



# Efeito das Mudanças Climáticas no Impacto da Inflação Sobre o Crescimento Económico em Moçambique (1994 a 2023)

Por:

Mércio Luciano Mapsanganhe

TRABALHO DE LICENCIATURA EM ECONOMIA

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE ECONOMIA

MAPUTO, AGOSTO DE 2025

Mércio Luciano Mapsanganhe

EFEITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO IMPACTO DA INFLAÇÃO SOBRE O  
CRESCIMENTO ECONÓMICO EM MOÇAMBIQUE (1994 A 2023)

Trabalho de Licenciatura em Economia  
elaborado como requisito para obtenção do grau  
de licenciatura em Economia, submetido e  
apresentado à Faculdade de Economia, da  
Universidade Eduardo Mondlane.

Supervisor: Doutor Simeão Nhabinde

MAPUTO, AGOSTO DE 2025

## **DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE**

Declaro que este 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 educacional. Este trabalho é apresentado em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, aos \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2025

---

**(Mércio Luciano Mapsanganhe)**

## **APROVAÇÃO DO JÚRI**

Este trabalho foi aprovado no dia \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por nós,  
membros do júri examinador da Faculdade de Economia da Universidade Eduardo Mondlane.

---

**O Presidente do Júri**

---

**O Arguente**

---

**O Supervisor**

## ÍNDICE GERAL

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	v
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	viii
<b>ÍNDICE DE APÊNDICES</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Contextualização .....	1
1.2 Motivação .....	5
1.3 Problema de Pesquisa.....	6
1.4 Justificação do Problema e do Tema de Estudo .....	8
1.5 Objectivos do Estudo .....	9
1.6 Estrutura do Estudo .....	9
<b>CAPÍTULO II: REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	10
2.1 Enquadramento Teórico.....	10
2.1.1 Definição de Conceitos.....	10
2.2 Teorias Sobre o Crescimento Económico, Inflação e Mudanças Climáticas.....	12
2.3 Estudos Empíricos Sobre as Mudanças Climáticas, Inflação e o Crescimento Económico.	17
2.4 Avaliação Crítica da Literatura.....	20
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGIA</b> .....	24
3.1 Especificação do Modelo Econométrico .....	24
3.2 Métodos e Procedimentos de Estimação .....	25
3.3 Resultados e Sinais Esperados dos Coeficientes.....	28
3.4 Descrição de Dados.....	31
<b>CAPÍTULO IV: APRESENTAÇÃO, ANÁLISE, INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	35
4.1 Resultados do Teste de Estacionaridade.....	35
4.2 Resultados da Estimação do Modelo.....	36
4.3 Resultados dos Testes Diagnósticos das Regressões .....	37
4.4 Resultados da Estimação do Modelo Corrigido de Correlação Serial .....	39
4.5 Resultados do Teste de Especificação do Modelo .....	40

4.6 Resultados da Estimação do Modelo Corrigido.....	40
4.7 Discussão dos Resultados .....	43
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>xi</b>

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho ao meu pai, Luciano Ernesto Mapsanganhe e a minha mãe, Lina Moisés Utchavo, por todo esforço incansável na minha educação servindo de referências na minha vida. O amor que sempre têm transmitido nunca passou despercebido em mim.

## AGRADECIMENTOS

Antes de mais, agradeço a Deus pela vida, a gratidão imensa que tenho para com o Senhor que tem estado comigo durante este percurso académico mesmo em momentos de turbulências. Agradeço ao meu Pai, Luciano Ernesto Mapsanganhe e a minha mãe, Lina Moisés Utchavo por tudo que têm feito para que a minha formação académica se concretizasse. Os seus ensinamentos, orações, apoio e lutas diárias serviram de incentivo adicional para continuar até ao fim e fazer valer a pena todo esforço que têm feito durante estes anos. Agradeço a toda minha família Mapsanganhe e Utchavo, especialmente em memória aos meus avôs Ernesto “Nlhohani” Mapsanganhe, Paulina Chambal e Moisés Utchavo. Sou continuamente grato as minhas avós Filomena Macamo e Rita Chambal por todo carinho e cuidado que sempre demonstraram-me, sinto-me continuamente um neto amado, agradeço ainda aos meus irmãos Helónio Mapsanganhe, Eunice Mapsanganhe, Neusa Mapsanganhe, Yónice Mapsanganhe e Lizle Mapsanganhe que sempre demonstraram um grande respeito, consideração e verdadeiro amor de irmãos durante este percurso, os meus extensivos agradecimentos direcciono também aos meus tios, primos e todos os colegas com os quais partilhei o quarto. Durante este percurso não caminhei sozinho, sempre tive individualidades que me aconselharam e contribuíram grandemente no processo da minha formação, agradeço aos meus amigos Tawanda Fato, Edgar Teia, Elias Mate, José Macuácuá. Agradeço as instituições em que participei como membro da direcção pelo grande contributo académico e desenvolvimento social na minha vida, nomeadamente, a AEU-UEM (Associação dos Estudantes Universitários da UEM) em especial ao presidente Onório António, ao NEFE (Núcleo de Estudantes da Faculdade de Economia da UEM) e a AESA-GAZA (Associação dos Estudantes do Ensino Superior e Amigos de Gaza), esta última em que servi como presidente com todo amor e profundo carinho. Agradeço ainda ao meu irmão espiritual e exemplo académico Egas Daniel pelo apoio moral e força contínua. Agradeço imensamente ao Doutor Fernando Lichucha pelo seu grandioso e generoso coração, e ao meu supervisor Doutor Simeão Nhabinde que merece muito crédito por este trabalho ser uma realidade, a paciência e exigências contribuíram de grande forma para a materialização. Por fim, sempre serei grato a todo corpo docente e colegas de turma da Faculdade de Economia pela moldagem contínua dia após dia até este momento.



## LISTA DE ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

---

AE	Abertura Económica
ARDD	Modelo Autorregressivo de Desfasagens Distribuídas
ARE	Modelo Autorregressivo Estrutural
AR (P)	Modelo Autorregressivo de Ordem $P$
CPH	Capital Humano
CPK	Capital Físico
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
DFA	Dickey-Fuller Aumentado
GNL	Gás Natural Liquefeito
IPE	Índice do Preço das Exportações
IPi	Índice do Preço das Importações
INF	Inflação
INFMD	Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas
IPCC	<i>Intergovernmental Painel on Climate Change</i> (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)
IVR	Índice de Voz e Responsabilização
LM	<i>Lagrange Multiplier</i> (Multiplicador de Lagrange)
MD	Mudanças Climáticas
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MZN	<i>Mozambican Metical</i> (Metical Moçambicano)
ONG	Organização Não-Governamental
PIB	Produto Interno Bruto
PIBpc	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>
TCR	Taxa de Câmbio
TJR	Taxa de Juros
TT	Termos de Troca
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas)
USD	<i>United States Dollar</i> (Dólar dos Estados Unidos de América)
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i> (Factor de Inflação da Variância)
ZAR	<i>South African Rand</i> (Rand Sul-Africano)

---

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Comportamento do Crescimento Económico de Moçambique .....	1
Gráfico 1.2: Tendência Inflacionária em Moçambique .....	2
Gráfico 1.3: Correlação entre o Crescimento Económico e a Inflação em Moçambique.....	4
Gráfico 1.4: Correlação entre o Crescimento Económico e a Temperatura Média Anual .....	5
Gráfico 1.5: Correlação entre a Inflação e a Temperatura Média Anual.....	5

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1: Resultados dos Sinais Esperados .....	31
Tabela 3.2: Sumário Estatístico .....	32
Tabela 4.1: Resultados do Teste de Raiz Unitária .....	35
Tabela 4.2: Resultados da Estimação <i>Stepwise</i> do Modelo .....	36
Tabela 4.3: Resultados dos Testes Diagnósticos .....	37
Tabela 4.4: Resultados do Teste de Multicolinearidade .....	38
Tabela 4.5: Resultados da Estimação da Correção da Correlação Serial.....	39
Tabela 4.6: Resultados do Teste de Raiz Unitária .....	40
Tabela 4.7: Resultados do Teste de Especificação do Modelo .....	40
Tabela 4.8: Resultados da Estimação <i>Stepwise</i> do Modelo Corrigido.....	40

## ÍNDICE DE APÊNDICES

Apêndice A: Dados Anuais das Variáveis do Modelo.....	xi
Apêndice B: Teste de Estacionaridade do Crescimento Económico .....	xii
Apêndice C: Teste de Estacionaridade da Inflação ' .....	xii
Apêndice D: Teste de Estacionaridade das Mudanças Climáticas .....	xii
Apêndice E: Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas .....	xiii
Apêndice E.1: Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas em Nível.....	xiii
Apêndice E.2: Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas na primeira diferença .....	xiii
Apêndice F: Teste de Estacionaridade do Capital Físico.....	xiv
Apêndice G: Teste de Estacionaridade do Capital Humano .....	xiv
Apêndice H: Teste de Estacionaridade do Índice de Voz e Responsabilização .....	xiv
Apêndice I: Teste de Estacionaridade da Taxa de Câmbio.....	xv
Apêndice J: Teste de Estacionaridade da Taxa de Juros.....	xv
Apêndice K: Teste de Estacionaridade de Termos de Troca .....	xvi
Apêndice K.1: Teste de Estacionaridade de Termos de Troca em Nível .....	xvi
Apêndice K.2: Teste de Estacionaridade de Termos de Troca na primeira diferença .....	xvi
Apêndice L: Teste de Estacionaridade de Abertura Económica.....	xvii
Apêndice M: Resultados de Estimação do Modelo .....	xvii
Apêndice N: Resultados do Teste de Especificação do Modelo.....	xix
Apêndice O: Resultados do Teste de Não-Normalidade dos Erros .....	xx
Apêndice P: Resultados do Teste de Correlação Serial .....	xxiii
Apêndice P.1: Resultados do Teste de Correlação Serial .....	xxiii
Apêndice P.2: Resultados do Teste Corrigido de Correlação Serial e Modelos.....	xxiv
Apêndice Q: Resultados do Teste de Heteroscedasticidade .....	xxvi
Apêndice R: Resultados do Teste de Multicolinearidade .....	xxix

## RESUMO

Este estudo tem como objectivo analisar o efeito das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico em Moçambique. Seus objectivos específicos consistem em medir o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique; determinar o efeito directo e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique; testar a hipótese de *climateflation* e da retroalimentação entre as mudanças climáticas, inflação e crescimento económico e; comparar o impacto da inflação e das mudanças climáticas sobre o crescimento económico em Moçambique. Como metodologia foi estimado o modelo neoclássico do crescimento económico endógeno no qual a inflação e as mudanças climáticas são consideradas factores de produtividade total. Os resultados e as conclusões fundamentais do estudo sugerem que: a inflação tem um impacto positivo no crescimento económico de Moçambique enquanto as mudanças climáticas não; as mudanças climáticas não têm um efeito indirecto no impacto da inflação sobre o crescimento económico, mas têm um efeito directo porque reduzem o impacto positivo da inflação sobre o crescimento económico o que sugere uma evidência do fenómeno; o crescimento económico de Moçambique é ainda influenciado positivamente pela qualidade das instituições e pela taxa de juros, mas negativamente pelos termos de troca. O estudo recomenda políticas fiscais e monetárias prudentiais de metas inflacionárias que evitam o combate excessivo da inflação bem como políticas prudentes em relação a inflação induzida pelas mudanças climáticas para poder controlar melhor os efeitos negativos das mudanças climáticas no crescimento económico via inflação.

**Palavras-chave:** Crescimento Económico, Inflação, Mudanças Climáticas, *Climateflation*.

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

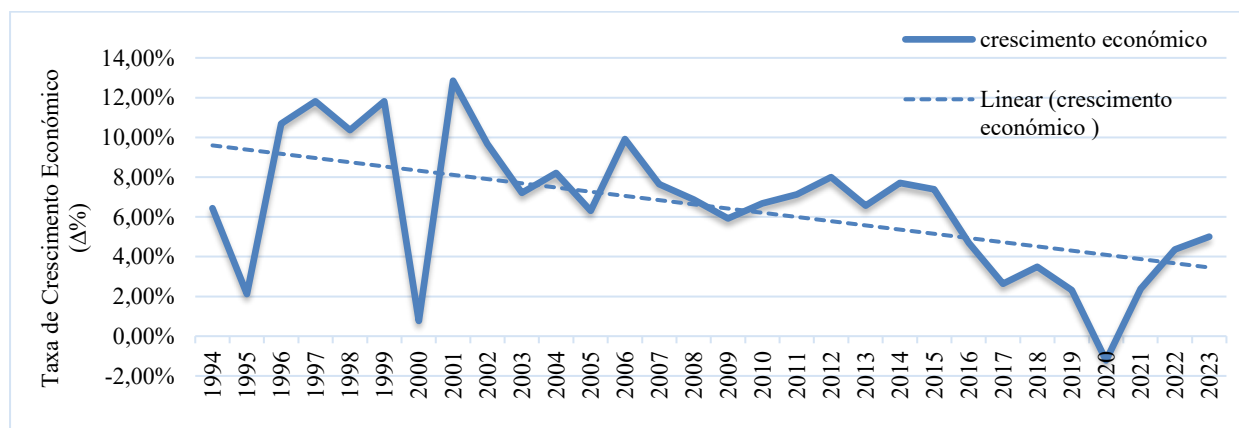
Nas secções que seguem, descreve-se o contexto no qual está inserido o tema da pesquisa, apresenta-se a motivação, declara-se o problema de pesquisa, fundamenta-se o tema de pesquisa, definem-se os objectivos do estudo e apresenta-se a estrutura do trabalho.

### 1.1 Contextualização

Na actualidade os efeitos da natureza sobre a economia e da economia sobre a natureza têm demonstrado uma maior necessidade aos governos nacionais e da sociedade a prestarem uma maior atenção à problemática das mudanças climáticas no planeta terra. As projecções económicas catastróficas acerca do esgotamento dos recursos naturais tornaram as questões ambientais numa agenda de pesquisa na ciência económica face a evidência da escassez dos aspectos ecológicos nos modelos económicos capazes de explicar a dinâmica do crescimento económico mundial e dos países (May, Lustosa, e Vinha (2003)).

No caso de Moçambique esse crescimento económico não tem sido sustentado. Essa situação da falta de sustentabilidade do crescimento económico em Moçambique é ilustrada pelo Gráfico (1.1) abaixo.

**Gráfico 1.1:** Comportamento do Crescimento Económico de Moçambique



**Fonte:** Do autor com base nos dados do *World Bank* (<https://data.worldbank.org>).

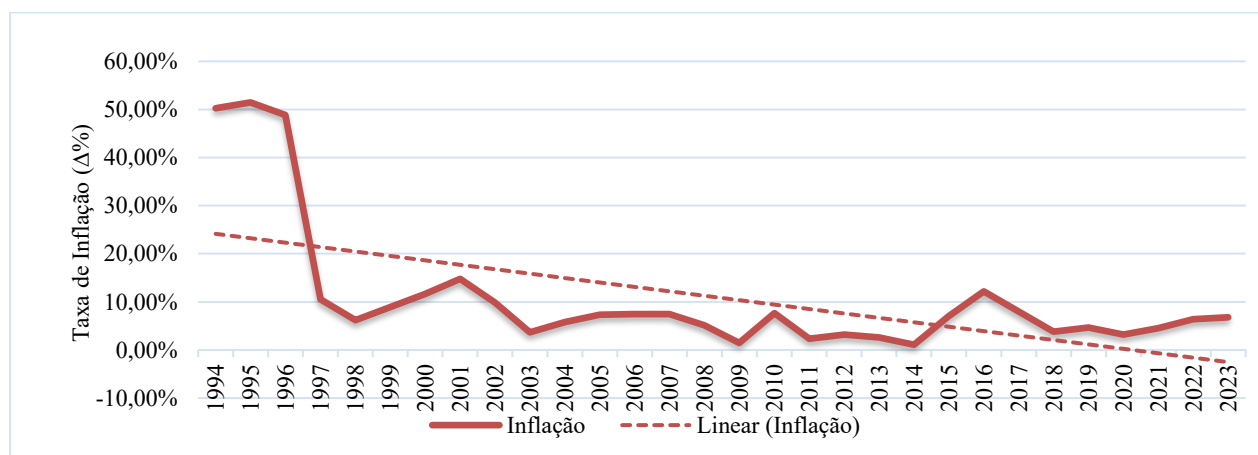
O gráfico acima mostra a tendência do crescimento económico de Moçambique medido em termos da variação percentual na mudança do Produto Interno Bruto (PIB). O mesmo mostra que o comportamento no período de estudo é linearmente decrescente com acentuada aceleração a partir de 2016. Esse comportamento deve-se a uma combinação de factores conducentes a uma recessão e a uma crise macroeconómica. Segundo o MEF (2023) esses

factores incluem a perda de confiança dos parceiros internacionais devido às chamadas dívidas ocultas de 2015, choques causados pela queda dos preços dos produtos de base, mudanças climáticas traduzidas por secas recorrentes, a degradação da saúde da população face a pandemia de COVID-19 (2020) e a instabilidade política face aos ataques terroristas na região norte do país. Esses factores conduziram à contracção do crescimento económico em cerca de 3,4 por cento em 2018 (durante a COVID-19). Essa tendência contracionista atingiu o seu pico em 2020 em torno de 1,22 por cento negativos.

Provavelmente reflectindo o impacto do início em 2022 da produção e exportação do gás natural liquefeito (GNL) em Cabo Delgado, conforme o gráfico em referência, o crescimento económico em 2023 testemunhou uma aceleração que se fixou em 5 por cento. No entanto, segundo o Banco de Moçambique (2023) o crescimento dos demais sectores de actividade abrandou devido aos efeitos combinados de uma fraca procura doméstica, investimento público limitado e choques climáticos como foi o caso do ciclone Freddy.

O crescimento económico de Moçambique acima descrito tem sido acompanhado por uma variação constante do nível de preços no país tal como ilustrado no Gráfico (1.2).

**Gráfico 1.2:** Tendência Inflacionária em Moçambique



**Fonte:** Do autor com base nos dados do *World Bank* (<https://data.worldbank.org>).

O Gráfico (1.2) mostra o comportamento do nível de preços em Moçambique. O mesmo indica que à semelhança do crescimento económico, em Moçambique, a inflação tem uma tendência linearmente decrescente. Assim, em 1994, a taxa de inflação foi de 50,24 por cento. Possivelmente, segundo Carsane (2005) este nível inflacionário pode estar a reflectir o grande défice orçamentário, forte depreciação do metical e à expansão monetária verificados no ano anterior (1993). Entre 1995 e 1998 há uma queda inflacionária acentuada. Esta queda e segundo Carsane (2005) deve-se fundamentalmente à estabilidade do metical face ao rand (ZAR) e ao dólar norte-americano (USD) e a aplicação de política monetária restritiva.

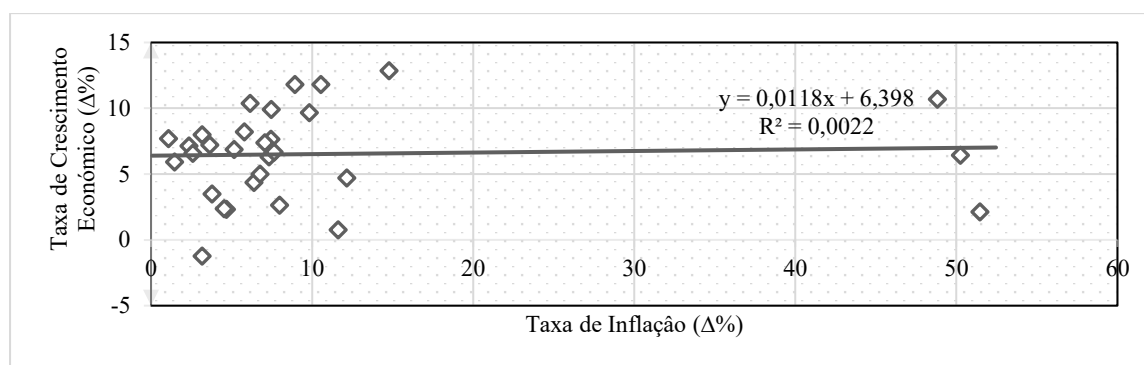
Uma nota importante é que do ponto de vista climático o gráfico mostra que apesar das fortes inundações que atingiram o país no início de 1996 com registo em níveis altos (48,82 por cento), a inflação baixou drasticamente, entre 1997 e 1998 (com um pico baixo de 6,1 por cento). No entanto, a partir de 1999 inicia uma nova subida inflacionária acima de um dígito, com 11,6 por cento em 2000 e 14,78 por cento em 2001. Para além de outros factores macroeconómicos, esta subida inflacionária pode ter sido influenciada pelas fortes inundações que assolaram o país em 2000, um evento climático extremo que tem afectado regularmente o país (Carsane (2005)). O gráfico mostra também que entre 2002 e 2015, embora oscilante, a inflação se manteve abaixo de dois dígitos. No entanto há uma retoma inflacionária acima de um dígito em 2016 seguida de uma desaceleração nos anos subsequentes. Segundo o Banco de Moçambique (2016) a aceleração da inflação em 2016 para além da redução da oferta de produtos agrícolas produzidos internamente, restrição da circulação de bens e pessoas devido à instabilidade político-militar, depreciação do Metical em relação às principais moedas de referência na importação de bens e serviços bem como o encarecimento dos produtos alimentares na África do Sul, a aceleração da inflação foi também causada pela seca extrema que assolou o sul e o centro do país na maior parte do ano. Um evento climático cíclico em Moçambique. Por outro lado, após ligeira desaceleração que se registou entre 2017 e 2020, o gráfico mostra que nos anos subsequentes a inflação volta a crescer atingindo um nível em cerca de 9,8 por cento em 2023. Esta retoma inflacionária, segundo o Banco de Moçambique (2021) e Banco de Moçambique (2022) para além de outros factores foi também influenciada pelo efeito da redução da oferta de produtos agrícolas produzidos internamente em consequência da eclosão dos choques climáticos que assolaram o país no início de 2021 face a ocorrência de chuvas acima do normal tanto em Moçambique como na África do Sul, nos primeiros meses de 2022.

A teoria económica defende que a inflação tem efeito negativo sobre o crescimento económico. Isso foi constatado por Fischer (1993) e Bruno e Easterly (1995). No entanto, outros autores como Mallik e Chowdhury (2001) defendem que a inflação tem efeito positivo no crescimento económico. Porém, outros autores como Wai (1959) e Johansen (1967) constatarem um efeito inconclusivo nessa relação.

Em Moçambique e a avaliar pelo Gráfico (1.3) abaixo parece haver uma certa relação entre o crescimento económico e a inflação.



**Gráfico 1.3:** Correlação entre o Crescimento Económico e a Inflação em Moçambique



**Fonte:** Do autor com base nos dados do *World Bank* (<https://data.worldbank.org>).

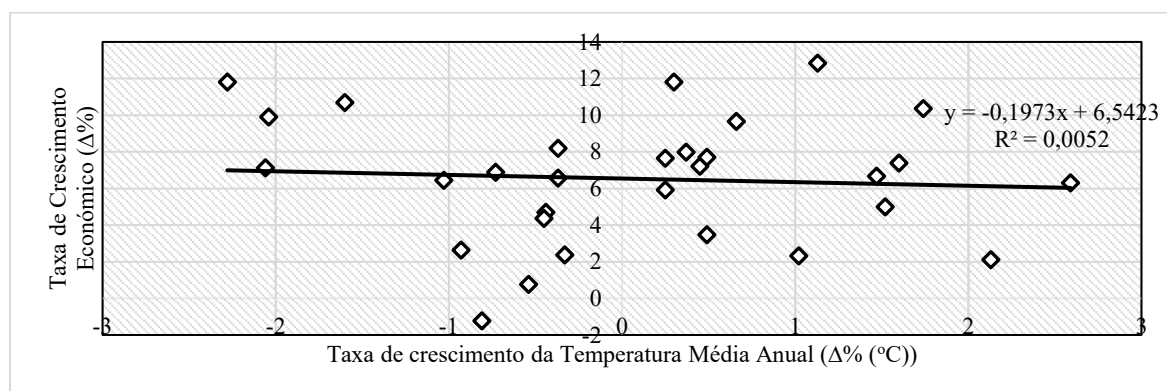
O gráfico acima mostra que a correlação entre o crescimento económico e a inflação em Moçambique é positiva, mas muito fraca (0,0022). Isto pode estar a sugerir que provavelmente a inflação não é o factor muito determinante da tendência do crescimento económico em Moçambique e que a mesma pode ser influenciada por outros factores. Por outro lado, autores como Dell, Jones, e Olken (2012) e Alagidede, Adu, e Frimpong (2016) defendem que as mudanças climáticas medidas em termos das variações térmicas têm um efeito negativo no crescimento económico, principalmente nos países em desenvolvimento e da África Subsaariana. Outros autores como Roson (2012) advogam que as mudanças climáticas têm um impacto ao nível dos sectores económicos como a agricultura, energia, turismo, capital humano, recursos hídricos e energéticos. Esse impacto pode afectar os níveis de produção e produtividade conduzindo à escassez de alimentos e por conseguinte ao aumento dos preços (Roson (2012)).

Moçambique possui uma localização e geografia sujeita a eventos extremos das mudanças climáticas como as variações excessivas de humidade, altas temperaturas, baixas pluviosidades, inundações, secas severas, sismos e deslizamento de terras. O país é considerado o 10º país mais vulnerável ao risco de desastres naturais no mundo (Governo de Moçambique (2017)). Segundo o índice de risco climático global da organização não-governamental (ONG) *Germanwatch*, Moçambique ocupou o primeiro lugar na lista de países mais vulneráveis às mudanças climáticas em 2019 (Eckstein, Künzel, e Schäfer (2021)). Neste sentido é provável que tanto o crescimento económico do país como os seus níveis de inflação e o efeito desta sobre o crescimento económico sejam influenciados pelas mudanças climáticas.

O Gráfico (1.4) abaixo mostra que embora muito fraca (0,0052), em Moçambique existe uma correlação negativa entre as mudanças climáticas medidas em termos da variação percentual na mudança das variações térmicas (° Celsius) e o crescimento económico. De igual

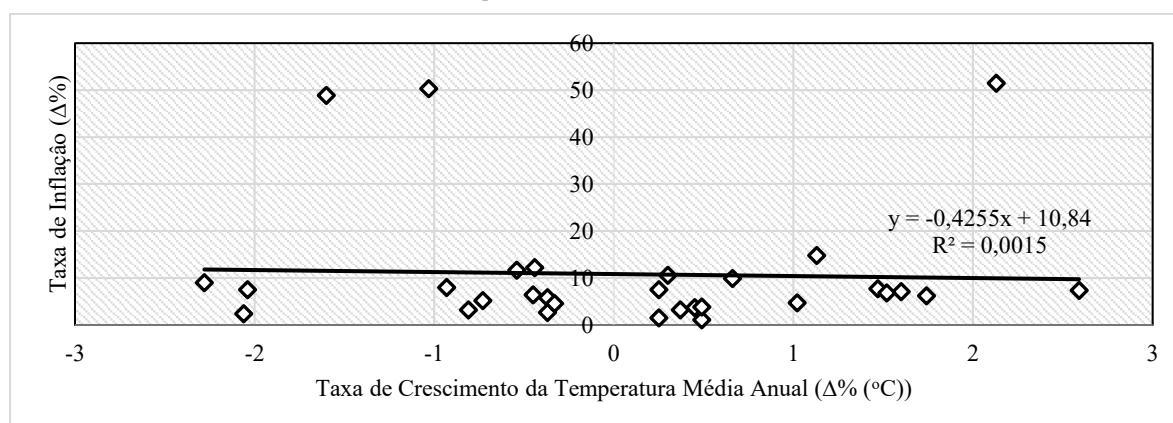
forma, o Gráfico (1.5) mostra que embora também seja muito fraca (0,0015) existe uma correlação negativa entre as mudanças climáticas e a inflação em Moçambique.

**Gráfico 1.4:** Correlação entre o Crescimento Económico e a Temperatura Média Anual



**Fonte:** Do autor com base nos dados do *World Bank* para o crescimento económico (<https://data.worldbank.org>) e para a temperatura (<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mozambique/climate-data-historical>).

**Gráfico 1.5:** Correlação entre a Inflação e a Temperatura Média Anual



**Fonte:** Do autor com base nos dados do *World Bank* para a inflação (<https://data.worldbank.org>) e para a temperatura (<https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mozambique/climate-data-historical>).

## 1.2 Motivação

O estudo tem motivação académica, social, económica e profissional.

No âmbito académico a motivação reside na necessidade de compreender os efeitos da inflação no crescimento económico e, das mudanças climáticas na economia para melhorar as habilidades e as capacidades no desenho e desenvolvimento de modelos económicos com o objectivo de combater a inflação e mitigar os efeitos negativos das externalidades negativas socioeconómicas causadas pelas mudanças climáticas. A literatura tem abordado as mudanças climáticas como um problema para a economia, devido aos seus possíveis efeitos negativos, o

que pode agregar o estudante da ciência económica, a capacidade para responder ou sugerir políticas de mitigação de eventos climáticos e mecanismos de estímulo à economia.

No âmbito social, a motivação reside no facto de que a inflação e os efeitos climáticos para além de poderem causar externalidades negativas no desempenho económico, também são um problema para a sociedade porque o aumento de preços pode ter efeitos negativos no bem-estar social, as mudanças climáticas afectam a produção de diversos sectores e os eventos extremos como depressões e ciclones que destroem infraestruturas sociais, económicas, plantações agrícolas de subsistência, paralisam actividades laborais com efeitos negativos no custo de vida da sociedade.

No âmbito económico o estudo é motivado porque sem o crescimento económico não há desenvolvimento económico e bem-estar da sociedade. Dado que o crescimento económico pode ser determinado por vários factores então há que determinar qual dos factores tem impedido o crescimento económico de Moçambique para que se possa traçar políticas adequadas que ajudam a mitigar os efeitos desses factores, em particular da inflação e das mudanças climáticas.

Finalmente, no âmbito profissional, a motivação do estudo reside no facto de que as discussões sobre as mudanças climáticas estão ao rublo ao nível nacional e internacional, então este estudo constitui uma oportunidade de preparação profissional para as análises que contribuam no desenvolvimento de políticas macroeconómicas e ambientais na área de finanças sustentáveis.

### **1.3 Problema de Pesquisa**

Conforme analisado na Secção (1.1) deste estudo, o crescimento económico de Moçambique tem-se mostrado fraco e quase insustentável. As mudanças climáticas que têm vindo a assolar o país podem contribuir para o enfraquecimento e insustentabilidade desse crescimento económico através de vários canais de transmissão como a inflação. Várias análises como a do Banco Mundial (2019) mostram que a ocorrência de eventos climáticos extremos afecta a economia de Moçambique de várias formas. Por exemplo e, segundo o Banco Mundial (2019), Moçambique registou 741 secas, 437 cheias, 137 ciclones entre 2000 e 2012, e 5 terremotos desde 2002. Os ciclones IDAI e Kenneth de 2019 chegaram a custar ao país mais de 3mil milhões USD, representando cerca de 20 por cento do PIB de 2019 em danos nas infraestruturas, perdas de produção e vidas humanas em 6 províncias (Sofala, Manica, Zambézia, Inhambane, Tete e Cabo Delgado). O Banco Mundial (2021) afirma que numa

estimativa média de 10 anos em perdas e danos devido a choques climáticos, em Moçambique um ciclone tropical afectaria cerca de 300 mil pessoas, 1000 unidades de infraestruturas de saúde e educação, 1500 Km em vias de transporte, custaria cerca de 400 milhões USD em infraestruturas destruídas e perdas de culturas agrícolas em torno de 300 milhões USD. As cheias afectariam cerca de 200 mil pessoas, 350 unidades de infraestruturas de saúde e educação, 3000 km em vias de transportes, custaria cerca de 500 milhões USD em infraestruturas destruídas e perda do rendimento agrícola em 15 milhões USD. Concernente as secas, elas afectariam aproximadamente 600 mil pessoas e custariam em perda do rendimento agrícola cerca de 20 milhões USD. Por sua vez, o deslizamento de terras, afectaria acerca de 100 pessoas, custaria 40 mil USD em infraestruturas de saúde e educação, 100 mil USD em vias de transportes e 1 milhão USD em infraestruturas destruídas. Por fim, os terremotos, afectariam 20 mil pessoas, custariam cerca de 750 mil USD em infraestruturas de saúde e educação, 45 milhões USD em infraestruturas destruídas e 3000 km em vias de transportes seriam expostos.

Ao nível da literatura autores como Dávila-Fernández, Giombini, e Sánchez-Carrera (2025) consideram a existência de um fenómeno chamado *climateflation* (inflação climática) como uma pressão inflacionária relacionada com as mudanças climáticas do lado da oferta que pode afectar a economia. Por outro lado, a análise de Cevik e Jalles (2023) mostra a existência duma retroalimentação positiva entre as mudanças climáticas, a inflação e o crescimento económico ou sejam efeitos que se ampliam mutuamente no sentido em que as mudanças climáticas geram inflação e a inflação limita o crescimento económico.

Perante o cenário acima descrito, o problema desta pesquisa é o fraco crescimento económico de Moçambique que pode ser causado por vários factores como a inflação e as mudanças climáticas e estas mudanças climáticas alimentarem a inflação. Neste contexto, as questões levantadas neste estudo são as seguintes: Qual é o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique? Será que o impacto da inflação no crescimento económico de Moçambique é influenciado pelas mudanças climáticas? Em Moçambique há evidências da *climateflation*?

## 1.4 Justificação do Problema e do Tema de Estudo

É comumente aceite que as mudanças climáticas comportam-se de variadas formas, dependendo de cada tipo de choque climático e determinado grupo de economias como referenciado por Cevik e Jalles (2023). Cevik e Jalles fizeram análises em termos de direcção e magnitude, aos diferentes tipos de choques climáticos, segregando os países desenvolvidos e em desenvolvimento para suportar as incidências em seus resultados sobre o crescimento económico e a inflação. Por seu turno, Iliyasu, Mamman e Ahmed (2023) mostram que o aumento nas mudanças climáticas para além de reduzir a produção real e o nível potencial da economia, também causam aumentos nos preços dos alimentos. Enquanto, Dávila-Fernández et al. (2025) consideram a existência duma *climateflation* na economia.

Em Moçambique, conforme referido na Secção (1.1) a correlação entre o crescimento económico e a inflação embora positiva, ela é fraca. Esta fraqueza pode estar a sugerir que a inflação pode não ser tão determinante no comportamento do crescimento económico do país. Por outro lado, a análise da correlação na Secção (1.1) mostra que embora fraca, há uma correlação negativa entre a inflação e as mudanças climáticas dado que a correlação entre as mudanças climáticas e o crescimento económico também é negativa. Possivelmente, o problema do crescimento não sustentável pode realmente estar relacionado aos choques climáticos que deste modo, desencadeiam um abrandamento no desempenho económico no geral. Segundo o Banco Mundial (2021) entre 2000 e 2014, o crescimento económico de Moçambique foi afectado por choques climáticos, tendo-se registado taxas mais baixas em comparação com os anos anteriores, esta queda no crescimento reflecte principalmente perdas de produção no sector agrícola, capital humano e físico além das limitações nos processos de recuperação pós-desastre que levaram a uma perda permanente da capacidade produtiva.

Ainda no contexto moçambicano, embora as análises entre a inflação e o crescimento económico sejam relativamente comuns, como é o estudo de Conceição e Nivaculo (2025), a análise económica das mudanças climáticas é muito escassa tanto do ponto de vista da sua relação e impacto na inflação como no crescimento económico. Seguindo o paradigma ao nível da literatura internacional, a escassez dessa literatura em Moçambique é ainda maior no âmbito da análise daquilo que podem ser os efeitos das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico, ou seja, no âmbito da análise que pode considerar a inflação como um canal de transmissão das mudanças climáticas sobre o crescimento económico via *climateflation*. Assim, este estudo justifica-se porque sendo Moçambique um país assolado por

diversos eventos extremos resultantes das mudanças climáticas há que fazer investigações que contribuam para traçar políticas capazes de mitigar não só os impactos da inflação sobre a economia, mas também o efeito que as mudanças climáticas têm no impacto da inflação sobre o crescimento económico e o impacto das mudanças climáticas sobre o crescimento económico.

### **1.5 Objectivos do Estudo**

O objectivo geral deste estudo é analisar o efeito das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico em Moçambique (1994-2023). Os seus objectivos específicos são os seguintes:

- Medir o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique;
- Determinar o efeito directo e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique;
- Testar a hipótese de *climateflation* e da retroalimentação entre as mudanças climáticas, inflação e crescimento económico; e
- Comparar o impacto da inflação e das mudanças climáticas sobre o crescimento económico de Moçambique.

### **1.6 Estrutura do Estudo**

O trabalho está dividido em cinco capítulos, nomeadamente esta introdução como capítulo I. O segundo capítulo fará a revisão da literatura. O terceiro capítulo apresentará e descreverá os métodos e procedimentos da análise. No quarto capítulo vai-se apresentar, analisar e discutir os resultados do estudo. Finalmente o capítulo V apresenta as conclusões e as recomendações do estudo.

## CAPÍTULO II

### REVISÃO DA LITERATURA

Nas secções que se seguem, descreve-se o enquadramento teórico de análise em termos da definição de conceitos e literatura teórica, apresentam-se alguns estudos anteriores relacionados ao tema e avalia-se criticamente a literatura revista.

#### 2.1 Enquadramento Teórico

##### 2.1.1 Definição de Conceitos

Os principais conceitos do estudo a serem definidos nesta secção são o crescimento económico, a inflação, as mudanças climáticas e a *climateflation*. Assim, crescimento económico é definido por Dragoi (2020) como sendo um aumento de bens e serviços produzidos dentro de um determinado período em uma determinada economia. Dragoi afirma ainda que o crescimento económico é expresso como uma percentagem do Produto Interno Bruto (PIB) real, que é ajustado pela inflação, representa o valor de mercado dos bens e serviços finais produzidos na economia de um país. Kuznets (1973, p. 247) define crescimento económico como sendo o aumento a longo prazo da capacidade de uma economia oferecer à população bens económicos cada vez mais diversificados; com base no aumento crescente da tecnologia avançada e nos ajustamentos institucionais e ideológicos. Finalmente, Vasconcellos (2006) define crescimento económico como sendo o crescimento contínuo do rendimento ao longo do tempo.

No geral, as definições acima descritas não apresentam grandes diferenças conceptuais. No entanto, este estudo adopta o conceito de crescimento económico definido por Dragoi (2020) que reflecte a ideia do aumento de bens e serviços produzidos e este estudo visa essencialmente saber se a inflação afecta ou não esse aumento e se esse efeito não é influenciado pelas mudanças climáticas que afectam o país.

Existem várias definições sobre a inflação, mas a mais simples e clara é a definição de Moran e Witte (1993) e de Mishkin (2001). Assim, Moran e Witte definem inflação como sendo a elevação contínua do nível de preços, isto é, uma taxa contínua de crescimento dos preços num período determinado. Para Mishkin a inflação é um aumento contínuo e sustentado no nível geral de preços de bens e serviços em uma economia ao longo de um período de tempo. Este estudo assume a definição de inflação de Mishkin (2001) por fornecer um enquadramento

teórico sólido para entender a inflação e a sua relação com o crescimento económico, ajuda na análise e compreensão da relação entre estas duas variáveis, identificando possíveis causas assim como efeitos. O conceito pode ajudar a identificar políticas económicas que possam ser eficazes em controlar a inflação e promover o crescimento económico em Moçambique.

Mudanças climáticas são definidas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC (2007)) como sendo mudanças no estado do clima que podem ser identificadas por mudanças nos padrões de variabilidade climática ou nas condições médias do clima, persistindo por um período prolongado (décadas ou mais). Para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (UNFCCC (2011)), a mudança climática é a mudança do clima atribuída directa ou indirectamente à actividade humana que altera a composição da atmosfera global, e que seja adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis de tempo. Por fim, Mahasneh (2021) define a mudança climática como uma diferença gradual no clima e cujo grau de variação depende das concentrações de gases de efeito estufa.

Os conceitos do IPCC e UNFCCC são relevantes para o tema de estudo. No entanto, o conceito do IPCC pode ser mais apropriado para este estudo por ser mais detalhado e técnico sobre as mudanças climáticas, incluindo a variabilidade climática natural e a mudança climática antropogénica. O conceito foca ainda nos impactos das mudanças climáticas em diferentes sectores, incluindo a economia, o que é relevante para o estudo da relação entre o crescimento económico e a inflação. Por fim, pode-se dizer que essa definição tem uma análise mais científica focalizada pois o IPCC é composto por cientistas e especialistas que realizam as análises rigorosas e baseadas em evidências sobre as mudanças climáticas, o que pode fornecer uma base sólida para o estudo.

Finalmente, a *climateflation* é definida por Dávila-Fernández et al. (2025) como uma pressão inflacionária relacionada com as alterações climáticas do lado da oferta. Dávila-Fernández et al afirmam ainda que *climateflation* é um termo utilizado para os aumentos de preços directamente resultantes das alterações climáticas. Este conceito ainda não está muito explorado ao nível da literatura económica, mas Dávila-Fernández et al defendem que o mesmo ganhou a atenção dos bancos centrais, uma vez que reconhecem o potencial impacto negativo do aquecimento global na estabilidade económica. Como tal o conceito não merecerá a discussão de diferentes abordagens conceptuais como os anteriores que já estão consagrados na literatura económica e que já mereceram conceptualizações de vários autores. O que tem de



ser entendido do conceito em termos da língua portuguesa é que ele traduz a ideia de inflação climática ou inflação causada ou aumentada pelas mudanças climáticas.

## **2.2 Teorias Sobre o Crescimento Económico, Inflação e Mudanças Climáticas**

No contexto do crescimento económico importa fazer referência a quatro teorias importantes, nomeadamente, a teoria clássica, neoclássica, keynesiana e as heterodoxas. Assim, desde a escola clássica passando pela escola neoclássica até a keynesiana a teoria económica do crescimento económico tem testemunhado mudanças e evoluções significativas com vista a explicar os factores ou os determinantes do crescimento económico. Ao nível da escola clássica por exemplo, segundo Batista (2012), Adam Smith defende que os determinantes do crescimento económico são a acumulação de capital, crescimento da população e produtividade da mão-de-obra, enquanto Thomas Malthus defende que o crescimento económico é determinado pelo crescimento da população e pela oferta de alimentos, por sua vez, David Ricardo defende que o que determina o crescimento económico é a terra arável que apresenta rendimentos marginais decrescentes, devido ao desgaste dos nutrientes. Strauss (2018) afirma que Karl Marx defende que o crescimento económico é determinado pela acumulação capitalista e que os donos do capital se apropriavam da riqueza produzida pelos trabalhadores.

Segundo Costa (2007) na escola neoclássica onde perfilam autores como Solow, Lucas e Romer, a teoria do crescimento económico tem uma perspectiva exógena e endógena. Costa (2007) afirma ainda que na teoria do crescimento económico exógeno defendida por Solow, o crescimento económico é determinado por combinação de três factores, nomeadamente, a tecnologia, capital e trabalho. A teoria do crescimento económico endógeno é caracterizada por endogeneizar o progresso tecnológico, considerando que a taxa de investimento afecta o crescimento equilibrado da economia e que a acumulação não possui rendimentos marginais decrescentes, mas constantes.

A teoria clássica de Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus defende um limite máximo ao crescimento, imposto pelos limites da terra arável. Segundo Nunes (2003), Adam Smith defendia a existência de três classes de distribuição do rendimento, os salários, rendas e lucros, e que a actividade económica pressupõe a participação das três grandes classes originárias constituintes de toda a sociedade, nomeadamente, os trabalhadores produtivos que criam riqueza, não só o necessário para a sua manutenção, mas também um excedente, que vai ser distribuído em rendas e lucros; os proprietários de terras, que “constituem a única das três

classes a quem o rendimento não custa trabalho nem cuidados” e que “gostam de colher o que nunca semearam”; os capitalistas, que Smith designa geralmente por patrões ou empresários, a classe “dos que vivem do lucro” (Nunes (2003)).

Segundo Fernandes (2018), Thomas Malthus defendia que o crescimento das nações se assemelhava às tribos. Estas cresciam em população até um ponto onde se tornava insustentável (por não haver comida, espaço, roupa para todos). Fernandes afirma ainda que a guerra, as doenças ou emigração diminuíam a população, porém, após esses eventos, a população poderia retomar o seu crescimento. Os eventos insustentáveis causam perdas populacionais, mas a tendência de crescimento populacional geralmente se restabelece ao longo do tempo, seja por meio de um aumento natural da taxa de natalidade ou pela chegada de novos imigrantes (Fernandes (2018)). Ainda segundo Fernandes (2018), David Ricardo defendia que a terra arável apresentava rendimentos marginais decrescentes, devido ao desgaste dos nutrientes, e esse factor limitava o crescimento das nações até um ponto de estado estacionário.

A teoria Keynesiana assente em (Harrod-Domar, Kaldor) baseia-se na ideia de que há uma relação directa entre o nível de investimentos (em capital físico, ou formação bruta de capital fixo), poupança de um país e o ritmo de crescimento de seu PIB. Ela defende que os principais decisores da taxa de crescimento económico dos países são os investidores que decidem o seu nível de investimento conforme as suas expectativas e essas expectativas vão ditar os níveis de investimento do longo prazo (Fernandes (2018)).

Na abordagem heterodoxa, as teorias de crescimento económico são divididas em modelos pós-keynesianos de primeira geração e modelos pós-keynesianos de segunda geração. A primeira geração de modelos de crescimento económico desta corrente é representada pelos trabalhos de Kaldor (1955) e Robinson (1956, 1962). Ambos os autores desenvolveram modelos em resposta ao modelo de Harrod. Tais modelos situam-se num ambiente de concorrência perfeita, com agentes tomadores de preços, em que a economia opera em plena capacidade e existe uma relação inversa entre crescimento económico e a distribuição de rendimento (Costa (2007)). Costa afirma ainda que a segunda geração de modelos também denominadas de teoria de crescimento estruturalista, tais modelos situam-se no ambiente oligopolístico e não na plena capacidade, como nos modelos de primeira geração. Uma das principais conclusões destes modelos é que pode haver crescimento económico com melhorias na distribuição de rendimento (Costa (2007)). Os modelos pós-keynesianos de primeira e segunda geração são abordagens económicas que se distinguem principalmente pela forma como o ajuste entre poupança e investimento é feito. Os modelos de primeira geração postulam

que a distribuição funcional do rendimento deve garantir a plena utilização da capacidade (Oreiro (2008)).

Um aspecto de realce sobre estes modelos é que os mesmos não fazem referência à problemática das mudanças climáticas e da relação entre a inflação e as mudanças climáticas como factores que podem condicionar o crescimento económico.

A nível da inflação destacam-se quatro teorias principais, nomeadamente, a monetarista, a keynesiana, a teoria de Phillips e da inflação inercial. Na visão monetarista a inflação é um fenómeno monetário, assim sendo a oferta monetária é o principal factor na determinação da inflação e da deflação. Os monetaristas rejeitam explicações não monetárias da inflação, tais como mudanças nas políticas fiscais governamentais ou influências de aumento de custos (Humphrey (1975)).

A teoria Keynesiana cujo principal objectivo é analisar o excesso da procura através do sistema económico, incluindo a preferência de liquidez, taxa de juros, incentivo ao investimento, multiplicador e rendimento nacional afirma que a inflação ocorre quando a procura agregada excede a oferta agregada, isto é, a inflação é causada por um desequilíbrio entre a procura e a oferta (Lin (1967)).

A teoria de Phillips mensurada pela curva de Phillips (1958) que considera a existência duma relação negativa entre a taxa de desemprego e do crescimento dos salários (Phillips (1958)). Segundo Branson e Litvack (1978) esta análise vigorou até a década de 1970 como sendo a curva de Phillips. A partir da década de 1980, esta curva passou a designar-se por curva de Phillips modificada. Esta curva mostra que um menor nível de desemprego pode sempre ser alcançado se o país apresentar maior taxa de inflação (Bacha e Lima (2004)).

Finalmente, a teoria da inflação inercial abordada por Fonseca (2012) defende que a ideia básica de que num ambiente cronicamente inflacionário, os agentes económicos desenvolvem um comportamento fortemente defensivo na formação de preços. Fonseca (2012) defende ainda que esse comportamento consiste na tentativa de recompor o pico anterior do rendimento real no momento de cada reajuste periódico de preço e quando todos os agentes adoptam essa estratégia, a taxa de inflação existente no sistema tende a perpetuar-se, assim, a tendência inflacionária torna-se igual à inflação passada.

Segundo Santos et al. (2016) as teorias sobre as mudanças climáticas podem ser divididas em duas categorias, nomeadamente, a teoria antropogénica e a naturalista. A teoria antropogénica é a mais predominante entre os cientistas, inclusive entre os representantes do IPCC. Esta teoria afirma que o homem está alterando o clima do planeta, ocasionando o

aquecimento global devido a emissões de gases estufa causados principalmente através da queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agro-pecuária e outras actividades. O principal gás produzido por essas actividades antrópicas é o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) considerado de maior perigo para o aumento do efeito estufa no planeta. Santos et al. (2016) afirma ainda que com o desenvolvimento da indústria a partir da Revolução Industrial (1760) o homem vem alterando o ciclo natural dos gases estufa, intensificando sua produção e elevando a concentração natural, ocasionando um aumento de temperatura “não programado” na terra. A teoria naturalista defende o carácter não necessariamente antrópico do aquecimento global. Os defensores dessa teoria baseiam-se principalmente em estudos paleoclimáticos. Segundo os naturalistas as ocorrências de mudanças climáticas eram mais intensas que a actual em períodos onde a actividade humana emitia quantidades insignificantes de CO<sub>2</sub> e outros gases estufa, pelo que os períodos de mudanças climáticas “não são novos, nem incomuns” (Miller (2008, p. 420, citado por Santos et al. (2016)).

Os naturalistas defendem ainda que a concentração de CO<sub>2</sub> não é o principal factor das mudanças climáticas. Assim, para eles, são os factores não antrópicos que condicionam e modificam o clima do planeta, provocando aquecimentos e resfriamentos. Neste contexto, para a teoria naturalista, a ideia de que o Homem é o responsável pelo aquecimento e mudança do clima global é equivocada, sendo explicada por erros de pesquisas ou direccionamento ideológico (Santos et al. (2016)).

As mudanças climáticas são causadas por factores ou processos intrínsecos do próprio sistema solar e forças extrínsecas, principalmente as que são promovidas pelas actividades do Homem na Terra. O sistema económico e o meio ambiente estão intimamente interligados. A economia retira recursos naturais do meio ambiente (matéria-prima) e os devolve sob a forma de rejeitos e resíduos dos processos de produção e consumo. De uma forma geral e segundo Macane e Mate (2022), pode-se dizer que o principal impacto na economia das mudanças climáticas diz respeito à depilação dos recursos e as dificuldades de fazer investimento.

Ao nível da inflação e mudanças climáticas Dávila-Fernández et al. (2025) defendem que a *climateflation* é um termo cada vez mais utilizado para descrever aumentos de preços directamente resultantes das alterações climáticas. Esse conceito ganhou a atenção dos bancos centrais, uma vez que reconhecem o potencial impacto negativo do aquecimento global na estabilidade económica. Neste contexto monetário, os autores identificam cinco mecanismos principais de transmissão que ligam a política monetária e os riscos relacionados com o clima, nomeadamente a taxa de juros, o crédito, os preços de activos e a taxa de câmbio. No âmbito

particular deste estudo que trata da inflação, mudanças climáticas e crescimento económico, a teoria económica defende que as mudanças climáticas podem ter um impacto significativo na inflação e no crescimento económico. Segundo Cevik e Jalles (2023), esses efeitos podem variar dependendo do tipo de choque climático, do país e do estado da economia. Assim, de acordo com Cevik e Jalles (2023), o aumento das temperaturas pode aumentar os níveis de inflação, especialmente nos países mais quentes de tal sorte que durante o verão um aumento de 1º Celsius na temperatura média mensal pode afectar os preços ao longo de um ano. Cevik e Jalles (2023) defendem ainda que eventos climáticos severos como as secas e tempestades podem levar a uma inflação mais elevada.

Ao nível do crescimento económico, Cevik e Jalles (2023) defendem que a resposta inicial aos choques climáticos é negativa para o crescimento económico, no entanto, a magnitude e o padrão da resposta a longo prazo aos choques climáticos podem variar em conformidade com a vulnerabilidade dos países. Os países onde a agricultura representa uma parte significativa da economia, ou aqueles que são importadores líquidos de alimentos, normalmente são os mais vulneráveis à inflação relacionada com o clima (Cevik e Jalles (2023)).

A abordagem Keynesiana sobre a relação entre o crescimento económico e a inflação defende que pode ser positiva, quando pressões inflacionárias surgem como um produto secundário, ou efeito colateral, de um aumento da demanda agregada. Nesta abordagem, a inflação não é considerada uma força indutora do crescimento económico, mas sim o aumento da demanda agregada que leva a um crescimento mais elevado, então alguma pressão inflacionária é passível de surgir como um efeito colateral benigno. A abordagem monetarista defende a existência duma relação negativa entre o crescimento económico e a inflação. Esta abordagem afirma que a curva de Phillips seria essencialmente vertical e a política monetária afectaria essencialmente o nível de preços produzindo a inflação. Em termos sociais, a inflação é danosa, na medida que impede a alocação eficiente dos recursos ao distorcer o papel sinalizador das alterações nos preços relativos, que por sua vez, são o guia mais importante para a tomada de decisão eficiente na economia (Pollin e Zhu (2006)).

Esta literatura teórica que é muito importante como um guia deste estudo tem a deficiência de não desenvolver fortemente a perspectiva teórica da *climateflation* ou a inflação climática em relação ao crescimento económico capaz de sustentar a retroalimentação dos dois fenómenos com efeitos no crescimento económico, conforme referido antes por Dávila-

Fernández et al. (2025). Por esta via este estudo pode contribuir para expandir o conceito e a sua base teórica.

### **2.3 Estudos Empíricos Sobre as Mudanças Climáticas, Inflação e o Crescimento Económico**

Mallik e Chowdhury (2001) realizaram um estudo com objectivo de examinar a relação entre a inflação e o crescimento económico em quatro países do Sul da Ásia (Bangladesh, Índia, Paquistão e Sri Lanka), com recurso a dados de painel através do modelo de cointegração e de correcção de erros. Os autores constataram primeiro que a inflação e o crescimento económico estão positivamente relacionados no longo prazo e no curto prazo. Segundo que a sensibilidade da inflação a mudanças nas taxas de crescimento económico é maior do que a do crescimento económico às mudanças nas taxas de inflação e que tentativas de atingir um crescimento económico mais rápido podem superaquecer a economia ao ponto da taxa de inflação se tornar instável. Os autores concluíram que essas economias estão no fio da navalha.

Datta e Mukhopadhyay (2011) realizaram um estudo na Malásia com o objectivo de analisar a relação entre a inflação e o crescimento económico na economia da Malásia. Os autores adoptaram como metodologia a análise de regressão linear múltipla e fizeram análise de correcção de erro, função de impulso resposta e decomposição da variância. Os autores concluíram que há uma relação de curto prazo negativa e do longo prazo positiva entre a inflação e o crescimento económico na Malásia.

Munyeka (2014) realizou um estudo com o objectivo de analisar a relação entre o crescimento económico e a inflação na economia sul-africana usando dados de séries temporais. O autor modelou a relação entre o crescimento económico e a inflação com recurso a uma regressão linear simples e aplicou a análise de correlação. Munyeka constatou que há uma relação negativa entre a inflação e o crescimento económico na economia sul-africana. O autor concluiu que esse resultado reflecte que as mudanças no crescimento económico têm um pequeno impacto no aumento ou na diminuição da taxa de inflação, significando que a inflação aumenta ou diminui como resultado de outros factores, isto é, do aumento na oferta de moeda, assim como o resultado duma política monetária expansionista que aumenta a demanda por crédito, assim como da diminuição na oferta de moeda quando as autoridades aumentam a taxa repo ou recompra.

Alagidede, Adu, e Frimpong (2016) realizaram um estudo com o objectivo de analisar o efeito das mudanças climáticas no crescimento económico sustentável na África

Subsahariana. Para o efeito os autores estimaram um modelo econométrico de dados em painel empregando a técnica de cointegração. Os autores concluíram que a longo prazo e a curto prazo, temperaturas superiores a 24,9°C reduzem significativamente o crescimento económico e que existe uma relação intrinsecamente não linear entre o crescimento económico e a temperatura. O estudo mostrou ainda evidências de que as mudanças climáticas podem afectar a produtividade agrícola, a segurança alimentar, o que pode ter impactos negativos no crescimento económico.

De Angelis, Di Giacomo, e Vannoni (2019) fizeram um estudo com o objectivo de estudar a relação entre o crescimento económico e a qualidade ambiental no contexto da curva de Kuznets em 32 países do mundo. Para o efeito, os autores estimaram uma regressão múltipla com especificações quadráticas e cúbicas. Os autores concluíram que há uma relação em forma de U invertido entre o produto interno bruto *per capita* (PIBpc) e as emissões de CO<sub>2</sub> *per capita*. Os autores concluíram que à medida que a renda *per capita* de um país aumenta, a emissão do CO<sub>2</sub> *per capita* inicialmente aumenta, mas depois diminui após atingir um certo nível de renda.

Zhao e Liu (2023) fizeram um estudo com objectivo de analisar a relação entre o crescimento económico e as mudanças climáticas. Para o efeito eles usaram como metodologia a estimação dum modelo autorregressivo usando dados de painel de 44 países africanos para o período de 2000 a 2019. Os resultados mostraram que a temperatura converteu os efeitos em forma de U no crescimento económico de países com florestas tropicais e zonas de clima tropical seco e que as mudanças climáticas afectaram de forma positiva o crescimento económico em regiões costeiras. Os autores concluíram que a longo prazo as florestas tropicais e regiões húmidas subtropicais têm uma maior capacidade de adaptação às mudanças climáticas, enquanto as regiões tropicais desérticas mostravam maior resiliência à volatilidade em resposta às mudanças climáticas.

Odongo et al. (2022) fizeram um estudo com o objectivo de analisar a dinâmica dos principais indicadores das mudanças climáticas e as suas implicações nos preços dos alimentos nos países da África Oriental e Austral entre 2001 e 2020. Os autores usaram como metodologia uma análise descritiva e a estimação de um modelo econométrico de dados em painel de 10 países da África Oriental e Austral. E constataram que na análise descritiva os países da amostra experimentaram vários eventos de mudanças climáticas com intensidade crescente nas últimas duas décadas. Os resultados da análise econométrica mostraram que os choques de oferta medidos com base nos valores de precipitação e a inflação dos preços dos alimentos importados

são os principais determinantes da inflação dos alimentos, enquanto os preços do petróleo, os subsídios e a inflação importada são os principais determinantes da inflação global.

Li, Zhang, e He (2023) examinaram a influência das flutuações de temperatura nos níveis de inflação em 26 países do mundo usando a temperatura média como um indicador substituto para os choques climáticos. Para o efeito, os autores usaram como metodologia uma análise econométrica com dados de painel equilibrados para o período de 1995 a 2021. Li, Zhang, e He (2023) concluíram que existe uma associação positiva entre as mudanças de temperaturas e a inflação e que a inflação permanece consistente mesmo após submeter a análise de vários testes de robustez. Além disso, eles constaram que ao incorporar o produto interno bruto *per capita* como um limite, existe uma relação não linear entre a mudança de temperatura e níveis de inflação.

Com o objectivo de examinar a relação entre os choques climáticos e a inflação agro-alimentar e global na Tunísia no período 1985-2000, Zouabi e Dimou (2024) usaram como metodologia a estimação de um modelo não linear autorregressivo de defasagem distribuída (ARDD) que incorporava o teste de cointegração. Zouabi e Dimou (2024) concluíram que os choques térmicos positivos exerciam um impacto inflacionário significativo em todos os produtos agrícolas, na indústria alimentar e, mais amplamente, em toda a economia tunisina no curto e longo prazo.

Almajali (2023), com objectivo de analisar os efeitos das mudanças climáticas na inflação e no crescimento económico em vários países do mundo, realizou um estudo usando o método de projecção local. Com base nesses resultados Almajali (2023) concluiu que as mudanças na temperatura tendem a reduzir a inflação, enquanto as secas e as tempestades elevam essa inflação. O autor concluiu ainda que as mudanças na temperatura deprimem consistentemente o crescimento real do PIB, enquanto os choques económicos causados por secas e tempestades são mais erráticos e de curta duração.

Com o objectivo de investigar empiricamente como os choques climáticos, medidos por desastres naturais induzidos pelo clima, influenciam a inflação e o crescimento económico, Cevik e Jalles (2023) fizeram um estudo usando como metodologia o método de projecção com recurso a dados de painel de 173 países do mundo durante o período 1970-2020. Cevik e Jalles dividiram a amostra em países de alto rendimento e baixo rendimento. Os autores concluíram que tanto a inflação como o crescimento económico respondiam de forma significativa e de forma diferente em termos de direcção e magnitude aos diferentes tipos de desastres naturais e países afectados pelas mudanças climáticas.



Finalmente, Iliyasu et al. (2023) fizeram um estudo com o objectivo de analisar o impacto das mudanças climáticas na produção e na inflação nas três maiores economias de África (Egipto, Nigéria e África do Sul). Para o efeito usaram como metodologia a estimação de um modelo autorregressivo estrutural (ARE) usando dados mensais entre 2002 e 2020. Iliyasu et al. (2023) constaram que um aumento nas mudanças climáticas reduz a produção real do seu nível potencial e causa aumentos nos preços dos alimentos. Os autores concluíram que as mudanças climáticas têm o maior impacto na inflação dos preços dos alimentos, seguida pela inflação geral dos preços ao consumidor e, finalmente, pela produção real.

## **2.4 Avaliação Crítica da Literatura**

Os estudos acima são uma revelação muito importante sobre a relação que se pode estabelecer entre a inflação e o crescimento económico, mudanças climáticas e o crescimento económico, mudanças climáticas e inflação. No que diz respeito a inflação e o crescimento económico, uma das lacunas verificadas no estudo de Mallik e Chowdhury (2001) é que as economias em análise estão no fio de navalha. Tentativa de sobreaquecer estas economias a níveis mais altos pode levar a uma instabilidade da inflação. Datta e Mukhopadhyay (2011) revelam que o mecanismo de transmissão da relação entre o crescimento económico e a inflação é uma lacuna não investigada pelos autores o que leva a um escopo maior para investigar o nível máximo da inflação, além disso, há dificuldade para fazer qualquer previsão sobre uma inflação mais alta, levantando questionamentos sobre a existência de incerteza inflacionária ou não e sua relação com a inflação. Finalmente, Munyeka (2014) embora tenha optado pela simplicidade em seu estudo e análises, aplicando uma regressão linear simples da relação entre o crescimento económico e a inflação na economia sul-africana, verificou que a taxa de desemprego da África do Sul não responde à inflação e ao crescimento económico devido à inflexibilidade estrutural do seu mercado de trabalho e o crescimento económico pode levar a um aumento da inflação, à demanda agregada excessiva que excede a oferta agregada na economia.

Os estudos acima mencionados possuem lacunas comuns, por tratarem a sua análise para determinadas economias diferentes de Moçambique, um país extremamente subdesenvolvido e como mencionado na Secção (1.1) tanto a inflação e o crescimento económico apresentam tendência decrescente e com uma correlação muito fraca, o que mostra que a inflação pode não ser o único factor que afecta o crescimento económico. O estudo de Mallik e Chowdhury (2001) adoptou dados de painel de quatro economias, num contexto

macroeconómico diferente entre os países em análise e também de Moçambique, outro factor é que tanto o estudo de Datta e Mukhopadhyay (2011) e Munyeka (2014) focam respectivamente em economias específicas que apresentam realidades diferentes ao contexto moçambicano.

No que diz respeito as mudanças climáticas e o crescimento económico, o estudo de Alagidede, Adu, e Frimpong (2016), repousa na variedade de técnicas empíricas usadas pelos autores e no exame das implicações de curto prazo e longo prazo da relação entre as mudanças climáticas e o crescimento económico mas os efeitos gerais sobre o crescimento de longo prazo mostram-se inconclusivos, o que por outro lado representa uma lacuna que precisa ser clarificada. Alagidede, Adu, e Frimpong adoptam a temperatura como um dos *proxies* das mudanças climáticas, o que representa um contributo para o presente estudo, no entanto, a amostra de dados de painel de 18 países mostra que o efeito da temperatura (mudanças climáticas) no crescimento económico é inconclusivo no longo prazo e pernicioso no curto prazo.

O estudo do De Angelis et al. (2019) apresenta como virtude a análise do papel das políticas ambientais e, em particular, o uso de instrumentos baseados no mercado para a mitigação das mudanças climáticas e no papel das empresas na internalização de prejuízos sociais de emissões de gases tóxicos, implementando novas tecnologias ecologicamente correctas e a sugestão para que os governos esforcem-se mais para monitorar os comportamentos das empresas e da sociedade. Embora com resultados consistentes o estudo apresenta lacunas pela fraca amostra. Zhao e Liu (2023) mencionam as implicações políticas das mudanças climáticas. Estes afirmam que, primeiro, a África no seu todo tem falta de integração de objectivos de mudanças climáticas na sua estrutura de desenvolvimento sustentável, segundo, deve ser construída uma estrutura de política macro para promover a adaptação climática e finalmente, as comunidades devem enfatizar a mitigação e adaptação às mudanças climáticas e ambientais. No entanto, os autores não definem claramente como é que essa integração pode ser feita.

Do modo geral, os estudos de Alagidede, Adu, e Frimpong (2016), De Angelis et al. (2019) e Zhao e Liu (2023) são importantes contributos para a literatura mas a adopção de dados de painel e falta de inclusão de países dramáticos em termos climáticos e inflacionários como Moçambique tornam difícil uma compreensão do impacto singular do efeito, o que representa uma lacuna. Há uma escassez de estudos que relacionam as mudanças climáticas e o crescimento económico em Moçambique, assim o estudo de Macane e Mate (2022) que

investiga os efeitos das mudanças climáticas na economia de Moçambique constitui uma contribuição importante que precisa ser melhorada.

No que diz respeito, a relação entre as mudanças climáticas e a inflação, a lacuna encontrada na literatura é a escassez de estudos que retratam directamente a relação e as implicações das mudanças climáticas na inflação em Moçambique. O estudo de Odongo et al. (2022) tem a vantagem de estudar um conjunto de países africanos usando dados de painel, não obstante não incorpora Moçambique como um dos países com eventos climáticos extremos e os elevados níveis de inflação o que constitui uma lacuna do estudo. Li et al. (2023) por sua vez, destacam a importância da procura por energia como o caminho fundamental que influencia as pressões inflacionárias em nível nacional, no entanto, ao incorporar o PIB *per capita* como um limite, a pesquisa revelou uma relação não linear entre as mudanças de temperaturas e os níveis de inflação. Finalmente, o estudo de Zouabi e Dimou (2024) revela que os choques positivos de temperatura exercem um impacto inflacionário significativo em todos os produtos agrícolas, na indústria alimentícia e, por essa via na amplitude de toda a economia tunisina. No entanto, o facto de focalizar-se na economia tunisina com um clima moderado, os resultados podem não ser vinculativos para países como Moçambique onde as temperaturas são muito elevadas.

Os estudos de Cevik e Jalles (2023) e Almajali (2023) explicam como as mudanças climáticas influenciam tanto a inflação e o crescimento económico e o de Iliyasu et al. (2023) apresenta a contribuição para análise do impacto das mudanças climáticas no produto total e inflação de alimentos e do consumidor. Uma das lacunas destes estudos é não tentarem verificar como é que o efeito das mudanças climáticas na inflação pode influenciar o impacto desta no crescimento económico. Os estudos limitam-se somente a fazer uma análise do impacto das mudanças climáticas sobre o crescimento económico e inflação.

De uma forma geral todos estes estudos apresentam a lacuna de não incorporarem Moçambique na sua análise que como foi dito é um dos mais afectados por eventos climáticos extremos. As outras lacunas comuns relevantes dos estudos é que primeiro, eles não fazem a comparação do impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico, segundo não procuram verificar de forma directa como o efeito das mudanças climáticas na inflação pode afectar o crescimento económico. Por essa via, não analisam o fenómeno *climateflation* sobre o crescimento económico ou seja a retroalimentação que pode surgir entre as mudanças climáticas e a inflação com efeitos no crescimento económico.

Nesta ordem de ideias, este estudo procura fechar as lacunas acima mencionadas no contexto moçambicano, não só através da análise da relação entre a inflação e o crescimento económico, da inflação e das mudanças climáticas, do crescimento económico e das mudanças climáticas, mas também pela análise do efeito que as mudanças climáticas exercem no impacto da inflação no crescimento económico num país como Moçambique sujeito a mudanças e eventos climáticos extremos e num contexto que regista fraco crescimento económico. Deste modo, para além de analisar os efeitos isolados da inflação e mudanças climáticas no crescimento económico, diferente da literatura acima revista, incorpora, analisa e compara o efeito conjunto da inflação e das mudanças climáticas e procura testar a hipótese da *climateflation* defendida por Dávila-Fernández et al. (2025) não só através duma regressão *stepwise*, mas também através da criação de um termo de interação entre as mudanças climáticas e a inflação, o que representa um contributo deste estudo.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGIA

Nas secções que se seguem, especifica-se o modelo econométrico, formulam-se as hipóteses a testar, apresentam-se os métodos e procedimentos de estimação e descrevem-se os dados de análise e as respectivas fontes.

#### 3.1 Especificação do Modelo Econométrico

A metodologia deste estudo é baseada na análise econométrica de séries temporais. Para o efeito foi adoptado e estimado o modelo neoclássico do crescimento económico endógeno cuja função da produção geral do tipo Cobb-Douglas é dada por  $Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^\beta$ , onde Y é o produto; A é a produtividade total de factores ou nível tecnológico que afecta a produção, K é o *stock* do capital e H é o capital humano. No caso deste estudo, o pressuposto é de que o factor de produtividade total de factores passa a depender de várias dimensões, nomeadamente a inflação, as mudanças climáticas e outros factores como a qualidade institucional, taxa de câmbio, taxa de juros, termos de troca e abertura económica. Assim:  $A_t = f(\text{Capital Físico, Capital Humano, Inflação, Mudanças Climáticas, Qualidade Institucional, Taxa de Câmbio, Taxa de Juros, Termos de Troca e Abertura Económica})$ .

O pressuposto é que a inflação corrói o investimento em pesquisa e desenvolvimento, as mudanças climáticas reduzem a produtividade e elevam o nível de preços, a qualidade institucional afecta os incentivos à inovação ou pesquisa e desenvolvimento, a eficiência do investimento no capital físico e humano e à resiliência a choques climáticos ou inflacionários, a taxa de câmbio afecta os custos de importação de tecnologia ou equipamentos para a pesquisa e desenvolvimento, a competitividade das exportações que financiam o investimento e a inflação via preços das importações, as taxas de juros quando elevadas podem encarecer o financiamento ao investimento em pesquisa e desenvolvimento, a razão entre os preços dos bens exportados e importados (termos de troca) afectam a produtividade e a quantidade de bens e serviços que podem ser adquiridos com uma unidade de moeda enquanto a abertura económica afecta a eficiência na alocação de recursos aumentando a concorrência e a inovação. Todos estes mecanismos acabam por afectar o produto e nesta ordem de ideias o modelo econométrico tem a seguinte especificação.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 INF_t + \beta_2 MD_t + \beta_3 INFMD_t + \beta_4 CPK_t + \beta_5 CPH_t + \beta_6 I_t + \beta_7 TCR_t + \beta_8 TJR_t + \beta_9 TT_t + \beta_{10} AE_t + \mu_t, \quad (3.1).$$

Onde  $Y$  denota o crescimento económico, o subscrito  $t$  (com  $t = 1, 2, 3, \dots, n$ ) é a dimensão temporal que representa os anos,  $\beta_0$  é o intercepto, os  $\beta_j$ , (com  $j=1,2,\dots,10$ ) são os parâmetros a estimar. INF é a inflação, MD são as mudanças climáticas, INFMD é o efeito conjunto da inflação e das mudanças climáticas (ou termo de interação entre as mudanças climáticas e a inflação), CPK é o capital físico, CPH é o capital humano, I é qualidade Institucional, TCR é a taxa de câmbio, TJR é a taxa de juros, TT é o termos de troca, AE é a abertura económica e  $\mu$  é o termo erro.

### 3.2 Métodos e Procedimentos de Estimação

O modelo da regressão dado pela equação (3.1) foi estimado através do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) com recurso ao pacote estatístico *STATA*. Como procedimento de estimação foi verificado primeiro, se as séries são ou não estacionárias. Seguidamente fez-se a análise da especificação e por fim os testes diagnósticos de regressão para verificar a ocorrência ou não dos principais problemas que normalmente podem afectar os resultados econométricos de séries temporais. Para analisar a estacionaridade das séries foi feito o teste de raiz unitária de Dickey e Fuller (1979) aumentado (DFA). A equação deste teste é a seguinte:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (3.2).$$

Onde  $\Delta$  é o operador de diferenças;  $Y$  representa a série temporal em análise;  $\beta_0$  é o intercepto,  $\beta_1$  é o coeficiente da variável de tendência temporal,  $t$  é o termo tendência;  $\delta$  é o coeficiente da presença da raiz unitária;  $Y_{t-1}$  é a desfasagem da série;  $m$  é o número de desfasagens tomadas na série; considerando  $t = n - (m + 1)$ ;  $\Delta Y_{t-i}$  são diferenças das desfasagens da série e  $\varepsilon_t$  é o termo de erro de ruído branco puro. O teste DFA assume como  $H_0$ :  $\delta = 0$  (*a série tem uma raiz unitária ou é não-estacionária*).  $H_1$ :  $\delta < 0$  (*a série não tem uma raiz unitária ou é estacionária*).

Se o valor do t-estatístico em termos absolutos for maior que o valor crítico também em termos absolutos, rejeita-se a  $H_0$  e conclui-se que a série é estacionária, por outro lado, se o valor do t-estatístico em termos absolutos for menor que o valor crítico também em termos absolutos, não se rejeita  $H_0$  e conclui-se que a série é não-estacionária ou tem uma raiz unitária. No entanto, deve-se aplicar diferenciação (1ª ou 2ª ordem) e repetir o teste até que a série se torne estacionária.

A estatística de teste para  $\delta$  não segue a distribuição *t-Student* padrão sob a hipótese nula. Em vez disso, segue uma distribuição específica conhecida como distribuição de Dickey-

Fuller (distribuição tau), cujos valores críticos dependem do tamanho da amostra e da forma da equação de regressão utilizada.

Para a análise da especificação do modelo foi feito no STATA o teste *RESET* de Ramsey (1969) com recurso ao comando *estat ovtest*. O teste *RESET* assume as seguintes hipóteses:  $H_0$ : O modelo está correctamente especificado ( $\beta_1=\beta_2=\dots=\beta_p=0$ ).  $H_1$ : O modelo está mal especificado (pelo menos um  $\beta_j \neq 0$ ). No teste, se o *P-value* da estatística F for menor que o nível de significância de  $\alpha$  (5%), rejeita-se a hipótese nula de que o modelo está correctamente especificado e conclui-se que o modelo original apresenta falta de variáveis ou a forma funcional é inadequada. Ao contrário, se o *P-value* da estatística F for maior que o nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese nula sinónimo de que o modelo original está correctamente especificado.

Os testes diagnósticos da regressão realizados são os da não-normalidade dos erros, correlação serial, heteroscedasticidade e multicolinearidade. Para diagnosticar a normalidade dos erros recorreu-se ao teste de não-normalidade dos erros de Shapiro e Wilk (1965). O teste proposto por Shapiro e Wilk é comumente usado em amostras pequenas. Segundo Royston (1995) este teste apresenta maior confiança apenas para amostras de pequeno e médio tamanho, ou seja, amostras menores ou iguais a 50 ( $n \leq 50$ ).

O teste de não-normalidade dos erros assume as seguintes hipóteses:  $H_0$ : os resíduos são normalmente distribuídos.  $H_1$ : os resíduos não são normalmente distribuídos. Se o *P-value* da estatística W for maior que o nível de significância de 10%, não se rejeita a hipótese nula de que os resíduos são normalmente distribuídos. O *P-value* da estatística W pode ser obtido através do *software* estatístico Stata com recurso ao comando *swilk r*.

O diagnóstico da correlação serial foi feito com base no teste de Breusch (1978) e Godfrey (1978) ou teste BG. Segundo Gujarati e Porter (2008) assumindo-se a equação (3.1), supõe-se que o termo de erro  $\mu_t$  siga um esquema autorregressivo de ordem  $p$ ,  $AR(p)$ , como se segue na equação abaixo:

$$\mu_t = \rho_0 + \rho_1\mu_{t-1} + \rho_2\mu_{t-2} + \dots + \rho_p\mu_{t-p} + \varepsilon_t, \quad (3.3).$$

Em que  $\varepsilon_t$  é um termo de erro de ruído branco, como examinado anteriormente. Como pode se ver, é uma simples extensão do processo AR (1). Neste teste a hipótese nula,  $H_0$  a ser testada é de que  $H_0 = \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_p = 0$  (não há correlação serial de qualquer ordem). O teste BG envolve: primeiro, estimar a equação (3.1) pelo MQO e obter-se os resíduos,  $\hat{\mu}_t$ , seguidamente, regredir  $\hat{\mu}_t$  contra  $INF_t$ ,  $MD_t$ ,  $INFMD_t$ ,  $CPK_t$ ,  $CPH_t$ ,  $I_t$ ,  $TCR_t$ ,  $TJR_t$ ,  $TT_t$ ,  $AE_t$  e  $\hat{\mu}_t$ .

1,  $\hat{\mu}_{t-2}, \dots, \hat{\mu}_{t-\rho}$  em que os últimos são valores desfasados dos resíduos estimados na etapa 1. Em suma, efectua-se a regressão a seguir:

$$\hat{\mu}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{INF}_t + \alpha_2 \text{MD}_t + \alpha_3 \text{INFMD}_t + \alpha_4 \text{CPK}_t + \alpha_5 \text{CPH}_t + \alpha_6 \text{I}_t + \alpha_7 \text{TCR}_t + \alpha_8 \text{TJR}_t + \alpha_9 \text{TT}_t + \alpha_{10} \text{AE}_t + \hat{\rho}_1 \hat{\mu}_{t-1} + \hat{\rho}_2 \hat{\mu}_{t-2} + \dots + \hat{\rho}_\rho \hat{\mu}_{t-\rho} + \varepsilon_t, \quad (3.4).$$

$$\text{Deste modo, obtém-se o } R^2 \text{ da regressão (3.5) e assume-se: } (n-\rho)R^2 \sim X_\rho^2 \quad (3.5).$$

Após o processo acima referenciado, volta-se a estimar a equação (3.1) e de seguida com recurso ao comando *estat bgodfrey* obtém-se o teste de correlação serial de Breusch e Godfrey. Se o *P-value* da estatística qui-quadrado ( $X^2$ ) for maior que o nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese nula.

A análise de heteroscedasticidade foi feita com base no teste de White (1980). Sob a  $H_0$ :  $\text{var}(u|x_1, x_2 \dots x_k) = \sigma^2$  (*Homoscedasticidade*) e  $H_1$ :  $\text{var}(u|x_1, x_2 \dots x_k) = \sigma^2_i$  (*Heteroscedasticidade*). Segundo Gujarati e Porter (2008) assumindo-se primeiro a equação (3.1), estima-se a regressão auxiliar dos resíduos a seguir:

$$\hat{\mu}_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \text{INF}_t + \alpha_2 \text{MD}_t + \alpha_3 \text{INFMD}_t + \alpha_4 \text{CPK}_t + \alpha_5 \text{CPH}_t + \alpha_6 \text{I}_t + \alpha_7 \text{TCR}_t + \alpha_8 \text{TJR}_t + \alpha_9 \text{TT}_t + \alpha_{10} \text{AE}_t + \alpha_{11} \text{INF}_t^2 + \alpha_{12} \text{MD}_t^2 + \alpha_{13} \text{INFMD}_t^2 + \alpha_{14} \text{CPK}_t^2 + \alpha_{15} \text{CPH}_t^2 + \alpha_{16} \text{I}_t^2 + \alpha_{17} \text{TCR}_t^2 + \alpha_{18} \text{TJR}_t^2 + \alpha_{19} \text{TT}_t^2 + \alpha_{20} \text{AE}_t^2 + \alpha_{21} \text{INF}_t \text{MD}_t \text{INFMD}_t \text{CPK}_t \text{CPH}_t \text{I}_t \text{TCR}_t \text{TJR}_t \text{TT}_t \text{AE}_t + v_t, \quad (3.6).$$

Ou seja, os resíduos ao quadrado da regressão original são calculados por regressão contra as variáveis explanatórias, seus valores elevados ao quadrado e os produtos cruzados dos regressores. E obtém-se o  $R^2$  dessa regressão auxiliar (Gujarati e Porter (2008)).

De seguida, sob a hipótese nula de Homoscedasticidade, pode-se mostrar que o tamanho da amostra ( $n$ ) multiplicado pelo  $R^2$  da regressão auxiliar segue assintoticamente a distribuição de qui-quadrado conforme mostra a equação a seguir (Gujarati e Porter (2008)):

$$n \cdot R^2 \sim X_{gl}^2, \quad (3.7).$$

Após o processo referenciado volta-se a estimar a equação (3.1) e com recurso ao comando *estat imtest, white* obtém-se o teste de heteroscedasticidade de White.

Se o *P-value* da estatística qui-quadrado ( $X^2$ ) for maior que o nível de significância de 5%, a hipótese nula de Homoscedasticidade não é rejeitada.

Finalmente para diagnosticar a multicolinearidade recorreu-se às regras do polegar propostas por Chatterjee e Hadi (1988). Estas regras definem que se o VIF (Factor de Inflação da Variância) for menor que 10. Sob a  $H_0$  de não-multicolinearidade perfeita, esta não é rejeitada, por outro lado se o VIF for maior que 10, a multicolinearidade pode ser um problema e tem que ser corrigida. Para obter o VIF recorreu-se ao comando *estat vif*.



### 3.3 Resultados e Sinais Esperados dos Coeficientes

Os estudos empíricos de Mallik e Chowdhury (2001), Datta e Mukhopadhyay (2011) e Munyeka (2014) referidos na Secção (2.3) deste estudo não são consensuais quanto ao efeito da inflação sobre o crescimento económico. No entanto, os estudos do nível limite de inflação de Khan e Senhadji (2001) e Mubarik (2005) defendem que uma inflação acima de 5% a 10% ao ano reduz o crescimento económico. Como mostrado no Gráfico (1.2) os níveis de inflação em Moçambique no período em estudo sempre estiveram acima do 5%. Neste sentido e tendo em conta que o estudo assume a abordagem neoclássica do crescimento económico endógeno espera-se que o coeficiente estimado ( $\beta_1$ ) do efeito marginal da variável Inflação tenha um sinal negativo significando que a inflação tem um efeito negativo no crescimento económico.

O modelo de crescimento económico endógeno defende que as mudanças climáticas afectam negativamente o crescimento económico de forma directa na produção ou de forma directa através do desvio de recursos e impactos no capital humano. Dell et al. (2012) e Cevik e Jalles (2023) revisto na secção (2.2) deste estudo mostram claramente essa evidência. Assim, espera-se que o coeficiente estimado ( $\beta_2$ ) do efeito marginal da variável Mudanças Climáticas tenha um sinal negativo tendo em consideração o facto de Moçambique ser um dos países que mais sofre no mundo com os eventos extremos das mudanças climáticas conforme referido na Secção (1.1).

As mudanças climáticas podem ampliar a inflação e a inflação ampliar os efeitos das mudanças climáticas num mecanismo de retroalimentação de tal sorte que a inflação pode ser um canal de transmissão das mudanças climáticas e as mudanças climáticas podem ser um canal de transmissão da inflação conforme defendido pela teoria de *climateflation* referida por Dávila-Fernández et al. (2025). Por outro lado e segundo Gbadegesin, Andrée, e Braimoh (2024) os choques climáticos podem reduzir a oferta agrícola e por essa via causar um aumento dos preços de alimentos pressionando assim a inflação. A inflação alta reduz o poder de compra para investimentos para a produção e adaptação às mudanças climáticas (Gbadegesin, Andrée, e Braimoh (2024)). Nesta ordem de ideias espera-se que o coeficiente  $\beta_3$  da variável INFMD possa ter tanto um sinal negativo como positivo. Se o sinal for negativo significa que as mudanças climáticas ampliam o efeito da inflação no crescimento económico. Se o sinal for positivo significa que as mudanças climáticas mitigam os efeitos negativos da inflação, uma situação que pode ser possível se a inflação for baixa e as mudanças climáticas forem favoráveis a produtividade agrícola e de outros sectores da economia dependentes de factores

da natureza. Tanto num e noutro caso isso significa que a inflação pode ser um canal de transmissão das mudanças climáticas.

Segundo Funke e Strulik (2000) a teoria económica e o modelo de crescimento económico endógeno defendem que o capital físico tem um efeito positivo no crescimento económico. No entanto, tal pressuposto só é factível se houver um investimento sustentável ao longo do tempo em sectores produtivos. Os dados do investimento no capital em Moçambique usado neste estudo e apresentados no Apêndice A mostram uma oscilação constante com alguns valores negativos. Assim, espera-se que o coeficiente estimado do coeficiente ( $\beta_4$ ) da variável Capital Físico possa ter tanto um sinal positivo como negativo.

A teoria económica do capital humano e o modelo de crescimento económico endógeno defendem que o capital humano tem um efeito positivo no crescimento económico (Funke e Strulik (2000)). No entanto, tal pressuposto só é factível se houver um investimento na escolarização e conhecimento no capital humano. Assim, espera-se que o coeficiente ( $\beta_5$ ) da variável CPH tenha um sinal positivo.

Na teoria económica da nova economia institucional, autores como North (1991), Acemoglu, Johnson, e Robinson (2001) e Papyrakis e Gerlagh (2004) defendem que a qualidade institucional afecta o crescimento económico. Países que apresentam uma boa qualidade institucional podem testemunhar um crescimento notável enquanto aqueles que apresentam uma má qualidade institucional o crescimento pode ser fraco. Neste contexto espera-se que o coeficiente  $\beta_6$  da variável I do índice de voz e responsabilização (IVR) possa ter um sinal positivo. Um IRV alto indica uma governança mais eficaz e responsável, reduz a corrupção e melhora a eficiência do governo, o que pode criar um ambiente mais favorável ao crescimento económico, assim como a transparência e a responsabilização aumentam a confiança dos investidores e dos cidadãos no governo o que serve de estímulo ao crescimento económico.

No modelo económico de crescimento económico endógeno e na teoria económica a depreciação da taxa de câmbio pode estimular as exportações e aumentar a competitividade das empresas domésticas no mercado internacional, o que pode levar a um aumento no crescimento económico endógeno por outro lado, a apreciação pode reduzir a competitividade das empresas domésticas no mercado internacional e aumentar o preço, o que pode levar a uma redução no crescimento (Long e Wong (1997)). Os dados da taxa de câmbio no Apêndice A mostram valores de variação percentual na mudança da taxa de câmbio oscilantes com valores

positivos e negativos, assim sendo espera-se que o coeficiente ( $\beta_7$ ) da variável TCR tenha um sinal positivo assim como negativo.

Segundo Chang e Huang (2010) a taxa de juros tem um impacto significativo no crescimento económico, tanto positivo como negativo, dependendo da sua direcção e magnitude, isto é, um aumento nas taxas de juros têm um impacto notavelmente positivo sobre o crescimento económico por outro lado, uma redução tem um efeito negativo. Autores como Ayanou (2016) e Maiga (2017) encontraram um impacto positivo das taxas de juros sobre o crescimento, por outro lado, Le Page (2011), Idris (2019) e Suyuan e Khurshid (2015) encontraram um impacto negativo. No entanto, Araujo (2017) e Faroh e Shen (2015) não verificaram nenhum impacto das taxas de juros sobre o crescimento económico. Os dados da taxa de juros de Moçambique usado neste estudo e apresentados no Apêndice A mostram uma oscilação constante. Assim, espera-se que o coeficiente estimado do coeficiente ( $\beta_8$ ) da variável taxa de juros possa ter tanto um sinal positivo como negativo.

Autores como Jebran, Iqbal, Bhat, e Ali (2018) e Fatima (2010) concluíram que os termos de troca tem impacto negativo significativo sobre o crescimento económico por outro lado, Askari, Forrer, e Zhu (2009) encontraram um impacto positivo dos termos de troca sobre o crescimento económico. No modelo económico de crescimento económico endógeno e na teoria económica os termos de troca podem levar a um aumento no rendimento e consumo, o que pode estimular o crescimento económico por outro lado, a deterioração nos termos de troca pode levar a uma redução no rendimento e no consumo o que pode prejudicar o crescimento económico (Rivera-Batiz e Romer (1991)). Assim, espera-se que o coeficiente estimado de ( $\beta_9$ ) da variável termos de troca possa ter tanto um sinal positivo como negativo.

Segundo Willard (2000) a abertura económica promove o crescimento económico, isto é, pode permitir a especialização e a divisão do trabalho, aumentando a eficiência e a produtividade, pode facilitar na transferência de tecnologia e conhecimento entre países contribuindo para o crescimento económico, pode aumentar a concorrência o que pode elevar a inovação e a produtividade. Assim, espera-se que o coeficiente estimado ( $\beta_{10}$ ) da abertura económica possa ter um sinal positivo.

O resumo dos resultados dos sinais esperados dos coeficientes estimados é apresentado na Tabela (3.1), abaixo.

**Tabela 3.1:** Resultados dos Sinais Esperados

Variáveis	Coefficiente	Resultado do sinal esperado
INF	$\beta_1$	Negativo
MD	$\beta_2$	Negativo
INFMD	$\beta_3$	Positivo ou negativo
CPK	$\beta_4$	Positivo ou negativo
CPH	$\beta_5$	Positivo
I (IVR)	$\beta_6$	Positivo
TCR	$\beta_7$	Positivo ou negativo
TJR	$\beta_8$	Positivo ou negativo
TT	$\beta_9$	Positivo ou negativo
AE	$\beta_{10}$	Positivo

Fonte: Do Autor.

### 3.4 Descrição de Dados

A estimação do modelo especificado na Secção (3.1) usou dados de séries temporais de frequência anual entre o período de 1994 e 2023. A escolha desse período é motivada por vários factores. Moçambique passou por uma transição política e económica significativa após guerra civil, e o período em análise é escolhido para avaliar o impacto das mudanças climáticas na economia durante essa transição. Moçambique experimentou ainda um crescimento económico significativo neste período e o estudo é motivado pela necessidade de entender como as mudanças climáticas afectaram esse crescimento económico. Os eventos climáticos extremos como secas, inundações e ciclones que afectaram a economia e a inflação são cruciais para o desenvolvimento deste estudo. Embora não haja registos específicos de eventos climáticos extremos significativos em 1994. Em 2000, Moçambique sofreu grande inundação que afectou milhares de pessoas e custou danos significativos a infra-estruturas, em 2015, a seca severa afectou muitas partes do país, o que levou a insegurança alimentar e generalizada em Moçambique, em 2019, o ciclone Idai causou destruição em larga escala e perdas humanas significativas na região central do país, causando ainda muitos danos e perdas e em 2022, a seca e a insegurança alimentar continuaram a ser problemas significativos em Moçambique. Do modo geral, a escolha deste período é motivada pela necessidade de entender melhor como as mudanças climáticas afectaram a economia e a inflação em Moçambique durante um período de crescimento económico e desafios climáticos.

Os dados da variável crescimento económico ( $Y_t$ ) estão expressos em termos da variação percentual na mudança do Produto Interno Bruto (PIB), a variável  $INF_t$  está expressa em termos da variação percentual na mudança do deflator do PIB, a variável  $MD_t$  está expressa em termos da variação percentual na mudança das variações térmicas na escala Celsius ( $^{\circ}C$ ), a variável  $INFMD_t$  é o efeito conjunto da inflação e mudanças climáticas (ou termo de interação entre as mudanças climáticas e a inflação), a variável  $CPK_t$  está expressa em termos percentuais da formação bruta de capital, a variável  $CPH_t$  está expressa em termos de variação percentual na mudança do valor total dos estudantes matriculados no ensino secundário<sup>1</sup>. Conforme o Banco Mundial (2024) o IRV é um indicador da qualidade institucional ( $I_t$ ) que é medido pelo nível de percepção de até que ponto os cidadãos de um país podem participar no processo político, assim como a liberdade de expressão, liberdade de associação e comunicação social. A variável  $TCR_t$  está expressa em termos da variação percentual na mudança do rácio cambial médio dos valores em meticais (MZN) por 1 USD, a variável  $TJR_t$  está expressa em termos de variação percentual, a variável  $TT_t$  está expressa em termos de variação percentual na mudança do rácio entre o índice do preço das exportações (IPE) e do índice do preço das importações (IPI) e a variável  $AE_t$  está expressa em termos de variação percentual na mudança da diferença dos valores em meticais das exportações e importações.

Os dados do estudo foram obtidos no *site* do Banco Mundial ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)). Estes dados estão apresentados no Apêndice A e o seu sumário estatístico está apresentado e interpretado na Tabela (3.2) abaixo.

**Tabela 3.2:** Sumário Estatístico

Variáveis	Número de Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Crescimento Económico	30	6,526	3,431	-1,22	12,85
Inflação	30	10,804	13,735	1,09	51,46
Mudanças Climáticas	30	0,083	1,249	-2,28	2,59
Inflação e Mudanças Climáticas	30	0,252	28,053	-78,112	109,609
Capital Físico	30	8,479	23,832	-43,02	80,87
Capital Humano	30	8,931	13,083	-19,76	33,81
Qualidade Institucional	25	-0,273	0,198	-0,61	0,01
Taxa de Câmbio	30	11,123	18,456	-14,41	57,71
Taxa de Juros	30	13,037	3,655	6,65	20,31

<sup>1</sup> O valor total dos estudantes matriculados no ensino secundário é o resultado da percentagem do rácio do número total dos estudantes matriculados em Moçambique.

Termos de Troca	30	8,933	28,653	-22,28	110,39
Abertura Económica	30	21,783	49,172	-53,037	182,783

**Fonte:** *World Bank (www.worldbank.org).*

De acordo com a Tabela 3.2 mostra que há um total de 30 observações nas variáveis do crescimento económico, inflação, mudanças climáticas, termo de interação entre as mudanças climáticas e a inflação, capital físico, capital humano, taxa de câmbio, taxa de juros, termos de troca e abertura económica. Para a variável qualidade institucional (IVR) segundo a base de dados do Banco Mundial (2024) mostra que não foram divulgados os dados referentes aos anos de 1994, 1995, 1997, 1999 e 2001. Assim, justifica-se o facto de esta variável possuir apenas 25 observações.

Em termos da medida de tendência central, a tabela em causa mostra que a média do crescimento económico é de cerca de (6,526), da inflação é de cerca de (10,804), as mudanças climáticas apresentam uma média em cerca de (0,083), o efeito conjunto da inflação e das mudanças climáticas (ou termo de interação entre as mudanças climáticas e a inflação) apresenta uma média em cerca de (0,252), o investimento em capital físico apresenta uma média em cerca de (8,479), a média do capital humano é cerca de (8,931), a qualidade institucional tem uma média em cerca de (-0,273), a taxa de câmbio apresenta média em cerca de (11,123), a taxa de juros apresenta média em cerca de (13,037), os termos de troca apresentam a média em cerca de (8,933) e a abertura económica tem média em cerca de (21,783).

Em termos das medidas de dispersão, a tabela em causa mostra que todas as variáveis do modelo do estudo apresentam maior dispersão em relação à média já que os respectivos desvios-padrão são relativamente grandes, os valores dos mesmos variam entre 0,198 (qualidade institucional) e cerca de 49,172 (abertura económica), sendo as restantes nomeadamente, crescimento económico, inflação, mudanças climáticas, efeito conjunto da inflação e das mudanças climáticas, investimento em capital físico, capital humano, taxa de câmbio, taxa de juros e termos de troca com os desvios-padrão de (3,431; 13,735; 1,249; 28,053; 23,832; 13,083; 18,456; 3,655 e 28,653, respectivamente). Estes dados numéricos indicam a existência de grandes variâncias dos dados sobre aquelas variáveis, sobretudo na abertura económica.

Finalmente, a tabela acima mostra que existem variáveis que apresentam valores extremos por serem assimétricos, as suas médias se aproximam mais aos mínimos enquanto para outras as médias se aproximam mais aos máximos. Assim sendo, as variáveis cujos valores

das médias se aproximam mais dos mínimos são a inflação, as mudanças climáticas, o efeito conjunto da inflação e das mudanças climáticas, o capital físico, a taxa de câmbio, a taxa de juros, os termos de troca e a abertura económica. Por outro lado as variáveis cujos valores das médias se aproximam dos máximos são o crescimento económico, o capital humano e a qualidade institucional.

## CAPÍTULO IV

### APRESENTAÇÃO, ANÁLISE, INTERPRETAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas secções que se seguem apresenta-se, analisa-se, interpreta-se e discute-se os resultados do estudo.

#### 4.1 Resultados do Teste de Estacionaridade

O teste de estacionaridade de Dickey-Fuller produziu os resultados apresentados nos Apêndices B, C, D, E, F, G, H, I, J, K e L. A Tabela (4.1) abaixo apresenta o resumo desses resultados.

**Tabela 4.1:** Resultados do Teste de Raiz Unitária

Variáveis	Teste estatístico	(1%)	(5%)	(10%)	Estacionaridade
Crescimento Económico	-5,052	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Inflação	-11,176	-4,362	-3,592	-3,235	2ª diferença
Mudanças Climáticas	-8,230	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Inflação e Mudanças Climáticas	-12,736	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Capital Físico	-4,928	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Capital Humano	-7,936	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Qualidade Institucional	-5,511	-4,380	-3,600	-3,240	Nível
Taxa de Câmbio	-4,840	-4,352	-3,588	-3,233	1ª diferença
Taxa de Juros	-4,987	-4,352	-3,588	-3,233	1ª diferença
Termos de Troca	-5,198	-4,343	-3,584	-3,230	Nível
Abertura Económica	-5,705	-4,343	-3,584	-3,230	Nível

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números entre os parênteses são os Valores Críticos.

A tabela acima mostra os resultados do teste de raiz unitária tomando em consideração que as variáveis são estacionárias quando o valor do t-estatístico em termos absolutos for maior que os valores críticos para todos níveis de significância  $\alpha$  (1%, 5% e 10%) também em termos absolutos. Assim, as variáveis crescimento económico, mudanças climáticas, o efeito conjunto da inflação e mudanças climáticas, o capital físico, o capital humano, qualidade institucional, termos de troca e abertura económica são estacionárias em nível. As variáveis taxa de câmbio e de juros são estacionárias na 1ª diferença. E por fim, a variável inflação é estacionária na 2ª diferença. Estes resultados sugerem que não há cointegração entre as variáveis. Tendo em consideração que a variável inflação é a variável mais importante do estudo, ela vai ser



estimada na sua segunda diferença num modelo estático para evitar resultados espúrios, conforme recomendado por Wooldridge (2016).

## 4.2 Resultados da Estimação do Modelo

Os resultados de estimação do modelo (3.1) constam no Apêndice M e sumarizados na Tabela (4.2), abaixo. A estimação foi feita pelo método *stepwise* com vista a responder aos objectivos específicos do estudo, nomeadamente, medir o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique, determinar o efeito directo e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique, testar a hipótese de *climateflation* e da retroalimentação entre as mudanças climáticas, inflação e crescimento económico, e comparar o impacto da inflação e das mudanças climáticas sobre o crescimento económico de Moçambique.

**Tabela 4.2:** Resultados da Estimação *Stepwise* do Modelo

Variável Dependente: Crescimento Económico						
	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)
Variáveis Explanatórias						
Inflação	-0,005 (-0,08)			-0,0059 (-0,09)	-0,010 (-0,15)	0,130* (1,76)
Mudanças Climáticas		-0,197 (-0,38)		0,018 (0,03)	0,539 (0,67)	0,334 (0,49)
Inflação e Mudanças Climáticas			-0,031 (-1,39)		-0,052 (-0,96)	-0,084** (-2,22)
Capital Físico						-0,018 (-0,46)
Capital Humano						-0,038 (-1,00)
Qualidade Institucional						10,34*** (4,19)
Taxa de Câmbio						0,0110 (0,32)
Taxa de Juros						0,234 (1,49)
Termos de Troca						-0,029 (-1,02)
Abertura Económica						0,013 (0,81)
Constante	6,686*** (10,07)	6,542*** (10,27)	6,534*** (10,60)	6,685*** (9,86)	6,565*** (9,51)	8,830*** (7,90)
Estatística F	0,01	0,15	1,93	0,00	0,31	3,20

<i>P-Value</i> de F	0,9333	0,7061	0,1753	0,9961	0,8180	0,0236
Observações	28	30	30	28	28	25
R <sup>2</sup>	0,000	0,005	0,065	0,000	0,037	0,695

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do Stata. Os números entre os parênteses são os t-estatísticos. \*\*\* Significativo ao nível de 1% se o t-estatístico for maior ou igual que 2,5 em diante; \*\* Significativo ao nível de significância de 5% se o t-estatístico estiver entre um valor maior ou igual a 1,96 a 2,5 e \* Significativo ao nível de significância de 10% se t-estatístico estiver entre 1,65 a 1,95.

Ao nível da avaliação da significância global dos modelos, a tabela (4.2) mostra que os *P-values* da estatística F das colunas (1), (2), (3), (4) e (5) são estatisticamente insignificantes por serem maiores que o nível de significância de 10%. Pelo que não é rejeitada a hipótese nula de que todos os coeficientes das variáveis do modelo excepto o intercepto, são iguais a zero, isso sugere que as variáveis explanatórias não têm um efeito significativo sobre o crescimento económico. Por outro lado o *P-value* da estatística F da coluna (6) é estatisticamente significativo por ser menor que o nível de significância de 10%. Por isso, na coluna (6) é rejeitada a hipótese nula e isso sugere que pelo menos um dos coeficientes das variáveis do modelo tem um efeito significativo sobre o crescimento económico. A coluna (6) mostra ainda que o R<sup>2</sup> é de cerca de 0,695. Isso significa que cerca de 69,5% da variação do crescimento económico é explicada pelas variáveis explanatórias do modelo, enquanto os outros 30,5% são explicados por outros factores. O nível do R<sup>2</sup> pode-se considerar relativamente aceitável.

### 4.3 Resultados dos Testes Diagnósticos das Regressões

Os resultados dos testes diagnósticos da regressão são apresentados nos Apêndices O, P.1, Q, R e resumidos nas Tabelas (4.3), (4.4) e (4.5) abaixo.

**Tabela 4.3:** Resultados dos Testes Diagnósticos

Testes	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)
Não-Normalidade dos Erros	0,980 (0,842)	0,982 (0,864)	0,985 (0,944)	0,980 (0,848)	0,982 (0,904)	0,974 (0,751)
Correlação Serial	4,660 (0,031)	3,810 (0,051)	4,545 (0,033)	4,635 (0,031)	3,532 (0,060)	4,313 (0,038)
Heteroscedasticidade	0,76 (0,683)	0,44 (0,804)	0,85 (0,655)	3,16 (0,676)	10,08 (0,344)	25,00 (0,406)

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números entre os parênteses são os *P-values*, em que para o teste de não-normalidade dos erros são da estatística (W) de Shapiro-Wilk, para o teste de correlação serial são da estatística  $\chi^2$  do teste LM de Breusch-Godfrey e para o teste de heteroscedasticidade são da estatística  $\chi^2$  do teste de White. O teste de correlação serial assume uma desfasagem nos resíduos dos modelos.

**Tabela 4.4:** Resultados do Teste de Multicolinearidade

Variáveis	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)
Inflação	1,00			1,08	1,09	1,99
Mudanças Climáticas		1,00		1,08	1,99	3,17
Inflação e Mudanças Climáticas			1,00		1,88	2,18
Capital Físico						4,08
Capital Humano						1,41
Qualidade Institucional						1,24
Taxa de Câmbio						2,24
Taxa de Juros						2,60
Termos de Troca						1,69
Abertura Económica						3,00

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números na tabela são os VIF's.

Ao nível do teste de não-normalidade dos erros, a tabela (4.3) acima mostra que para todos os modelos estimados nas colunas (1), (2), (3), (4), (5) e (6) os *p-values* apresentam probabilidades maiores que o nível de significância de ( $\alpha=10\%$ ) pelo que não se rejeita a hipótese nula de que os resíduos são normalmente distribuídos.

Ao nível do teste de correlação serial a tabela (4.3) acima mostra que apenas os modelos (2) e (5) apresentam *p-values* com probabilidades maiores que o nível de significância de 5% pelo que não se rejeita a hipótese nula de que não há correlação serial de qualquer ordem. Estes resultados indicam que os resíduos do modelo não estão serialmente correlacionados. Os modelos (1), (3), (4) e (6) apresentam *p-values* com probabilidades menores que o nível de significância de 5% pelo que rejeita-se a hipótese nula de que não há correlação serial de qualquer ordem. Estes resultados indicam que os resíduos do modelo estão serialmente correlacionados.

Quanto ao teste de heteroscedasticidade a tabela (4.3) acima mostra que os *p-values* apresentam probabilidades maiores que qualquer nível de significância convencional de  $\alpha$  (1%, 5% e 10%) pelo que não se rejeita a hipótese nula de homoscedasticidade. Estes resultados implicam que os erros do modelo têm variância constante.

Ao nível da análise da multicolinearidade, a tabela (4.4) mostra que o VIF nos modelos é menor que 10 pelo que não se rejeita a hipótese nula de não-multicolinearidade perfeita. Assim sendo, a multicolinearidade não está presente nos modelos do estudo.

#### 4.4 Resultados da Estimação do Modelo Corrigido de Correlação Serial

Para corrigir a correlação serial utilizou-se o esquema autorregressivo de ordem  $p$ , AR ( $p$ ) da equação (3.4) exposta na Secção (3.2) sobre a regressão dos resíduos. A equação (3.4) serviu como base para corrigir o modelo (1), (3) e (4), em que para o modelo (1) aplicou-se três defasagens dos resíduos juntas da variável inflação, para o modelo (3) adoptou-se duas defasagens dos resíduos juntas da variável efeito conjunto da inflação e mudanças climáticas (ou termo de interacção das mudanças climáticas e inflação) e para o modelo (4) adoptou-se três defasagens dos resíduos juntas da variável inflação e mudanças climáticas. Estas defasagens corrigem a correlação serial nos modelos mencionados.

Assim sendo, para a estimação dos modelos corrigidos (1), (3) e (4) regrediu-se através do comando *newey*. O estimador *newey-west* desenvolvido por Newey e West (1987) é um método estatístico que lida com a correlação serial nos resíduos de um modelo econométrico, também fornece estimativas mais precisas dos erros-padrão quando os resíduos não são independentes e identicamente distribuídos, o que é comum em dados de séries temporais. Deste modo, o estimador *newey-west* foi regredido sobre a variável crescimento económico (variável dependente) e respectivas variáveis explanatórias para cada modelo e consequentemente definiu-se o número de defasagem em que cada um destes modelos a correlação serial torna-se corrigida. Por outro lado, para o modelo (6) adoptou-se uma abordagem diferente devido as lacunas na amostra da qualidade institucional o que não permite a adopção do estimador *newey-west* no entanto, neste modelo a primeira diferença do termo de interacção entre as mudanças climáticas e inflação assim como dos termos de troca no modelo principal corrige a correlação serial. Além demais, estas diferenças nas duas variáveis não alteram a estacionaridade das mesmas como mostram os Apêndices E.2 e K.2 e sumarizados na Tabela (4.6). Os resultados da correcção da correlação serial estão apresentados no Apêndice P.2 e sumarizados na Tabela (4.5) abaixo.

**Tabela 4.5:** Resultados da Estimação da Correcção da Correlação Serial

Teste	Modelo (1)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (6)
Correlação Serial	7,560 (0,056)	5,837 (0,054)	7,673 (0,053)	3,433 (0,064)

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números entre os parênteses são os *P-values* da estatística  $\chi^2$  do teste LM de Breusch-Godfrey. O teste da correlação serial corrigido assume três defasagens nos modelos (1) e (4), duas defasagens no modelo (3) e uma defasagem no modelo (6).

O teste corrigido de correlação serial da tabela (4.5) acima mostra que os modelos (1), (3), (4) e (6) apresentam *p-values* com probabilidades maiores que o nível de significância de

5% pelo que não se rejeita a hipótese nula de que não há correlação serial de qualquer ordem. Estes resultados indicam que os resíduos do modelo não estão serialmente correlacionados.

**Tabela 4.6:** Resultados do Teste de Raiz Unitária

Variáveis	Teste Estatístico	(1%)	(5%)	(10%)	Estacionaridade
Inflação e Mudanças Climáticas	-11,828	-4,352	-3,588	-3,233	1ª diferença
Termos de Troca	-4,455	-4,352	-3,588	-3,233	1ª diferença

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números entre os parênteses são os Valores Críticos.

## 4.5 Resultados do Teste de Especificação do Modelo

**Tabela 4.7:** Resultados do Teste de Especificação do Modelo

Teste	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)
Teste <i>RESET</i>	1,47 (0,248)	2,96 (0,052)	1,02 (0,400)	2,77 (0,066)	0,68 (0,572)	1,23 (0,345)

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do stata. Os números entre os parênteses são os *P-values* da Estatística F da Especificação do Modelo de Ramsey.

A Tabela (4.7) acima mostra que para todos os modelos os *p-values* apresentam probabilidades maiores que o nível de significância de 5% pelo que não se rejeita a hipótese nula de que o modelo está correctamente especificado. Assim sendo, conclui-se que os modelos *stepwise* estimados estão correctamente especificados. E não há evidências de problemas de especificação nos modelos.

## 4.6 Resultados da Estimação do Modelo Corrigido

**Tabela 4.8:** Resultados da Estimação *Stepwise* do Modelo Corrigido

Variável Dependente: Crescimento Económico						
	Modelo (1)	Modelo (2)	Modelo (3)	Modelo (4)	Modelo (5)	Modelo (6)
Variáveis Explanatórias						
Inflação	-0,005 (-0,11)			-0,6 (-0,12)	-0,010 (-0,15)	0,127* (2,00)
Mudanças Climáticas		-0,197 (-0,38)		0,018 (0,04)	0,539 (0,67)	-0,0413 (-0,07)
Inflação e Mudanças Climáticas			-0,031*** (-2,99)		-0,053 (-0,96)	-0,032** (-2,46)
Stock de Capital Físico						0,005 (0,15)
Capital Humano						-0,044 (-1,37)
Qualidade Institucional						10,19*** (4,83)
Taxa de Câmbio						0,038 (1,15)

Taxa de Juros						0,240*
						(1,82)
Termos de Troca						-0,028*
						(-1,86)
Abertura Económica						-0,003
						(-0,19)
Constante	6,686***	6,542***	6,534***	6,685***	6,565***	8,801***
	(6,79)	(10,27)	(8,03)	(6,60)	(9,51)	(9,47)
Estatística F	0,01	0,15	8,97	0,01	0,31	4,94
P-value de F	0,910	0,706	0,006	0,993	0,818	0,004
Observações	28	30	30	28	28	25
R <sup>2</sup>	0,000	0,005	0,065	0,000	0,037	0,779

**Fonte:** Do autor com base nos *outputs* do Stata. Os números entre os parênteses são os t-estatísticos. \*\*\* Significativo ao nível de 1% se o t-estatístico for maior ou igual que 2,5 em diante; \*\* Significativo ao nível de significância de 5% se o t-estatístico estiver entre um valor maior ou igual a 1,96 a 2,5 e \* Significativo ao nível de significância de 10% se t-estatístico estiver entre 1,65 a 1,95.

A Tabela (4.8) acima mostra os resultados da estimação *stepwise* do modelo corrigido da correlação serial. Ao nível da avaliação da significância global, a tabela indica que somente as regressões das colunas (3) e (6) apresentam os *p-values* da estatística F menores que o nível de significância de 1% o que significa que para essas regressões é rejeitada a hipótese nula de que todos os coeficientes das variáveis do modelo excepto o intercepto, são iguais a zero, para o modelo da coluna (3) isso sugere que o coeficiente do termo de interacção entre as mudanças climáticas e inflação tem efeito significativo sobre o crescimento económico, de igual modo que no modelo (6) pelo menos um dos coeficientes das variáveis do modelo tem um efeito significativo sobre o crescimento económico. Para as colunas (1) e (2), o resultado indica que a inflação e as mudanças climáticas isoladamente não afectam o crescimento económico em Moçambique. As colunas (4) e (5), mostram que controlando as variáveis mudanças climáticas e o termo de interacção entre a inflação e mudanças climáticas, o sinal e a significância estatística do coeficiente da variável inflação não se altera o que sugere que as mudanças climáticas não têm efeito indirecto no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique. Ao nível da coluna (3) e (6) a tabela mostra que embora a variável termo de interacção entre as mudanças climáticas e inflação seja significativa ao nível de significância de 1%, o R<sup>2</sup> só é de cerca de 0,065 no modelo da coluna (3), isso significa que cerca de 6,5% da variação do crescimento económico é explicada pelo efeito conjunto da inflação e mudanças climáticas (ou termo de interacção entre as mudanças climáticas e inflação), enquanto os outros 93,5% são explicados por outros factores. Por outro lado, o R<sup>2</sup> do modelo da coluna (6) é de cerca de 0,779 (aproximadamente 0,78), isso significa que cerca de 78% da variação do

crescimento económico é explicada pelas variáveis explanatórias do modelo, enquanto os outros 22% são explicados por outros factores. Estes resultados sugerem que a regressão da coluna (6) representa o modelo mais completo de modo que as análises e a interpretação dos resultados da estimação serão feitas apenas em conformidade com a regressão da coluna (6) que é mais explicativa, tanto mais que o sinal e a significância estatística do coeficiente estimado do variável termo de interação entre a inflação e as mudanças climáticas (INFMD) não se alteram. Nesta ordem de ideias, olhando para a coluna (6), o coeficiente estimado da variável inflação apresenta um sinal positivo e estatisticamente significativo a nível de significância de 10%. Este resultado indica que em Moçambique, no período em estudo o aumento da inflação em 1 ponto percentual esteve associado a um aumento do crescimento económico em cerca de 0,127 ponto percentual, *ceteris paribus*. A variável termo de interacção entre a inflação e as mudanças climáticas apresenta coeficiente estimado e estatisticamente significativo ao nível de significância de 5%. O resultado indica que em Moçambique, no período em estudo, o aumento da variação percentual das variações térmicas (mudanças climáticas) em 1 ponto percentual, tornou o impacto da inflação sobre o crescimento económico negativo em cerca de 0,03 ponto percentual, *ceteris paribus*.

O coeficiente estimado da variável qualidade institucional, o índice de voz e responsabilização, apresenta um sinal positivo e significativo ao nível de significância de 1%. O resultado indica que no período em estudo o aumento em uma unidade da participação dos cidadãos no processo político, liberdade de expressão, associação e comunicação social aumentou o crescimento económico de Moçambique em cerca de 10 pontos percentuais, *ceteris paribus*.

O coeficiente estimado da variável taxa de juros apresenta um sinal positivo e estatisticamente significativo ao nível de significância de 10%. O resultado indica que, em Moçambique, no período em estudo o aumento de 1% na taxa de juros causou um aumento de cerca de 0,2 ponto percentual no crescimento económico, *ceteris paribus*.

Finalmente, para a variável termos de troca, o coeficiente estimado apresenta um sinal negativo e estatisticamente significativo ao nível de significância de 10%. O resultado indica que, em Moçambique, no período em estudo, um aumento de 1% nos termos de troca esteve associado a uma queda do crescimento económico em cerca de 0,03%, *ceteris paribus*.

## 4.7 Discussão dos Resultados

Em relação ao primeiro objectivo deste estudo, os resultados do estudo mostram que a inflação em Moçambique tem um impacto positivo sobre o crescimento económico. Este resultado é consistente com a abordagem Keynesiana referida na Secção (2.2) deste estudo que defende que pode haver uma relação positiva entre o crescimento económico e a inflação como um efeito colateral benigno. No entanto o resultado não é consistente com a teoria monetarista, também referida na Secção (2.2) do estudo e que defende a existência duma relação negativa entre o crescimento económico e a inflação. O mesmo resultado é semelhante ao resultado obtido por Mallik e Chowdhury (2001) referidos na Secção (2.3) deste estudo e que reportam uma relação positiva e significativa entre a inflação e o crescimento económico a curto e a longo prazo. O resultado é ainda semelhante àquele reportado por Datta e Mukhopadhyay (2011) também referidos neste estudo e que reportam uma relação de longo prazo positiva entre o crescimento económico e a inflação. No entanto, o resultado é diferente da relação negativa reportada pelos mesmos autores a curto prazo. Ainda no âmbito do primeiro objectivo do estudo, os resultados mostram que as mudanças climáticas, medidas em termos das variações térmicas não têm impacto sobre o crescimento económico de Moçambique. Este resultado não é consistente com o pressuposto teórico defendido por Dell et al. (2012) e Cevik e Jalles (2023) segundo o qual os choques climáticos têm um efeito negativo para o crescimento económico. No entanto, os resultados suportam a tese de Cevik e Jalles segundo a qual o crescimento económico (mas também a inflação) responde de formas diferentes às alterações climáticas. Os resultados são diferentes daqueles reportados por Alagidede, Adu, e Frimpong (2016), Zhao e Liu (2023), Almajali (2023), Iliyasu et al. (2023) referidos na Secção (2.3) deste estudo que reportam um impacto negativo das mudanças climáticas medidas em termos das variações térmicas na produção e no crescimento económico. Dada a insignificância estatística do resultado do impacto das mudanças climáticas sobre o crescimento económico não é possível esboçar as possíveis implicações de políticas sobre a economia moçambicana.

Os resultados deste primeiro objectivo conduzem automaticamente ao alcance do quarto objectivo específico do estudo que é de comparar o impacto da inflação e das mudanças climáticas sobre o crescimento económico de Moçambique. Nesta ordem de ideias, pode-se afirmar que o crescimento económico de Moçambique é influenciado pela inflação e não pelas mudanças climáticas.

Em relação ao segundo objectivo específico do estudo que é determinar o efeito directo



e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique, o estudo mostra que em termos indirectos as mudanças climáticas não afectam o impacto da inflação sobre o crescimento económico porque o controlo da variável mudanças climáticas não altera nem o sinal e nem a significância estatística da variável inflação. No entanto, as mudanças climáticas têm o efeito directo no impacto da inflação sobre o crescimento económico porque, primeiro, o termo de interacção entre a inflação e as mudanças climáticas tem um impacto negativo e significativo sobre o crescimento económico. Segundo porque o coeficiente estimado do termo de interacção reduz o impacto positivo da inflação sobre o crescimento económico de 0,127 ponto percentual para 0,094 ponto percentual. Este resultado conduz ao alcance do terceiro objectivo específico do estudo que é testar a hipótese de *climateflation* e da retroalimentação entre as mudanças climáticas, inflação e crescimento económico. Embora a literatura não use propriamente o termo de interacção adaptado neste estudo que é uma inovação e contributo científico à literatura existente, os resultados são semelhantes àqueles reportados por Iliyasu et al. (2023) e Cevik e Jalles (2023) que mostram que as mudanças climáticas reduzem a produção real do seu nível potencial ou que os choques climáticos causam um aumento da inflação e a queda do crescimento económico. Estes pressupostos significam a existência de uma retroalimentação entre a inflação e as mudanças climáticas que faz com que o efeito das mudanças climáticas sobre a inflação tenha um impacto negativo no crescimento. Os resultados sugerem ainda que a inflação pode ser um canal de transmissão das mudanças climáticas. Estudos empíricos anteriores revistos na Secção (2.3) como o de Cevik e Jalles (2023), Alagidede, Adu, e Frimpong (2016), Zhao e Liu (2023), Odongo et al. (2022) Li, Zhang, e He (2023), embora tenham analisado o efeito das mudanças climáticas sobre a inflação e sobre o crescimento económico não analisam o efeito conjunto dos dois fenómenos através do termo da interacção tornando assim difícil fazer uma análise comparativa com este estudo. Nesta ordem de ideias, este estudo é uma inovação e um contributo significativo para o estudo dos efeitos das mudanças climáticas na economia não só para sustentar a teoria da *climateflation*, mas também para sustentar a teoria de que a inflação e as mudanças climáticas reforçam-se mutuamente conforme referido por Cevik e Jalles (2023). Nesta ordem de ideias dos conceitos da *climateflation*, retroalimentação e reforço mútuo entre a inflação e as mudanças climáticas, os resultados do estudo indicam que com o aumento de 1 % adicional na variação climática, o efeito da inflação sobre o crescimento económico diminui em cerca de 0,035 ponto percentual e de igual modo que com o aumento de 1 ponto percentual da inflação, o efeito da variação térmica (mudança climática) no crescimento

económico diminui na mesma magnitude.

Em termos de implicação de políticas, como os resultados deste estudo sugerem que no período em estudo a inflação foi moderada (0,130) as autoridades monetárias e fiscais em Moçambique podem fazer uma reavaliação das metas inflacionárias ajustando a meta levemente para cima dentro dos limites seguros evitando assim o combate excessivo da mesma quando se considerar que está num intervalo considerado óptimo para estimular o crescimento económico. Além disso e do ponto de vista da política monetária é possível desenvolver políticas menos restrictivas aceitando uma inflação levemente mais alta. Os resultados implicam também que dada a diferença existente com outros estudos como o de Datta e Mukhopadhyay (2011) há necessidade de realização de mais estudo com séries mais longas sobre a relação entre a inflação e o crescimento económico em Moçambique. Por outro lado, como o crescimento económico de Moçambique é afectado directamente pela inflação e não pelas mudanças climáticas, mas que há evidências da *climateflation* que sugere uma retroalimentação entre a inflação e as mudanças climáticas que resulta na redução do impacto positivo da inflação sobre o crescimento económico, o Governo tem de desenvolver políticas fiscais e monetárias prudentes em relação a inflação induzida pelas mudanças climáticas para poder controlar melhor os efeitos negativos das mudanças climáticas no crescimento económico via inflação, pois um evento climático extremo pode causar uma devastação da produção agrícola, infra-estruturas de produção e vias de transportes e comunicações capazes de provocar a escassez de bens e serviços com impacto directo no nível de preços face à vulnerabilidade social das mudanças climáticas.

A variável qualidade institucional, Índice de Voz e Responsabilização apresenta coeficiente positivo e significativo. Ela constitui a variável com maior magnitude na explicação do crescimento económico neste modelo (10 pontos percentuais). Este resultado sugere que a qualidade institucional em Moçambique medida em termos da participação dos cidadãos é boa o que é consistente com a teoria da nova economia institucional defendida por North (1991), segundo a qual as instituições importam. No entanto, este resultado deve ser interpretado com alguma cautela tendo em conta que conforme mostrado na Tabela (3.2), em média a qualidade institucional em Moçambique é má (cerca de -0,27). Não obstante, o resultado é semelhante aos achados de Nhabinde (2021) e Nhabinde (2022) que mostram um efeito positivo embora insignificante da qualidade institucional medida em termos da voz e responsabilização no crescimento económico de Moçambique. As implicações de políticas dos resultados da variável qualidade institucional indicam que para dar continuidade ao crescimento económico, o

Governo deve promover mais a participação dos cidadãos nos processos políticos e económicos, pois só assim é que é possível combater a corrupção e responsabilizar os agentes públicos na promoção da transparência e boa gestão da coisa pública.

Os resultados da variável taxa de juros são consistentes com os pressupostos teóricos defendidos por Ayanou (2016) referidos na Secção (3.3) deste estudo em que verificou um impacto positivo das taxas de juros sobre o crescimento económico. Estes resultados são semelhantes aos resultados alcançados por Maiga (2017), no entanto são diferentes dos achados por Le Page (2011), Idris (2019) e Suyuan e Khurshid (2015), o que sugere que não há convergência empírica sobre os efeitos da taxa de juros sobre o crescimento económico, dependendo assim dos contextos temporais e económico. As implicações de políticas destes resultados são de que as taxas de juros reais positivas podem impulsionar o crescimento económico de modo que o Governo deve dar continuidade a políticas monetárias e fiscais consistentes e prudentes capazes de promover investimentos eficientes que garantem um crescimento económico sustentado.

Os resultados da variável termos de troca não são consistentes com os resultados obtidos e defendidos por Askari et al (2009) referido na Secção (3.3) deste estudo. Os resultados são semelhantes aos achados por Jebran et al (2018) e Fatima (2010) que são diferentes daqueles alcançados por Askari et al (2009), sugerindo também a ausência de uma convergência empírica sobre os efeitos ou impactos dos termos de troca no crescimento económico. A implicação de políticas destes resultados sugerem que as exportações do país têm um valor baixo em relação às suas importações. Assim, o país precisa de desenvolver políticas integradas de diversificação económica bem como o desenvolvimento de algum proteccionismo para minimizar o efeito negativo dos choques exógenos da queda dos preços das exportações do país.

O *stock* de capital, o capital humano a taxa de câmbio e a abertura económica são variáveis cujos coeficientes estimados mostram-se estatisticamente insignificantes a todos os níveis de significância convencional. Assim, não se pode fazer nenhuma inferência em relação à estas variáveis porque, no período em estudo, não têm nenhum impacto no crescimento económico de Moçambique.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nos parágrafos que se seguem, apresentam-se as conclusões do estudo, dão-se as recomendações e apresentam-se as limitações do mesmo.

- Este estudo tinha como objectivo analisar o efeito das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico em Moçambique. Seus objectivos específicos consistiam em medir o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique;
- Determinar o efeito directo e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique;
- Testar a hipótese de *climateflation* e da retroalimentação entre as mudanças climáticas, inflação e crescimento económico; e
- Comparar o impacto da inflação e das mudanças climáticas sobre o crescimento económico de Moçambique.

Os resultados do estudo mostram que a inflação tem um impacto para alcançar os objectivos pretendidos, o estudo adoptou como metodologia a estimação do modelo neoclássico do crescimento económico endógeno no qual o factor de produtividade total de factores depende de várias dimensões, nomeadamente a inflação, as mudanças climáticas, a qualidade institucional, a taxa de câmbio, a taxa de juros, os termos de troca e a abertura económica sendo que a inflação e as mudanças climáticas são as variáveis de maior interesse da análise. Para determinar o efeito directo e indirecto das mudanças climáticas no impacto da inflação sobre o crescimento económico e testar a hipótese da *climateflation* e da retroalimentação, para além da construção de um termo de interacção entre as mudanças climáticas e a inflação como uma variável de controlo procedeu-se a uma estimação *stepwise* do modelo de modo a verificar até que ponto o coeficiente estimado da variável inflação é influenciado pela variável mudanças climáticas quando esta é controlada no processo de estimação.

Os resultados do estudo mostram que isoladamente tanto a inflação como as mudanças climáticas não têm impacto no crescimento económico de Moçambique e que o controlo da variável mudanças climáticas não altera os resultados da inflação sobre o crescimento económico o que pode estar a sugerir que as mudanças climáticas não têm efeito indirecto no

impacto da inflação sobre o crescimento económico de Moçambique ou seja a inflação não tem sido um canal de transmissão das mudanças climáticas no crescimento económico de Moçambique. No entanto, quando estimados como um termo de interacção, a inflação e as mudanças climáticas têm um impacto negativo no crescimento económico de Moçambique. Essa interacção indica que com o aumento de 1 % adicional na variação climática, o efeito da inflação sobre o crescimento económico diminui em cerca de 0,035 ponto percentual e de igual modo com o aumento de 1 ponto percentual da inflação, o efeito da variação térmica no crescimento económico diminui em cerca de 0,035 ponto percentual, *ceteris paribus*. Este resultado sugere que há uma retroalimentação entre a inflação e as mudanças climáticas que no âmbito dos objectivos deste estudo pode conduzir a uma conclusão inicial de que as mudanças climáticas têm um efeito directo no impacto da inflação sobre o crescimento económico já que o termo de interacção reduz o impacto positivo da inflação sobre o crescimento económico de 0,127 ponto percentual para cerca de 0,094 ponto percentual.

Tendo em consideração que controlando todas as variáveis do modelo a inflação tem um efeito positivo e significativo enquanto o efeito das mudanças climáticas têm um efeito estatisticamente insignificante, o estudo mostra que, comparativamente às mudanças climáticas a inflação tem um impacto sobre o crescimento económico de Moçambique enquanto as mudanças climáticas não têm impacto. Neste sentido, conclui-se que ao crescimento económico de Moçambique é influenciado mais pela inflação do que pelas mudanças climáticas. As mudanças climáticas sobre o crescimento económico de Moçambique fazem se sentir via inflação como um canal de transmissão.

O estudo mostra também o coeficiente da variável qualidade institucional em termos do Índice de Voz e Responsabilização, positivo e estatisticamente significativo o que conduz à conclusão de que as instituições têm um impacto positivo no crescimento económico de Moçambique na ordem dos 10,2 pontos percentuais. O mesmo pode-se dizer em relação a taxa de juros que afecta positivamente o crescimento económico de Moçambique em cerca de 0,2 ponto percentual. O estudo conclui também que como o coeficiente estimado da variável termos de troca é negativo e significativo, os termos de troca têm um impacto negativo sobre o crescimento económico de Moçambique enquanto o *stock* de capital, o capital humano, a taxa de câmbio e a abertura económica não têm impacto sobre o crescimento económico de Moçambique porque os seus coeficientes estimados mostram-se estatisticamente insignificantes.

O estudo conclui também que os resultados apresentados devem ser interpretados com alguma cautela, pois apesar de todo o rigor científico que se tentou conduzir ao longo da investigação, a escassez de dados e a sua dispersão pode ter alguma influência. No entanto, o estudo não deixa de ser um grande contributo para a análise das tendências da economia e do crescimento económico em Moçambique especificamente por tentar modelar a questão das mudanças climáticas no âmbito inflacionário e do crescimento económico de Moçambique e não só, uma abordagem que sofre duma escassez enorme de literatura principalmente no uso do termo de interacção que é a grande inovação deste estudo. O estudo tem também o contributo de tentar difundir o conceito da *climateflation* e sua análise não só no contexto da literatura em economia moçambicana, mas também ao nível da literatura e economia internacional, pois com a excepção de Dávila-Fernández et al. (2025) que parecem ser os autores seminais do conceito e da teoria, ao longo da investigação não foi possível encontrar mais autores com essa abordagem conceptual e empírica.

Dado que os resultados deste estudo mostram que a inflação tem um impacto positivo no crescimento económico de Moçambique recomenda-se que as autoridades monetárias e fiscais em Moçambique façam uma reavaliação das metas inflacionárias ajustando a meta levemente para cima dentro dos limites seguros evitando assim o combate excessivo da mesma quando se considerar que está num intervalo considerado óptimo para estimular o crescimento económico. Além disso e do ponto de vista da política monetária recomenda-se o desenvolvimento de políticas menos restrictivas baseadas numa inflação levemente mais alta. Por outro lado, como o crescimento económico de Moçambique é afectado directamente pela inflação e não pelas mudanças climáticas, mas que há evidências da *climateflation* que sugere uma retroalimentação entre a inflação e as mudanças climáticas que resulta na redução do impacto positivo da inflação sobre o crescimento económico, recomenda-se que o Governo desenvolva políticas fiscais e monetárias prudentes em relação a inflação induzida pelas mudanças climáticas para poder controlar melhor os efeitos negativos das mudanças climáticas no crescimento económico via inflação, pois um evento climático extremo pode causar uma devastação da produção agrícola, infra-estruturas de produção e vias de transportes e comunicações capazes de provocar a escassez de bens e serviços com impacto directo no nível de preços face à vulnerabilidade social das mudanças climáticas. Além disso é recomendada o contínuo desenvolvimento da qualidade institucional, pois foi notório que quando os cidadãos têm voz e os decisores políticos são responsabilizados pelos seus actos a economia cresce porque a participação dos cidadãos nos processos políticos e económicos permite combater a

corrupção e promover a transparência e boa gestão da coisa pública. A taxa de juros mostrou ter um impacto positivo no crescimento económico de Moçambique. Assim, recomenda-se que o Governo faça continuidade a políticas monetárias e fiscais consistentes e prudentes capazes de promover investimentos eficientes que garantem um crescimento económico sustentado. Em contrapartida face ao impacto negativo dos termos de troca que sugere que as exportações do país têm um valor baixo em relação às suas importações, recomenda-se que o Governo desenvolva políticas integradas de diversificação económica bem como o desenvolvimento de algum proteccionismo para minimizar o efeito negativo dos choques exógenos da queda dos preços das exportações do país. Por fim, é recomendado a realização de mais estudos com séries temporais mais longas que testam o impacto da inflação e das mudanças climáticas no crescimento económico e não só. Deve-se desenvolver estudos que analisam o impacto directo das mudanças climáticas sobre a própria inflação para sustentar a teoria da *climateflation* e verificar a existência ou não duma causalidade entre os dois fenómenos da economia, isto é verificar-se se as mudanças climáticas não impulsionam directamente a inflação e se a inflação não piora os efeitos nefastos das mudanças climáticas de modo a consolidar-se a teoria da retroalimentação entre a inflação e as mudanças climáticas. Estes estudos devem necessariamente usar outras *proxies* das mudanças climáticas como a precipitações, emissões e pegadas de carbono, secas, ventos e ciclones.

## BIBLIOGRAFIA

- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2001). The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation. *American Economic Association*, 95(5), 1369–1401.
- Alagidede, P., Adu, G., & Frimpong, P. B. (2016). The effect of climate change on economic growth: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Environmental Economics and Policy Studies*, 18(3), 417–436.
- Almajali, K. A. D. (2023). The Influence of Climate Disturbances on Growth and Inflation. *Migration Letters*, 20(10), 148–157.
- Araujo, T. (2017). Does Lowering the Interest Rate Stimulate Economic Growth? An Analysis of Current Macroeconomic Policy.
- Askari, H., Forrer, J., & Zhu, L. (2009). How do US Economic Sanctions Affect EU's trade with target countries? *World Economy*, 32, 1223–1244.
- Ayanou, T. (2016). Foreign capital inflows to the USA and mortgage interest rates. *Journal of Housing Economics*, 34, 1–14. Elsevier BV.
- Bacha, C. J. C., & Lima, R. A. S. (2004). Pesquisa e Debate, 15(1), 131–162.
- Banco de Moçambique. (2016). Relatório Anual 2016, 25.
- Banco de Moçambique. (2021). Relatório Anual 2021, 30.
- Banco de Moçambique. (2022). Relatório Anual 2022, 31.
- Banco de Moçambique. (2023). Relatório Anual 2023, 32.
- Banco Mundial. (2019). Perfil de Risco de Desastres em Moçambique. *Grupo Banco Mundial*.
- Banco Mundial. (2021). *Memorando Económico de País para Moçambique: Reactivar o Crescimento para Todos*. Grupo Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2024). Worldwide Governance Indicators. *World Bank*. Text/HTML. Obtido maio 8, 2025, de <https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators>
- Batista, J. M. (2012). A Evolução da Economia: Uma Abordagem Histórica sobre os Principais Modelos, Teorias e Pensadores. *Revista Uniaraguaia*, 2(2), 286–302.
- Branson, W. H., & Litvack, J. M. (1978). Macroeconomia. *Harper e Row do Brasil*.
- Breusch, T. S. (1978). Testing for autocorrelation in dynamic linear models. *Australian Economic Papers*, 17, 334–355.



- Bruno, M., & Easterly, W. (1995). Inflation Crises and Long-Run Growth. *World Bank Policy Research Working Paper*, (1517).
- Carsane, F. R. (2005). *Os Determinantes da Inflação Em Moçambique: Um Estudo Econométrico (1994-2004)* (Dissertação (Mestrado em Economia)). Faculdade de Ciências Económicas da UFGRS, Porto Alegre.
- Cevik, S., & Jalles, J. T. (2023). Eye of the Storm: The Impact of Climate Shocks on Inflation and Growth. *International Monetary Fund*, 2023(087), 1–33.
- Chang, S., & Huang, L. (2010). The nexus of finance and GDP growth in Japan: Do real interest rates matter? Japan and the World Economy?, 22, 235–242.
- Chatterjee, S., & Hadi, A. S. (1988). *Sensitivity Analysis in Linear Regression*. New York: Wiley.
- Conceição, G. F. D. da, & Nivaculo, H. C. de M. P. (2025). Determinantes do Crescimento Económico Em Moçambique. *ALBA - ISFIC Research and Science Journal*, 1(6), 84–93.
- Costa, J. M. (2007). *Teorias de Crescimento Económico: Um Estudo Comparado* (Dissertação de Mestrado em Economia). Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
- Datta, D. K., & Mukhopadhyay, D. C. K. (2011). Relationship between Inflation and Economic Growth in Malaysia—An Econometric Review. *International Conference on Economics and Finance Research*, 4(2), 415–431.
- Dávila-Fernández, M. J., Giombini, G., & Sánchez-Carrera, E. J. (2025). Climateflation and Monetary Policy in an Environmental OLG Growth Model. *Environmental and Resource Economics*. Springer Science and Business Media LLC.
- De Angelis, E. M., Di Giacomo, M., & Vannoni, D. (2019). Climate Change and Economic Growth: The Role of Environmental Policy Stringency. *Sustainability*, 11(8), 2273.
- Dell, M., Jones, B. F., & Olken, B. A. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 4(3), 66–95.
- 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(366), 427–431.
- Dragoi, D. (2020). Economic growth versus economic development. *Atlantic Review of Economics*, 4(1), 1–11.

- Eckstein, D., Künzel, V., & Schäfer, L. (2021). Global Climate Risk Index 2021: Who Suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-Related Loss Events in 2019 and 2000-2019. *Germanwatch*, 1–52.
- Faroh, A., & Shen, H. (2015). Impact of Interest Rates on Foreign Direct Investment: Case Study Sierra Leone Economy, 6.
- Fatima, N. (2010). Analysing the Terms of Trade Effect for Pakistan.
- Fernandes, P. A. X. da S. (2018). *Um Modelo de Crescimento Económico com Desenvolvimento Financeiro* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho, Minho.
- Fischer, S. (1993). The role of macroeconomic factors in economic growth. *Journal of Monetary Economics*, 32, 485-512.
- Fonseca, W. B. (2012). A Teoria da Inflação Inercial, Propostas e Debate.
- Funke, M., & Strulik, H. (2000). On endogenous growth with physical capital, human capital and product variety. *European Economic Review*, 44(3), 491–515. Elsevier BV.
- Gbadegesin, T., Andrée, B. P. J., & Braimoh, A. (2024). Climate Shocks and Their Effects on Food Security, Prices, and Agricultural Wages in Afghanistan. *World Bank Policy Research Working Paper*.
- Godfrey, L. G. (1978). Testing against general autoregressive and moving average error models when the regressor includes lagged dependent variables. *Econometrica*, 46, 1293–1302.
- Governo de Moçambique. (2017). *Plano Director para a Redução do Risco de Desastres (2017-2030)* (pp. 1–40). Maputo: Conselho de Ministros.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2008). *Basic Econometrics* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Humphrey, T. M. (1975). A Monetarist Model of the Inflationary Process. *Economic Review*.
- Idris, M. (2019). Macroeconomic Analysis of Interest Rate and Economic Growth in Nigeria: A Time Series Approach. *International Journal of Finance and Banking Research*, 5(4), 91. Science Publishing Group.
- Iliyasu, J., Mamman, S., & Ahmed, U. (2023). Impact of climate change on output and inflation in Africa's largest economies. *Climate and Development*, 15, 1–12.
- IPCC. (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report.
- Jebran, K., Iqbal, A., Bhat, K. U., & Ali, A. (2018). Effect of terms of trade on economic growth of China. *Emerging Economy Studies*, 4(2), 157–168.

- Johansen, L. (1967). Some Theoretical Properties of a Two-Sector Model of Optimal Growth. *Oxford University Press*, 34(1), 125–141.
- Kaldor, N. (1955). Alternative Theories of Distribution. *The Review of Economic Studies*, 23(2), 83.
- Khan, M. S., & Senhadji, A. S. (2001). Threshold Effects in the Relationship between Inflation and Growth. *IMF Staff Papers*, 48, 1–21.
- Kuznets, S. (1973). Modern Economic Growth: Findings and Reflections. *The American Economic Review*, 63(3), 247–258.
- Le Page, J. M. (2011). Real Interest Rate and Growth Rate: Theory and Empirical Evidence. *Frontiers in finance and economics*, 8(2), 136–152.
- Li, C., Zhang, X., & He, J. (2023). Impact of Climate Change on Inflation in 26 Selected Countries. *Sustainability*, 15(17).
- Lin, M. (1967). Keynes's theory and inflation.
- Long, N. V., & Wong, K.-Y. (1997). Endogenous growth and international trade: A survey.
- Macane, A., & Mate, A. P. (2022). Efeitos das mudanças climáticas na economia de Moçambique. *Boletim GeoÁfrica*, 1(1), 25–40.
- Mahasneh, A. (2021). Climate change and global warming. *Journal of Industrial Pollution Control*, 37(8), 1–7.
- Maiga, F. K. (2017). Impact of Interest Rate on Economic Growth in Nigeria. *Pyrex Journal of Business and Finance Management Research*, 3(3), 98–111.
- Mallik, G., & Chowdhury, A. (2001). Inflation and Economic Growth: Evidence from Four South Asian Countries, 8(1).
- May, P. H., Lustosa, M. C., & Vinha, V. (2003). *Economia e Meio Ambiente*. São Paulo: Elsevier.
- MEF. (2023). *Relatório de Revisão Nacional da Declaração de Adis Abeba Sobre População e Desenvolvimento (DAAPD) 2014 Em Moçambique: Avaliação do Estado de Implementação do Programa de Acção da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento 1994*. Maputo: Ministério de Economia e Finanças.
- Mishkin, F. S. (2001). *The economics of money, banking and financial markets*. United States of America: Addison Wesley Longman.
- Moran, C. A. A., & Witte, G. (1993). A Conceptualização da Inflação e uma Análise dos Planos Económicos Brasileiros de 1970- 1990. *Revista Teoria e Evidência Económica*, 1(1).

- Mubarik, Y. A. (2005). Inflation and Growth: An Estimate of the Threshold Level of Inflation in Pakistan. *State Bank of Pakistan-Research Bulletin*, 1, 35–44.
- Munyeka, W. (2014). The Relationship Between Economic Growth and Inflation in the South African Economy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 05(15), 119–129.
- Newey, W. K., & West, K. D. (1987). A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55(3), 703–708. [Wiley, Econometric Society].
- Nhabinde, S. (2021). The Impact of Extractive Industry on Economic Growth of Mozambique in the Context of SADC Countries.
- Nhabinde, S. (2022). *O Impacto da Indústria Extractiva dos Recursos Naturais no Crescimento Económico dos Países da SADC* (Tese de Doutoramento em Economia). Universidade Eduardo Mondlane, Maputo.
- North, D. C. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5, 97–112.
- Nunes, A. J. A. (2003). Adam Smith e a teoria da distribuição do rendimento. *Estudos em Homenagem ao Professor Doutor Jorge Ribeiro de Faria* (pp. 123–165). Coimbra: Coimbra Editora.
- Odongo, M. T., Misati, R. N., Kamau, A. W., & Kisingu, K. N. (2022). Climate Change and Inflation in Eastern and Southern Africa. *Sustainability*, 14(22).
- Oreiro, J. L. (2008). Economia Pós-Keynesiana: Origem, Programa de Pesquisa, Questões Resolvidas e Desenvolvimentos Futuros.
- Papyrakis, E., & Gerlagh, R. (2004). The resource curse hypothesis and its transmission channels. *Journal of Comparative Economics*, 32(1), 181–193.
- Phillips, A. W. (1958). The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957. *Economica*, 25(100), 283–299.
- Pollin, R., & Zhu, A. (2006). Inflation and Economic Growth: A Cross-Country Nonlinear Analysis. *Journal of Post Keynesian Economics*, 28(4), 593–614.
- Ramsey, J. B. (1969). Tests for specification errors in classical linear least squares regression analysis. *Journal of the Royal Statistical Society, Série B*, 31, 350–371.
- Rivera-Batiz, L. A., & Romer, P. M. (1991). Economic Integration and Endogenous Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 531–555. Oxford University Press.
- Robinson, J. (1956). The Accumulation of Capital.
- Robinson, J. (1962). Essays in the Theory of Economic Growth.

- Roson, R. (2012). Climate change and economic growth: Impacts and interactions. *International Journal of Sustainable Economy*, 4(3), 270–285.
- Royston, P. (1995). A Remark on Algorithm AS 181: The W-test for Normality. *Oxford University Press*, 44(4), 547–551.
- Santos, A. B., Santos, L. A. P., & De Santana, K. F. (2016). A ideologia dos discursos acerca das mudanças climáticas: O aquecimento global em foco, 1–8.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52, 591–611.
- Strauss, D. (2018). Crescimento e crise da economia capitalista em Marx e Kalecki. *Revista de Economia da UEG*, 14(1), 109–119.
- Suyuan, L., & Khurshid, A. (2015). The effect of interest rate on investment; Empirical evidence of Jiangsu Province, China. *Journal of International Studies*, 8(1), 81–90. Centre of Sociological Research, NGO.
- UNFCCC. (2011). Fact sheet: Climate change science—The status of climate change science today, 1–7.
- Vasconcellos, M. A. S. (2006). *Economia-Micro e Macro* (4ª Edição.). São Paulo: Editora Atlas.
- Wai, U. T. (1959). The Relation Between Inflation and Economic Development: A Statistical Inductive Study. *International Monetary Fund*.
- White, H. (1980). A heteroscedasticity consistent covariance matrix estimator and a direct test of heteroscedasticity. *Econometrica*, 48, 817–818.
- Willard, L. (2000). Does Openness Promote Growth? *Agenda: A Journal of Policy Analysis and Reform*, 7(3), 251–260. ANU Press.
- Wooldridge, J. (2016). *Introductory econometrics: A Modern Approach* (6th ed.). MIT.
- Zhao, Y., & Liu, S. (2023). Effects of Climate Change on Economic Growth: A Perspective of the Heterogeneous Climate Regions in Africa. *Sustainability*, 1–22.
- Zouabi, O., & Dimou, M. (2024). The impact of climate change on inflation in Tunisia: Evidence from the asymmetric NARDL model. *Environmental Economics and Policy Studies*.

## APÊNDICES

**Apêndice A:** Dados Anuais das Variáveis do Modelo

Ano	Y	INF	MD	INFMD	CPK	CPH	I	TCR	TJR	TT	AE
1994	6.44	50.24	-1.03	-51.7472	15.92	0.72		55.87	13.04	11.47	55.61
1995	2.12	51.46	2.13	109.6098	14.87	3.94		49.44	13.04	54.89	68.34
1996	10.70	48.82	-1.60	-78.112	-10.17	8.93	-0.28	25.15	13.04	19.81	9.66
1997	11.81	10.55	0.30	3.165	9.10	8.93		2.21	17.57	5.07	-1.20
1998	10.37	6.16	1.74	10.7184	16.76	8.93	-0.16	2.87	17.14	-3.08	2.64
1999	11.82	8.94	-2.28	-20.3832	61.66	8.93		7.58	9.81	-20.69	76.74
2000	0.77	11.62	-0.54	-6.2748	-10.40	16.64	-0.22	19.19	6.65	36.13	2.71
2001	12.85	14.78	1.13	16.7014	-15.48	11.69		35.96	6.92	110.39	-33.90
2002	9.67	9.83	0.66	6.4878	21.42	22.85	-0.22	14.37	15.37	-20.62	182.78
2003	7.22	3.64	0.45	1.638	-2.69	8.93	-0.03	0.44	20.31	13.56	-10.19
2004	8.20	5.80	-0.37	-2.146	-6.32	8.93	-0.03	-5.05	15.39	23.99	-9.97
2005	6.31	7.33	2.59	18.9847	3.22	22.29	0.01	2.12	11.31	0.17	-3.80
2006	9.91	7.46	-2.04	-15.2184	5.90	17.17	-0.09	10.15	10.33	12.09	-18.20
2007	7.65	7.44	0.25	1.86	5.39	17.41	-0.08	1.73	11.24	-4.69	-2.73
2008	6.88	5.15	-0.73	-3.7595	27.63	12.25	-0.07	-5.96	12.51	-16.30	21.99
2009	5.93	1.47	0.25	0.3675	6.14	13.63	-0.11	13.24	13.99	-13.84	24.65
2010	6.68	7.65	1.47	11.2455	9.85	9	-0.12	23.41	8	14.33	45.34
2011	7.13	2.35	-2.06	-4.841	27.81	3.05	-0.2	-14.41	16.37	-12.45	57.19
2012	7.99	3.18	0.37	1.1766	80.87	-1.83	-0.2	-2.39	13.22	-22.28	136.24
2013	6.57	2.60	-0.37	-0.962	14.91	33.81	-0.26	6.1	12.4	-10.21	27.21
2014	7.70	1.09	0.49	0.5341001	-1.46	-1.85	-0.25	4.15	13.56	26.84	3.53
2015	7.40	7.06	1.60	11.296	-12.50	1.08	-0.27	27.52	7.3	-18.96	-23.88
2016	4.70	12.16	-0.44	-5.3504	4.20	-19.76	-0.42	57.71	8.04	56.09	38.44
2017	2.64	7.98	-0.93	-7.4214	-16.69	32.68	-0.42	0.84	18.41	28.65	-33.84
2018	3.48	3.80	0.49	1.862	34.05	-18.03	-0.48	-5.12	18.49	-12.24	52.30
2019	2.32	4.68	1.02	4.7736	-20.21	5.29	-0.54	3.68	13.64	-12.92	-0.04
2020	-1.22	3.17	-0.81	-2.5677	9.08	29.29	-0.6	11.06	13.48	-11.78	11.74
2021	2.38	4.55	-0.33	-1.5015	0.74	-18.57	-0.61	-5.76	13.02	16.70	-2.16
2022	4.36	6.40	-0.45	-2.88	23.80	12.68	-0.59	-2.47	10.06	8.93	29.34
2023	5	6.77	1.52	10.2904	-43.02	8.93	-0.6	0.055	17.47	8.93	-53.04

**Fonte:** World Bank ([www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)).

# **Apêndice B:** Teste de Estacionaridade do Crescimento Económico

## **dfuller y, trend regress lags(0)**

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

		<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
<i>Test</i>		<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>	
<i>Statistic</i>		<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	
Z(t)		-5,052	-4,343	-3,584	-3,230
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0002					
<i>D.y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>
<i>y</i>					
<i>L1.</i>	-0,9722116	0,1924281	-5,05	0,000	-1,36775 -0,57667
<i>_trend</i>	-0,2288774	0,0786337	-2,91	0,007	-0,39051 -0,0672
<i>_cons</i>	9,779317	2,219998	4,41	0,000	5,21605 14,34259

# **Apêndice C:** Teste de Estacionaridade da Inflação

## **dfuller inf, trend regress lags(2)**

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 27*

		<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
<i>Test</i>		<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>	
<i>Statistic</i>		<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	
Z(t)		-11,176	-4,362	-3,592	-3,235
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000					
<i>D.inf</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>
<i>inf</i>					
<i>L1.</i>	-0,9105869	0,0814776	-11,18	0,000	-1,079561 -0,7416127
<i>LD.</i>	0,1270107	0,0794126	1,60	0,124	-0,0376809 0,2917023
<i>L2D.</i>	-0,0225673	0,0810726	-0,28	0,783	-0,1907016 0,145567
<i>_trend</i>	-0,1689453	0,0984073	-1,72	0,100	-0,3730295 0,0351389
<i>_cons</i>	8,592724	2,185539	3,93	0,001	4,060194 13,12525

# **Apêndice D:** Teste de Estacionaridade das Mudanças Climáticas

## **dfuller md, trend regress lags(0)**

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

		<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
<i>Test</i>		<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>	
<i>Statistic</i>		<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	
Z(t)		-8,230	-4,343	-3,584	-3,230
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000					
<i>D.md</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>
<i>md</i>					
<i>L1.</i>	-1,455631	0,1768691	-8,23	0,000	-1,81919 -1,092071

<i>_trend</i>	-0,0060695	0,0257711	-0,24	0,816	-0,0590427	0,0469038
<i>_cons</i>	0,2271593	0,4427921	0,51	0,612	-0,6830128	1,137331

**Apêndice E:** Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas

**Apêndice E.1:** Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas em Nível

*dfuller infmd, trend regress lags(0)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
	<i>Test</i>	<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>
Z(t)	-12,736	-4,343	-3,584	-3,230

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

<i>D.infmd</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>infmd</i>						
<i>LI</i>	-1,659163	0,1302731	-12,74	0,000	-1,926943	-1,391383
<i>_trend</i>	-0,2233335	0,4358074	-0,51	0,613	-1,119148	0,6724815
<i>_cons</i>	5,332198	7,4852	0,71	0,483	--10,05385	20,71825

**Apêndice E.2:** Teste de Estacionaridade do Efeito Conjunto da Inflação e Mudanças Climáticas na primeira diferença

*dfuller infmd, trend regress lags(1)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 28*

	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
	<i>Test</i>	<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>
Z(t)	-11,828	-4,352	-3,588	-3,233

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

<i>D.infmd</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>infmd</i>						
<i>LI</i>	-2,031854	0,1717835	-11,83	0,000	-2,386398	-1,677311
<i>LD</i>	0,3312008	0,0897496	3,69	0,001	0,1459667	0,5164348
<i>_trend</i>	0,3470981	0,2261761	1,53	0,138	-0,1197064	0,8139026
<i>_cons</i>	-5,948031	3,968814	-1,50	0,147	-14,13926	2,243198



# **Apêndice F:** Teste de Estacionaridade do Capital Físico

*dfuller cpk, trend regress lags(0)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

	Interpolated Dickey-Fuller			
	Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical
	Statistic	Value	Value	Value
Z(t)	-4,928	-4,343	-3,584	-3,230

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0003

<i>D.cpk</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>cpk</i>						
<i>LI.</i>	-1,045197	0,2121097	-4,93	0,000	-1,481195	-0,6091992
<i>_trend</i>	-0,4169316	0,5515784	-0,76	0,457	-1,550717	0,7168541
<i>_cons</i>	14,94023	9,781004	1,53	0,139	-5,164906	35,04538

# **Apêndice G:** Teste de Estacionaridade do Capital Humano

*dfuller cph, trend regress lags(0)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

	Interpolated Dickey-Fuller			
	Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical
	Statistic	Value	Value	Value
Z(t)	-7,936	-4,343	-3,584	-3,230

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

<i>D.cph</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>cph</i>						
<i>LI.</i>	-1,401385	0,1765879	-7,94	0,000	-1,764367	-1,038403
<i>_trend</i>	-0,3968169	0,2761357	-1,44	0,163	-0,9644219	0,170788
<i>_cons</i>	18,75166	5,182662	3,62	0,001	8,098544	29,40477

# **Apêndice H:** Teste de Estacionaridade do Índice de Voz e Responsabilização

*dfuller ivr, trend regress lags(0)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 21*

	Interpolated Dickey-Fuller			
	Test	1% Critical	5% Critical	10% Critical
	Statistic	Value	Value	Value
Z(t)	-5,511	-4,380	-3,600	-3,240

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

<i>D.ivr</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>ivr</i>						
<i>LI.</i>	-0,6083712	0,1103952	-5,51	0,000	-0,840303	-0,3764395
<i>_trend</i>	-0,0223108	0,0036711	-6,08	0,000	-0,0300236	-0,014598
<i>_cons</i>	0,1995353	0,0382177	5,22	0,000	0,119243	0,2798276

# **Apêndice I:** Teste de Estacionaridade da Taxa de Câmbio

## **dfuller tcr, trend regress lags(1)**

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 28*

	<i>Test Statistic</i>	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>		
		<i>1% Critical Value</i>	<i>5% Critical Value</i>	<i>10% Critical Value</i>
Z(t)	-4,840	-4,352	-3,588	-3,233

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000

<i>D.tcr</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>tcr</i>						
<i>LI.</i>	-0,9334006	0,1928446	-4,84	0,000	-1,331412	-0,5353889
<i>LD.</i>	0,3206019	0,1671593	1,92	0,067	-0,0243979	0,6656016
<i>_trend</i>	-0,3318261	0,3549637	-0,93	0,359	-1,064435	0,4007829
<i>_cons</i>	13,30689	7,080703	1,88	0,072	-1,306966	27,92074

# **Apêndice J:** Teste de Estacionaridade da Taxa de Juros

## **dfuller tjr, trend regress lags(1)**

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 28*

	<i>Test Statistic</i>	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>		
		<i>1% Critical Value</i>	<i>5% Critical Value</i>	<i>10% Critical Value</i>
Z(t)	-4,987	-4,352	-3,588	-3,233

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0002

<i>D.tjr</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>tjr</i>						
<i>LI.</i>	-1,122416	0,2250574	-4,99	0,000	-1,586912	-0,6579207
<i>LD.</i>	0,5013595	0,1884302	2,66	0,014	0,1124587	0,8902602
<i>_trend</i>	0,0342635	0,0802332	0,43	0,673	-0,1313297	0,1998566
<i>_cons</i>	14,13601	3,229127	4,38	0,000	7,471418	20,8006

**Apêndice K:** Teste de Estacionaridade de Termos de Troca

**Apêndice K.1:** Teste de Estacionaridade de Termos de Troca em Nível

*dfuller tt, trend regress lags(0)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

	<i>Test Statistic</i>	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>		
		<i>1% Critical Value</i>	<i>5% Critical Value</i>	<i>10% Critical Value</i>
Z(t)	-5,198	-4,343	-3,584	-3,230
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0001				

<i>D.tt</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>tt</i>						
<i>LI.</i>	-1,020315	0,1962977	-5,20	0,000	-1,423811	-0,6168195
<i>_trend</i>	-0,767371	0,6722666	-1,14	0,264	-2,149235	0,6144927
<i>_cons</i>	20,53721	11,9479	1,72	0,098	-4,022053	45,09647

**Apêndice K.2:** Teste de Estacionaridade de Termos de Troca na primeira diferença

*dfuller tt, trend regress lags(1)*

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 28*

	<i>Test Statistic</i>	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>		
		<i>1% Critical Value</i>	<i>5% Critical Value</i>	<i>10% Critical Value</i>
Z(t)	-4,455	-4,352	-3,588	-3,233
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0018				

<i>D.tt</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>tt</i>						
<i>LI</i>	-1,232004	0,2765673	-4,45	0,000	-1,802811	-0,661197
<i>LD.</i>	0,2207957	0,1931632	1,14	0,264	-0,1778736	0,6194649
<i>_trend</i>	-0,6681857	0,7164781	-0,93	0,360	-2,146924	0,8105524
<i>_cons</i>	19,62903	13,30881	1,47	0,153	-7,838999	47,09707

# **Apêndice L: Teste de Estacionaridade de Abertura Económica**

## ***dfuller ae, trend regress lags(0)***

*Dickey-Fuller test for unit root*

*Number of obs = 29*

	<i>Interpolated Dickey-Fuller</i>			
	<i>Test</i>	<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>
Z(t)	-5,705	-4,343	-3,584	-3,230
MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0,0000				

<i>D.ae</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt;t</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>ae</i>						
<i>L1.</i>	-1,139553	0,1997387	-5,71	0,000	-1,550122	-0,7289848
<i>_trend</i>	-1,063756	1,124376	-0,95	0,353	-3,374944	1,247433
<i>_cons</i>	39,97252	20,36787	1,96	0,060	-1,894226	81,83927

# **Apêndice M: Resultados de Estimação do Modelo**

## **Modelo (1)**

***reg y d2inf***

<i>Source</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>
<i>Model</i>	0,088085254	1	0,088085254
<i>Residual</i>	321,161959	26	12,352383
<i>Total</i>	321,250044	27	11,8981498

*Number of obs = 28*

*F( 1, 26) = 0,01*

*Prob > F = 0,9333*

*R-squared = 0,0003*

*Adj R-squared = -0,0382*

*Root MSE = 3,5146*

<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>d2inf</i>	-0,0053437	0,0632802	-0,08	0,933	-0,135418	0,1247306
<i>_cons</i>	6,686266	0,6641989	10,07	0,000	5,320986	8,051547

## **Modelo (2)**

***reg y md***

<i>Source</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>
<i>Model</i>	1,76071634	1	1,76071634
<i>Residual</i>	339,630206	28	12,1296502
<i>Total</i>	341,390922	29	11,7721008

*Number of obs = 30*

*F( 1, 28) = 0,15*

*Prob > F = 0,7061*

*R-squared = 0,0052*

*Adj R-squared = -0,0304*

*Root MSE = 3,4828*

<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>md</i>	-0,1972907	0,5178285	-0,38	0,706	-1,258014	0,8634329
<i>_cons</i>	6,542309	0,6373022	10,27	0,000	5,236855	7,847764

**Modelo (3)****reg y infmd**

Source	SS	df	MS
Model	22,0501968	1	22,0501968
Residual	319,340725	28	11,4050259
Total	341,390922	29	11,7721008

Number of obs = 30

 $F(1, 28) = 1,93$ 

Prob &gt; F = 0,1753

R-squared = 0,0646

Adj R-squared = -0,0312

Root MSE = 3,3771

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
infmd	-0,0310831	0,0223545	-1,39	0,175	-0,0768743	0,0147081
_cons	6,533818	0,6166029	10,60	0,000	5,270764	7,796872

**Modelo (4)****reg y d2inf md**

Source	SS	df	MS
Model	0,100339346	2	0,050169673
Residual	321,149705	25	12,8459882
Total	321,250044	27	11,8981498

Number of obs = 28

 $F(2, 25) = 0,00$ 

Prob &gt; F = 0,9961

R-squared = 0,0003

Adj R-squared = -0,0797

Root MSE = 3,5841

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d2inf	-0,0059205	0,0671797	-0,09	0,930	-0,1442797	0,1324387
md	0,0182726	0,5916216	0,03	0,976	-1,200195	1,23674
_cons	8,685348	0,6779917	9,86	0,000	5,288998	8,081698

**Modelo (5)****reg y d2inf md infmd**

Source	SS	df	MS
Model	11,9777613	3	3,9925871
Residual	309,272283	24	12,8863451
Total	321,250044	27	11,8981498

Number of obs = 28

 $F(3, 24) = 0,31$ 

Prob &gt; F = 0,8180

R-squared = 0,0373

Adj R-squared = -0,0831

Root MSE = 3,5898

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d2inf	-0,0104316	0,067449	-0,15	0,878	-0,1496396	0,1287763
md	0,5391193	0,8033933	0,67	0,509	-1,119003	2,197242
infmd	-0,0526279	0,0548175	-0,96	0,347	-0,1657657	0,06051
_cons	6,564999	0,6905296	9,51	0,000	5,139816	7,990182

**Modelo (6)***reg y d2inf md infmd cpk cph i d1tcr d1tjr tt ae*

Source	SS	df	MS
Model	152,893244	10	15,2893244
Residual	66,9770466	14	4,78407475
Total	219,87029	24	9,16126209

Number of obs = 25

 $F(10, 14) = 3,20$ 

Prob &gt; F = 0,0235

R-squared = 0,6954

Adj R-squared = 0,4778

Root MSE = 2,1872

y	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
d2inf	0,1303767	0,0740069	1,76	0,100	-0,0283522	0,2891057
md	0,3339199	0,6769185	0,49	0,629	-1,117926	1,785766
infmd	-0,0837904	0,0377505	-2,22	0,043	-0,1647571	-0,0028237
cpk	-0,0179349	0,0388951	-0,46	0,652	-0,1013566	0,0654869
cph	-0,0375074	0,0373218	-1,00	0,332	-0,1175548	0,0425399
i	10,34476	2,468293	4,19	0,001	5,050802	15,63873
d1tcr	0,0110112	0,0348304	0,32	0,757	-0,0636925	0,085715
d1tjr	0,23419	0,1573578	1,49	0,159	-0,1033088	0,5716888
tt	-0,0291782	0,0285259	-1,02	0,324	-0,0903603	0,0320038
ae	0,0124838	0,0154585	0,81	0,433	-0,0206714	0,0456389
_cons	8,830145	1,118296	7,90	0,000	6,431637	11,22865

**Apêndice N: Resultados do Teste de Especificação do Modelo****Modelo (1)***estat ovtest**Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y**Ho: model has no omitted variables*

F (3, 23) = 1,47

Prob &gt; F = 0,2477

**Modelo (2)***estat ovtest**Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y**Ho: model has no omitted variables*

F (3, 25) = 2,96

Prob &gt; F = 0,0518

**Modelo (3)***estat ovtest**Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y**Ho: model has no omitted variables*

F (3, 25) = 1,02

Prob &gt; F = 0,3999

#### Modelo (4)

##### estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y

Ho: model has no omitted variables

F (3, 22) = 2,77

Prob > F = 0,0657

#### Modelo (5)

##### estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y

Ho: model has no omitted variables

F (3, 21) = 0,68

Prob > F = 0,5721

#### Modelo (6)

##### estat ovtest

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of y

Ho: model has no omitted variables

F (3, 11) = 1,23

Prob > F = 0,3452

#### Apêndice O: Resultados do Teste de Não-Normalidade dos Erros

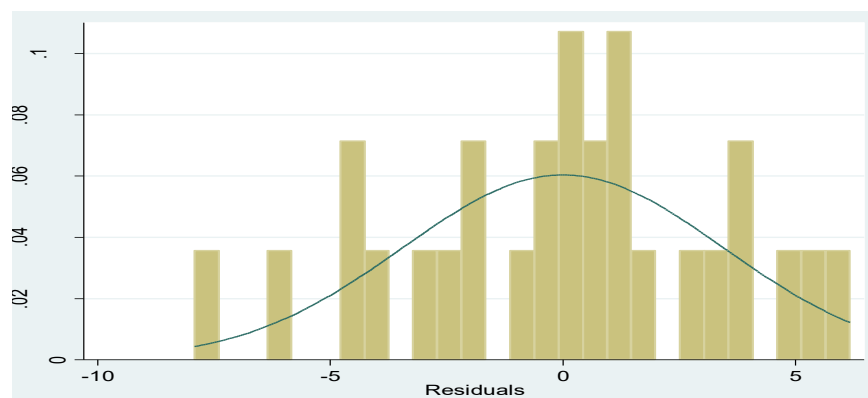
##### Modelo (1)

##### swilk r

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	28	0,97967	0,614	-1,004	0,84233

##### hist r, fraction bin (27) normal



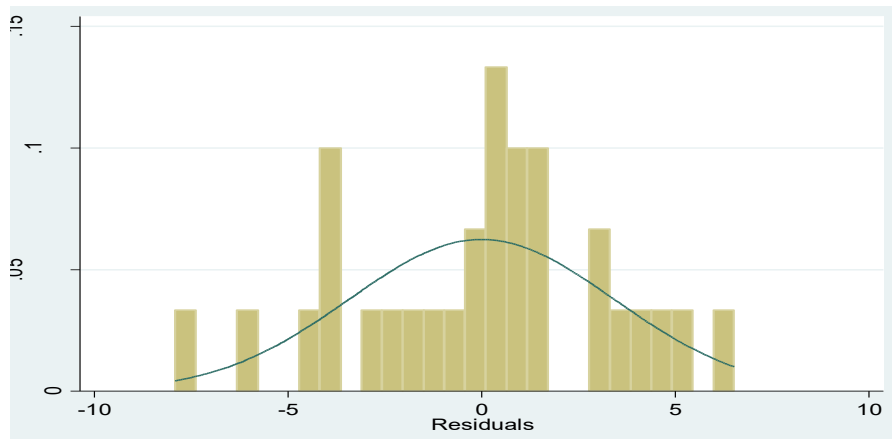
### Modelo (2)

*swilk r*

*Shapiro-Wilk W test for normal data*

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	30	0,98151	0,588	-1,099	0,86402

*hist r, fraction bin (27) normal*



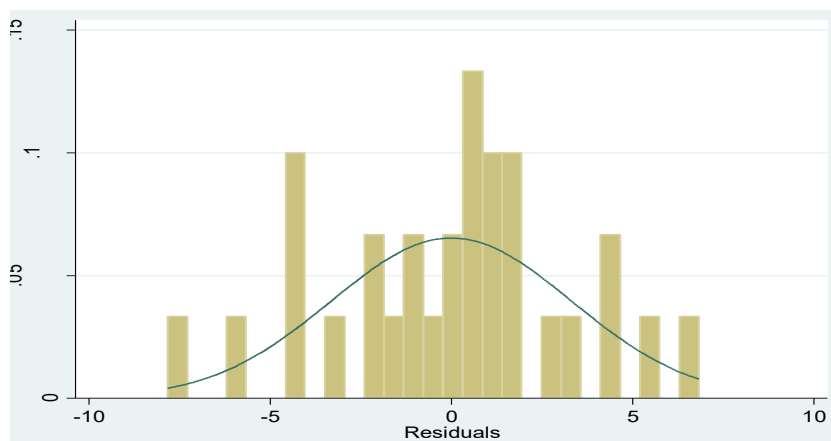
### Modelo (3)

*swilk r*

*Shapiro-Wilk W test for normal data*

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	30	0,98544	0,463	-1,593	0,94438

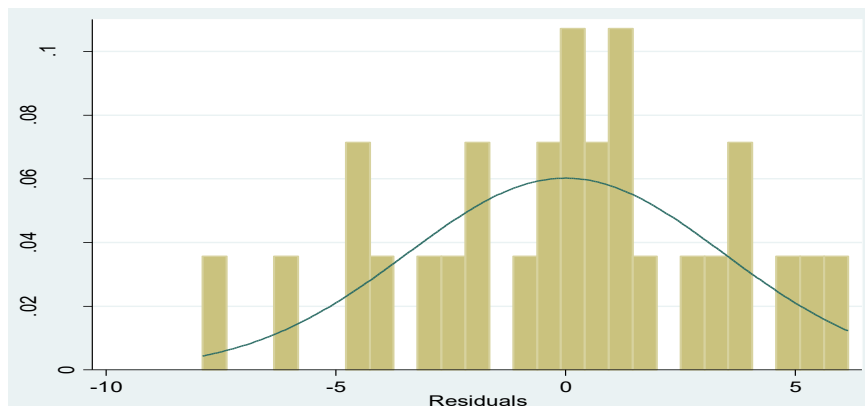
*hist r, fraction bin (27) normal*



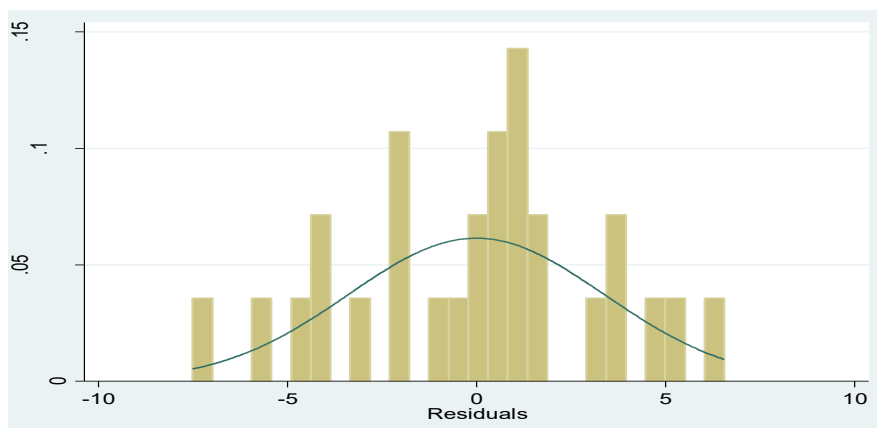


**Modelo (4)***swilk r**Shapiro-Wilk W test for normal data*

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	28	0,97991	0,607	-1,029	0,84823

*hist r, fraction bin (27) normal***Modelo (5)***swilk r**Shapiro-Wilk W test for normal data*

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	28	0,98242	0,531	-1,304	0,90388

*hist r, fraction bin (27) normal*

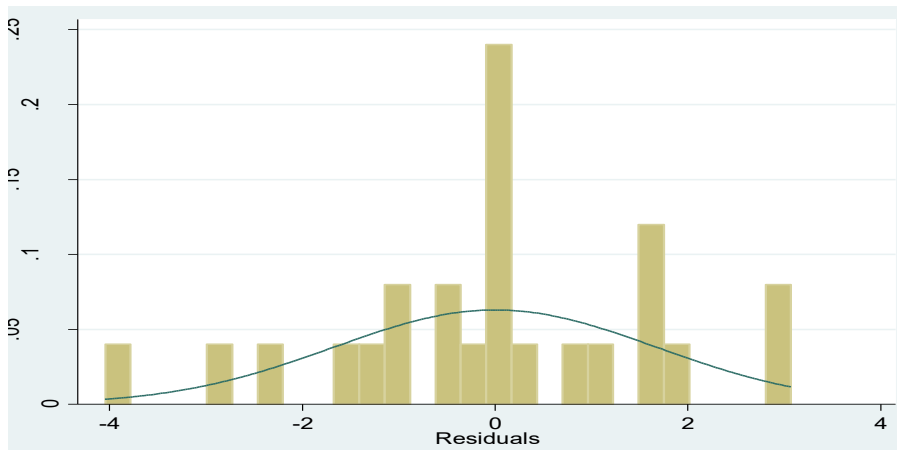
### Modelo (6)

*swilk r*

*Shapiro-Wilk W test for normal data*

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
r	25	0,97418	0,717	-0,679	0,75134

*hist r, fraction bin (27) normal*



**Apêndice P:** Resultados do Teste de Correlação Serial

**Apêndice P.1:** Resultados do Teste de Correlação Serial

### Modelo (1)

*estat bgodfrey, lags (1)*

*Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	4,660	1	0,0309

*H0: no serial correlation*

### Modelo (2)

*estat bgodfrey, lag (1)*

*Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	3,810	1	0,0509

*H0: no serial correlation*

**Modelo (3)***estat bgodfrey, lags (1)**Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
1	4,545	1	0,0330

*H0: no serial correlation***Modelo (4)***estat bgodfrey, lags (1)**Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
1	4,635	1	0,0313

*H0: no serial correlation***Modelo (5)***estat bgodfrey, lags (1)**Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
1	3,532	1	0,0602

*H0: no serial correlation***Modelo (6)***estat bgodfrey, lag (1)**Number of gaps in sample: 3**Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
1	4,313	1	0,0378

*H0: no serial correlation***Apêndice P.2: Resultados do Teste Corrigido de Correlação Serial e Modelos****Modelo corrigido (1)***estat bgodfrey, lags (3)**Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
3	7,560	3	0,0560

*H0: no serial correlation*

**newey y d2inf, lag(3)**

Regression with Newey-West standard errors  
maximum lag: 3

Number of obs = 28

$F(1, 26) = 0,01$

$Prob > F = 0,9103$

<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Newey-West</i> <i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	$P >  t $	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>d2inf</i>	-0,0053437	0,0469679	-0,11	0,910	-0,1018876	0,0912002
<i>_cons</i>	6,686266	0,9843678	6,79	0,000	4,662869	8,709663

**Modelo corregido (3)****estat bgodfrey, lags (2)**

*Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	$Prob > chi2$
2	5,837	2	0,0540

*H0: no serial correlation*

**newey y infmd, lag(2)**

Regression with Newey-West standard errors  
maximum lag: 2

Number of obs = 30

$F(1, 28) = 8,97$

$Prob > F = 0,0057$

<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Newey-West</i> <i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	$P >  t $	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>infmd</i>	-0,0310831	0,0103788	-2,99	0,006	-0,0523431	-0,0098231
<i>_cons</i>	6,533818	0,8140013	8,03	0,000	4,866412	8,201224

**Modelo corregido (4)****estat bgodfrey, lags (3)**

*Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	$Prob > chi2$
3	7,673	3	0,0533

*H0: no serial correlation*

**newey y d2inf md, lag(3)**

Regression with Newey-West standard errors  
maximum lag: 3

Number of obs = 28

$F(2, 25) = 0,01$

$Prob > F = 0,9929$

<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Newey-West</i> <i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	$P >  t $	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>d2inf</i>	-0,0059205	0,0497098	-0,12	0,906	-0,1082998	0,0964588
<i>md</i>	0,0182726	0,4096625	0,04	0,965	-0,8254431	0,8619884

<i>_cons</i>	6,685348	1,01221	6,60	0,000	4,600662	8,770035
--------------	----------	---------	------	-------	----------	----------

#### Modelo (6) Corrigido da Correlação serial

*estat bgodfrey*

Number of gaps in sample: 3

*Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation*

<i>lags(p)</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob &gt; chi2</i>
1	3,433	1	0,0639

*H0: no serial correlation*

#### Modelo (6) corrigido

*reg y d2inf md d1infmd cpk cph i d1tcr d1tjr d1tt ae*

<i>Source</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>			
<i>Model</i>	171,34031	10	17,134031	<i>Number of obs</i> = 25		
<i>Residual</i>	48,5299799	14	3.46642714	<i>F(10, 14)</i> = 4,94		
<i>Total</i>	219,87029	24	9,16126209	<i>Prob &gt; F</i> = 0,0036		
				<i>R-squared</i> = 0,7793		
				<i>Adj R-squared</i> = 0,6216		
				<i>Root MSE</i> = 1,8618		
<i>y</i>	<i>Coef.</i>	<i>Std. Err.</i>	<i>t</i>	<i>P&gt; t </i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>	
<i>d2inf</i>	0,1267344	0,0634242	2,00	0,066	-0,0092971	0,2627658
<i>md</i>	-0,041333	0,5634008	-0,07	0,943	-1,249707	1,167041
<i>d1infmd</i>	-0,0321433	0,0130879	-2,46	0,028	-0,0602139	-0,0040726
<i>cpk</i>	0,0048216	0,0311086	0,15	0,879	-0,0618997	0,0715429
<i>cph</i>	-0,0436859	0,0318616	-1,37	0,192	-0,1120222	0,0246504
<i>i</i>	10,1899	2,107914	4,83	0,000	5,668879	14,71093
<i>d1tcr</i>	0,0376069	0,0325998	1,15	0,268	-0,0323128	0,1075265
<i>d1tjr</i>	0,2400261	0,1318349	1,82	0,090	-0,0427317	0,5227838
<i>d1tt</i>	-0,0275129	0,0148226	-1,86	0,085	-0,0593043	0,0042785
<i>ae</i>	-0,0027953	0,0144049	-0,19	0,849	-0,0336907	0,0281
<i>_cons</i>	8,801047	0,9290009	9,47	0,000	6,808538	10,79356

#### Apêndice Q: Resultados do Teste de Heteroscedasticidade

##### Modelo (1)

*estat imtest, white*

*White's test for Ho: homoskedasticity*

*against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

*chi2(2)* = 0,76

*Prob > chi2* = 0,6833

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

<i>Source</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<i>Heteroskedasticity</i>	0,76	2	0,6833
<i>Skewness</i>	0,83	1	0,3611

<i>Kurtosis</i>	0,35	1	0,5538
<i>Total</i>	1,95	4	0,7456

### Modelo (2)

*estat imtest, white*

*White's test for Ho: homoskedasticity*

*against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

chi2(2) = 0,44

Prob > chi2 = 0,8042

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

<i>Source</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<i>Heteroskedasticity</i>	0,44	2	0,8042
<i>Skewness</i>	2,06	1	0,1514
<i>Kurtosis</i>	0,32	1	0,5704
<i>Total</i>	2,82	4	0,5891

### Modelo (3)

*estat imtest, white*

*White's test for Ho: homoskedasticity*

*against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

chi2(2) = 0,85

Prob > chi2 = 0,6546

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

<i>Source</i>	<i>chi2</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
<i>Heteroskedasticity</i>	0,85	2	0,6546
<i>Skewness</i>	1,00	1	0,3169
<i>Kurtosis</i>	0,01	1	0,9362
<i>Total</i>	1,86	4	0,7623

**Modelo (4)***estat imtest, white**White's test for Ho: homoskedasticity**against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

chi2(5) = 3,16

Prob &gt; chi2 = 0,6755

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	3,16	5	0,6755
Skewness	2,11	2	0,3487
Kurtosis	0,37	1	0,5446
Total	5,63	8	0,6882

**Modelo (5)***estat imtest, white**White's test for Ho: homoskedasticity**against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

chi2(9) = 10,08

Prob &gt; chi2 = 0,3439

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	10,08	9	0,3439
Skewness	1,88	3	0,5978
Kurtosis	0,25	1	0,6155
Total	12,21	13	0,5102

**Modelo (6)***estat imtest, white**White's test for Ho: homoskedasticity**against Ha: unrestricted heteroskedasticity*

chi2(24) = 25,00

Prob &gt; chi2 = 0,4058

*Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test*

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	25,00	24	0,4058
Skewness	8,15	10	0,6137
Kurtosis	0,04	1	0,8509
Total	33,19	35	0,5557

## Apêndice R: Resultados do Teste de Multicolinearidade

### Modelo (1)

*estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>d2inf</i>	1,00	1,000000
<i>mean vif</i>	1,00	

### Modelo (2)

*estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>Md</i>	1,00	1,000000
<i>mean vif</i>	1,00	

### Modelo (3)

*estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>Infmd</i>	1,00	1,000000
<i>mean vif</i>	1,00	

### Modelo (4)

*estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>d2inf</i>	1,08	0,922733
<i>md</i>	1,08	0,922733
<i>mean vif</i>	1,08	

### Modelo (5)

*estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>md</i>	1,99	0,501961
<i>infmd</i>	1,88	0,533273
<i>d2inf</i>	1,09	0,918255
<i>mean vif</i>	1,65	



**Modelo (6)***estat vif*

<i>Variable</i>	<i>VIF</i>	<i>1/VIF</i>
<i>cpk</i>	4,08	0,245219
<i>md</i>	3,17	0,315634
<i>ae</i>	3,00	0,333506
<i>d1tjr</i>	2,60	0,384056
<i>d1tcr</i>	2,24	0,445506
<i>infmd</i>	2,18	0,458061
<i>d2inf</i>	1,99	0,503690
<i>tt</i>	1,69	0,590146
<i>cph</i>	1,41	0,706768
<i>i</i>	1,24	0,805233
<i>mean vif</i>	2,36	