

## **TAXA DE CÂMBIO REAL EFETIVA, CRESCIMENTO E INFLAÇÃO: EVIDÊNCIAS PARA MOÇAMBIQUE (1980-2022)**

Moisés Albino Nhanombe<sup>1 2</sup>  
Guilherme Jonas Costa da Silva<sup>3</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é investigar o papel da taxa de câmbio (taxa de câmbio real efetiva e volatilidade cambial) sobre o comportamento do produto e da inflação, usando dados da economia moçambicana no período de 1980 a 2022. Para tanto, emprega-se o Modelo de Regressão com Defasagens Distribuídas (ARDL). Nos modelos estimados com taxa de câmbio real efetiva, os resultados demonstraram que o câmbio é uma variável relevante na determinação do crescimento do produto e da inflação de Moçambique. No longo prazo, considerando a taxa de câmbio real efetiva, os resultados deste trabalho mostram que a mesma exerce um efeito positivo sobre o produto da economia e negativo sobre a inflação. No curto prazo e longo prazos, os resultados do trabalho demonstraram que a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva reduz os níveis de inflação, mas não afeta, sob ponto de vista estatístico, o crescimento do produto.

**Palavras-chave:** Taxa de Câmbio Real Efetiva. Volatilidade Cambial. Crescimento Econômico. Taxa de Inflação. Moçambique.

## **EFFECTIVE EXCHANGE RATE, GROWTH, AND INFLATION: EVIDENCE FOR MOZAMBIQUE (1980-2022)**

**Abstract:** This paper aims to investigate the role of the exchange rate (effective real exchange rate and exchange rate volatility) on output growth and inflation rate, using data from the Mozambican economy from 1980 to 2022. To this end, the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model is employed. In the models estimated with the effective real exchange rate, the results demonstrate that the exchange rate is a relevant variable in determining Mozambique's output growth and inflation. In the long run, considering the effective real exchange rate, the results of this study show that it has a positive effect on output growth and a negative effect on inflation. In the short and long runs, the results of the study demonstrate that the volatility of the effective real exchange rate reduces inflation levels, but does not statistically affect output growth.

**Keywords:** Effective Exchange Rate. Exchange Rate Volatility. Economic Growth. Inflation Rate. Mozambique.

## **TASA DE CAMBIO REAL EFECTIVA, CRECIMIENTO E INFLACIÓN: EVIDENCIAS PARA MOZAMBIQUE (1980-2022)**

**Resumen:** Este trabajo analiza el impacto del tipo de cambio (tipo de cambio real efectivo y su volatilidad) sobre el producto y la inflación en Mozambique durante el período de 1980 a 2022, utilizando un modelo ARDL. Los resultados de los modelos estimados con el tipo de cambio real efectivo indican que el tipo de cambio es un factor crucial para determinar las tendencias del producto y la inflación en Mozambique, ejerciendo un efecto positivo sobre el producto y un efecto negativo sobre la inflación a largo plazo. Además, los hallazgos revelan que la volatilidad del tipo de cambio real

<sup>1</sup> O autor agradece à FAPEMIG pelo apoio financeiro.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Economia e Relações Internacionais, Uberlândia, Brasil, mnhanombe705@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5426-8174>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Paraná e Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Economia e Relações Internacionais, Uberlândia, Brasil, guilhermejonas@yahoo.com.br, <https://orcid.org/0000-0002-0947-0821>

efectivo contribuye a reducir los niveles de inflación tanto a corto como a largo plazo, sin afectar significativamente el comportamiento del producto desde una perspectiva estadística.

**Palabras clave:** Tasa de Cambio Efectiva. Volatilidad de la Tasa de Cambio. Crecimiento Económico. Tasa de Inflación. Mozambique.

## Introdução

O fim do sistema de Bretton Woods em 1971 levou a que vários países passassem a adotar um sistema de câmbio flutuante, ainda que dentro de certo controle. Com efeito, a taxa de câmbio das economias passou a desempenhar um papel importante, como um dos principais preços relativos, com influência direta na competitividade, na composição da sua estrutura produtiva, no desempenho macroeconômico e, por consequência, na estabilidade econômica dos países.

Nesse contexto, diversos debates e estudos acadêmicos, tanto teóricos quanto empíricos, tem se dedicado a analisar a dinâmica da taxa de câmbio em relação ao crescimento do produto e à taxa de inflação. Essas pesquisas trouxeram perspectivas variadas, enfatizando a importância da administração da taxa de câmbio para o crescimento e a estabilidade econômica. Assim, muitos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, passaram a utilizar a taxa de câmbio como um elemento estratégico para impulsionar o ritmo de crescimento econômico.

Naturalmente, devido à complexidade da relação entre a taxa de câmbio e o crescimento econômico, surgiram diversas visões para explicá-la. A primeira visão defende uma taxa de câmbio de equilíbrio como promotora de crescimento, sendo qualquer desvio em relação a esta taxa prejudicial para a economia. Esta visão é defendida por autores como Krueger (1983), Williamson (1990) e Edwards (1998). A segunda visão, associada a Eichengreen (2008) e Rodrik (2008), argumenta que a subvalorização da taxa de câmbio estimula o crescimento, enquanto a sobrevalorização cambial desestimula. A terceira, mais alinhada à macroeconomia estruturalista do desenvolvimento, considera que uma taxa de câmbio competitiva é essencial para o processo de crescimento de longo prazo. Os trabalhos de Bresser-Pereira (2012) e Bresser-Pereira e Gala (2010) são referências teóricas desta visão. Por fim, há uma outra vertente que relaciona o crescimento com a volatilidade cambial, sendo essa mais relacionada com a literatura empírica sobre o papel da taxa de câmbio sobre o processo de crescimento econômico. Dessa literatura dois conjuntos de resultados são derivados: (i) A volatilidade cambial estimula a

economia; e (ii) Evidências de que maior volatilidade cambial desestimula o crescimento do produto.

A taxa de câmbio, evidentemente, também pode impactar a inflação, dependendo de diversos fatores e contextos. O repasse dos efeitos da taxa de câmbio sobre a inflação doméstica é denominado na literatura econômico como pass-through. Frankel et al (2005) enfatizam que os efeitos de repasse têm sido historicamente muito maiores nos países pobres do que nos países ricos, principalmente em um ambiente de alta inflação.

De forma genérica, a relação entre taxa de câmbio, produto e inflação apresenta seis canais principais, a saber: (1) Mercado de capitais (Amiti, Itskhoki, and Konings 2016); (2) exportações e competitividade (Amiti, Itskhoki, and Konings 2016); (3) expectativas inflacionárias (Carriere-Swallow et al. 2016); (4) política monetária (Carriere-Swallow et al. 2016; Gagnon e Ihrig 2004; Reyes 2004; Schmidt- Hebbel e Tapia 2002; Taylor 2000); (5) o grau de participação nas cadeias globais de valor, (GVCs; Georgiadis, Grab, e Khalil 2017); e (6) intervenção governamental (Williamson, 1985). Fischer (2015), Forbes (2015) e Mishkin (2008) mostram que as flutuações cambiais são um importante motor para a inflação, podendo ter implicações significativas para a formulação da política monetária.

O objetivo deste trabalho é analisar o impacto da taxa de câmbio (taxa de câmbio real efetiva e sua volatilidade) sobre o produto e a inflação na economia moçambicana durante o período de 1980 a 2022.

As reformas políticas e econômicas das últimas décadas influenciaram as taxas de câmbio de Moçambique, resultando em fases de desvalorização, estabilização e reformas cambiais significativas. A liberalização da economia e a drástica desvalorização da moeda ocorreram entre 1992 e 1999, a fim de refletir melhor seu valor real. Entre 2000 e 2008, a taxa de câmbio se estabilizou, impulsionada por um crescimento econômico robusto e influxos de capital estrangeiro, especialmente no setor de mineração. No entanto, a crise financeira global de 2008-2009 provocou nova desvalorização. Entre 2010 e 2014, houve uma desvalorização constante da moeda, seguida por uma crise cambial severa devido ao escândalo das dívidas não declaradas. Isso resultou em uma drástica desvalorização do metical em relação ao dólar, que passou de cerca de 35 MZN/USD no início de 2015 para mais de 80 MZN/USD no final de 2016, estabilizando-se em torno de 65 MZN/USD nos anos seguintes.

Nas últimas décadas, a economia de Moçambique passou por um processo de transformação, de uma economia devastada pela guerra civil para uma nação com um potencial de crescimento significativo, em função de seus recursos naturais abundantes. Entre 1980 e 1990, a economia cresceu a uma taxa média de 2,1%. Esse crescimento aumentou para 6,5% entre 1991 e 2000, 7,2% entre 2001 e 2010, e 3,3% entre 2011 e 2020. Entre 2021 e 2022, o crescimento médio foi de 13,7%, impulsionado pela recuperação pós-COVID-19.

A inflação em Moçambique tornou-se mais volátil nos anos 1990, mas começou a cair após 1992, com o fim da guerra civil e a estabilização econômica. De 2000 a 2009, o país experimentou crescimento robusto, com inflação variando de 4% a 12%, exceto em 2008, quando a crise financeira global e a alta dos preços das *commodities* elevaram a inflação para cerca de 14%. No início da década de 2010, a inflação em Moçambique variou de 5% a 10%, mas subiu para cerca de 17% em 2016 devido à crise das dívidas não declaradas. As taxas caíram novamente para um dígito, dois anos depois. Em 2020, a inflação manteve-se entre 3% e 5% apesar da desaceleração econômica causada pela pandemia de COVID-19. Mais recentemente, a inflação aumentou novamente em resposta à alta nos preços globais de combustíveis e alimentos.

Neste contexto, o trabalho busca responder às seguintes perguntas:

- (1) A taxa de câmbio real efetiva é uma variável relevante para determinar o comportamento de produto e da inflação em Moçambique?
- (2) Qual é o impacto da volatilidade cambial sobre o comportamento do produto e da inflação de Moçambique?

Para tanto, foram calculadas e analisadas as séries da taxa de câmbio real efetiva e da volatilidade cambial, além de outras variáveis de controle identificadas na literatura. A volatilidade da taxa de câmbio foi calculada por meio da estimação de um modelo ARCH-GARCH. Em seguida, foram estimadas equações para analisar o efeito da volatilidade cambial sobre o comportamento do produto e da inflação em Moçambique, utilizando a análise de cointegração entre as variáveis e os modelos autorregressivos de defasagens distribuídas (ARDL).

A justificativa deste trabalho reside em preencher uma lacuna na literatura sobre a influência da volatilidade cambial na economia moçambicana, além de fornecer insights valiosos para a formulação de políticas cambiais que promovam a estabilidade econômica e impulsionem o crescimento.

Para alcançar os objetivos e testar as hipóteses apresentadas, o trabalho está organizado em quatro seções, além desta introdução. Na primeira seção, apresenta-se uma revisão teórica e empírica da relação entre a taxa de câmbio, produto e a inflação. Na segunda seção, a atenção volta-se para os procedimentos metodológicos e especificações dos modelos estimados. Na terceira, sistematiza-se e discute-se os resultados econométricos. Por fim, na última seção, são apresentadas as considerações finais.

### **Taxa de câmbio real efetiva, produto da economia e taxa de inflação: uma revisão da literatura teórica e empírica**

#### **Literatura Teórica**

O colapso do sistema de *Bretton Woods* marcou em quase todos países o fim dos regimes de câmbio fixo, dando lugar ao regime flutuante. Essa mudança precipitou uma volatilidade das taxas de câmbio, colocando este debate na agenda dos pesquisadores e *policy makers*. Conforme Boar (2010), vários estudos foram realizados para investigar os efeitos da volatilidade cambial sobre o comportamento do produto e da inflação com diferentes países, metodologias e bases de dados.

McKinnon (1961), afirma que as pequenas economias abertas são mais propensas a choques externos. Como o preço é dado e os bens comercializáveis com o exterior representam uma grande parcela dos consumidos domesticamente, a estabilidade da taxa de câmbio assegura a estabilidade dos preços domésticos. Giovannini (1988), Klein (1990), Cushman (1986) e Peree e Steinherr (1989) encontraram evidências que confirmam a argumentação de McKinnon (1961).

Segundo Giovannini (1988) e Klein (1990), supondo que as firmas sejam neutras ao risco, uma redução da demanda face à uma elevação da volatilidade do câmbio pode ser contrabalanceada pela queda nos preços. Ademais, considerando uma demanda inelástica, a elevação da volatilidade ocasiona uma diminuição do valor exportado. Cushman (1986) e Peree e Steinherr (1989) também apresentam argumentos teóricos de que uma maior volatilidade cambial tem efeitos adversos sobre o comércio e sobre a economia doméstica.

Bailey et al (1987), Medhora (1990) e De Vita e Abbot (2004) argumentam que existe a possibilidade da volatilidade da taxa de câmbio não afetar significativamente o fluxo de comércio. Segundo os autores, o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre o comércio internacional pode ser indeterminado, devido ao

*sunk-cost*, que mantém a firma no mercado global ao assegurar os preços da venda e reduzir a incerteza dos ganhos de exportação.

Bahmani-Oskooee e Hegerty (2007) argumentam que a incerteza, representada pela volatilidade da taxa de câmbio, pode gerar tanto aumento quanto redução do fluxo do valor do comércio entre países, dependendo da medida de volatilidade utilizada.

Esquiavel e Larrin (2002) apontam para os fluxos de comércio internacional, investimento estrangeiro direto, custos do serviço da dívida e composição das carteiras como estando no cerne do impacto da instabilidade da taxa de câmbio sobre o produto da economia. Os autores argumentam que, se os comerciantes são avessos ao risco, uma maior incerteza da taxa de câmbio pode levar a uma redução no volume do comércio se estes não preferirem arriscar os lucros esperados do comércio.

Portanto, dadas incertezas, os agentes econômicos vão exigir um maior preço para cobrir a sua exposição ao risco cambial que, por sua vez, irá diminuir o volume das trocas comerciais, via redução da demanda.

Grauwe (1988) argumenta que a volatilidade da taxa de câmbio e o fluxo de comércio podem ser positivamente relacionados, caso o efeito-renda seja maior do que o efeito-substituição. O raciocínio do autor é que, se os exportadores são pouco avessos ao risco, uma maior variabilidade da taxa de câmbio pode aumentar a utilidade marginal esperada da receita de exportação, o que levará o exportador a produzir e oferecer mais os seus produtos. Assim, o efeito da volatilidade do câmbio sobre o volume do comércio dependerá significativamente do grau de aversão do risco dos exportadores.

Esta posição também encontra respaldo em Klein (1990), segundo o qual, as firmas sendo neutras ao risco e a demanda elástica, uma elevação da volatilidade da taxa de câmbio pode levar a um aumento do valor do comércio. A partir dos modelos teóricos de Franke (1991) e Sercu e Vanhulle (1992) também mostram que o comércio pode ser beneficiado pela volatilidade cambial, resultados também encontrados por Doyle (2001) e Bredin et al. (2003).

A volatilidade da taxa de câmbio também afeta a economia via mercado de capitais. Desde a crise asiática que o mercado de capitais tem desempenhado um papel crescente na discussão sobre a estabilidade da taxa de câmbio e o crescimento das economias. Os trabalhos de McKinnon (1973), McKinnon e Schnabl



(2003), Aghion et alii (2006) e Eichengreen e Hausmann (1999) são parte dessa discussão.

Segundo McKinnon (1973), a estabilidade da taxa de câmbio melhora a alocação de capital, estimulando por esta via o crescimento de longo prazo. A ideia geral é que, numa perspectiva de curto prazo, as taxas de câmbio fixas podem estimular a economia, via aplicação internacional de capitais mais eficiente quando os custos de capital são removidos.

Segundo Eichengreen e Hausmann (1999), as flutuações nas taxas de câmbio constituem um risco, principalmente para as economias emergentes e em desenvolvimento, na medida em que afeta os balanços dos bancos e das empresas que possuem grande parte de suas dívidas denominadas em moeda estrangeira.

Aghion et alii (2006) comunga dessa opinião, argumentando ainda que os países com sistemas financeiros menos desenvolvidos são mais afetados pela volatilidade cambial. Para Serven (2002), além do desenvolvimento do sistema financeiro, a abertura comercial também aumenta o impacto negativo da volatilidade cambial sobre o crescimento econômico, via decisões de investimentos. Segundo o autor, maior abertura comercial e menor desenvolvimento do sistema financeiro aumentam o impacto da volatilidade cambial sobre os investimentos.

Evidentemente, há quem tem uma visão contrária sobre o impacto da volatilidade cambial na performance de uma economia, na qual relaciona a volatilidade com os choques assimétricos. Essa visão é desenvolvida inicialmente por Friedman (1953), Mundell (1961) e Meade (1965).

Friedman (1953) e Meade (1965) consideram as taxas de câmbio flexíveis (ou voláteis) uma ferramenta importante para lidar com os choques assimétricos (reais). A razão é que, segundo os autores, em regimes de câmbio fixo, os ajustes de taxa de câmbio real devem ser realizados por meio de variações relativas de preços e da produtividade e, em um mundo de rigidez de preços e salários, essas variações são mais lentas e caras, resultando em um desempenho inferior no processo de crescimento econômico.

Mundell (1961), por sua vez, argumenta que a absorção de choques dentro de um grupo de países heterogêneos é mais fácil se as políticas monetária e cambial permanecerem independentes, sobretudo para os grupos de países com mercado de trabalho rígido e com baixa mobilidade internacional de mão de obra.

Mais recentemente, trabalhos como de Rapetti (2020), Blecker (2022b), Blecker (2023), Pereira & Missio (2023), entre outros, tem enfatizado a importância

da taxa de câmbio sobre as diferentes variáveis macroeconômicas que afetam o crescimento e a estabilidade das economias.

Rapetti (2020), oferece uma revisão abrangente sobre a relação entre a taxa de câmbio real e o crescimento econômico, explorando diversos canais e mecanismos pelos quais o câmbio influencia o crescimento de longo prazo, especialmente em economias em desenvolvimento. O autor discute como uma taxa de câmbio real depreciada ou competitiva pode promover o crescimento econômico ao fortalecer o setor exportador, estimulando a industrialização e incentivando uma estrutura produtiva mais diversificada, destacando o papel do câmbio na promoção de exportações e substituição de importações, criando um ambiente propício para o aumento do produto e do emprego.

Em *New Advances and Controversies in the Framework of Balance-of-Payments-Constrained Growth*, Blecker (2022), explora os avanços recentes e debates dentro do modelo de crescimento restrito pelo balanço de pagamentos (BPCG), revisando inicialmente a base teórica do modelo desenvolvido inicialmente por Thirlwall (1979), um *framework* importante para entender como a restrição externa pode limitar o crescimento de longo prazo, especialmente em economias abertas e emergentes. Assim, o autor mostra que a taxa de câmbio atua como um mecanismo central que ajusta a economia às condições externas, sustentando a competitividade e promovendo um crescimento equilibrado. Ela influencia diretamente a capacidade de uma economia de manter seu balanço de pagamentos em equilíbrio, moldando as condições para o crescimento de longo prazo e a transformação estrutural, especialmente em economias emergentes e dependentes de exportações.

Em outro trabalho Blecker aprofunda a análise sobre o papel do câmbio na promoção de exportações e crescimento econômico, examinando os mecanismos e condições sob as quais o câmbio afeta a competitividade externa e a capacidade de crescimento, com destaque para economias em desenvolvimento e emergentes. Blecker (2023) aprofunda a compreensão sobre o papel do câmbio em economias abertas, enfatizando que uma taxa de câmbio competitiva e bem gerida é um dos pilares para fortalecer as exportações, garantir a sustentabilidade do balanço de pagamentos e apoiar um crescimento econômico robusto, especialmente em países em desenvolvimento que buscam diversificação econômica e redução da vulnerabilidade externa.



Pereira & Missio (2023), examinam o impacto de uma taxa de câmbio competitiva como possível motor de crescimento, com foco em economias em desenvolvimento. A análise explora, como uma taxa de câmbio competitiva pode ser eficaz na promoção do crescimento econômico, observando os efeitos de longo prazo sobre a estrutura produtiva e o bem-estar social. Os autores sugerem que uma abordagem de política cambial bem calibrada, aliada a políticas de apoio, pode ajudar a promover um ciclo de crescimento econômico sustentado e melhorar o bem-estar econômico.

Pereira & Missio (2024), analisam a relação entre taxa de câmbio e inflação nos setores de manufatura do Brasil, adotando uma abordagem neo-estruturalista. O estudo busca entender como as dinâmicas cambiais impactam a inflação e a competitividade em um contexto de transição econômica. O trabalho dos autores contribui para a compreensão sobre a complexidade das relações entre taxa de câmbio e inflação, destacando a importância de uma análise setorial e a necessidade de políticas coordenadas que considerem as especificidades da estrutura produtiva.

A abordagem neo-estruturalista permite uma compreensão mais rica dos desafios enfrentados por setores de manufatura em um ambiente de volatilidade cambial e inflacionária.

### **Literatura Empírica**

O impacto da volatilidade da taxa de câmbio no produto e inflação despertou os economistas teóricos desde o início da década de 1990. Isso resulta da compreensão de que um aumento na incerteza leva a uma produção mais baixa e, por consequência, a um crescimento menor. Essa constatação é apresentada no estudo de Ramey e Ramey (1991), onde os autores afirmam que, quando as empresas se comprometem com suas tecnologias, a volatilidade pode resultar em uma produção média abaixo do nível ideal. Neste contexto, vários trabalhos empíricos foram desenvolvidos tentando medir os efeitos da volatilidade da taxa de câmbio sobre o produto da economia e a taxa de inflação.

Dollar (1992) foi um dos autores que investigou empiricamente o impacto da volatilidade da taxa de câmbio sobre o produto de uma economia. O autor, usando técnicas econométricas para uma amostra de 95 países em desenvolvimento, analisa a relação entre a abertura para o mercado externo e crescimento econômico entre 1976 e 1985, no qual encontra evidências de que a volatilidade cambial

desestimula o crescimento econômico. O trabalho mostrou que a abertura comercial, a desvalorização da taxa de câmbio real e a estabilidade desta última são impulsionadoras do crescimento.

Araújo (2007) estimou um modelo que relaciona o crescimento econômico e a volatilidade da taxa de câmbio em um painel de dados com 90 países emergentes e em desenvolvimento<sup>16</sup> entre 1980 e 2007. Para a estimação, a autora usou dois métodos, quais sejam, o método GMM system e o método LSDV (*Least-Squares Dummy Variables*). Os resultados mostram que a volatilidade cambial tem um efeito negativo e estatisticamente significativo sobre o crescimento, sugerindo a necessidade de políticas que contribuam para a maior estabilidade cambial.

Holland *et al* (2011) realizaram um trabalho com o objetivo de analisar o papel da volatilidade taxa de câmbio efetiva real no crescimento de longo prazo para um conjunto de 82 países, avançados e emergentes no período de 1970-2009.

Empregando a metodologia de dados em painel do tipo GMM System em Dois Estágios, os autores mostraram que uma taxa de câmbio real mais volátil tem impacto negativo e significativo no crescimento do produto, enquanto que o câmbio real menos volátil estaria positivamente relacionado com o crescimento. Vieira, Holland, Gomes e Bottecchia (2013) analisaram o impacto da volatilidade cambial sobre crescimento econômico numa amostra de 82 países desenvolvidos e emergentes entre 1970-2009.

O estudo empregou o modelo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva generalizada (GARCH) na análise. Os resultados revelaram que as volatilidades das taxas de câmbio nominais e reais tiveram efeitos negativos e significativos no crescimento dos países da amostra.

Vieira e Damasceno (2016) testaram empiricamente a importância da volatilidade cambial, usando dados do Brasil para o período de 1995 e 2011. Os autores adotaram o mesmo método empregado por Clark e MacDonald (1999) para o comportamento da taxa de câmbio real e, na sequência, estimarem o crescimento em função dessa taxa de câmbio real. Os resultados sugerem que a volatilidade cambial é um fator relevante para explicar o crescimento da economia brasileira, uma vez que uma maior volatilidade tende a desestimular o crescimento, enquanto uma menor volatilidade estimula a economia.

O estudo desenvolvido por Adeniji (2013) para a Nigéria, examinou o impacto da volatilidade da taxa de câmbio sobre a inflação usando a metodologia de vetores

autorregressivos com dados de 1986 a 2012. O resultado mostrou uma relação positiva e significativa entre a inflação e a volatilidade da taxa de câmbio na Nigéria.

Mendonça e Tostes (2017) desenvolveram um trabalho para 114 países em desenvolvimento, tentando analisar os efeitos do repasse cambial sobre a inflação. Os resultados apresentaram evidências empíricas segundo as quais a credibilidade do Banco Central é capaz de neutralizar o efeito do repasse da volatilidade da taxa de câmbio para a inflação.

Por fim, Zidek e Suterova (2017) examinaram o efeito da volatilidade da taxa de câmbio sobre a inflação na Suíça. O estudo utilizou dados trimestrais entre 2000 e 2016 e empregou a metodologia de Vetor Auto-regressivo Estrutural (SVAR) para a análise. Os resultados revelaram que a volatilidade da taxa de câmbio causou pressão inflacionária na Suíça.

### **Procedimentos metodológicos**

Esta seção tem como objetivo realizar uma investigação econométrica sobre a relação entre a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva, o comportamento do produto e a taxa de inflação. Esta seção está dividida em quatro partes. A primeira parte apresenta uma breve revisão sobre a taxa de câmbio, o nível de produto e a inflação em Moçambique. Em seguida, são abordadas as metodologias para o cálculo da taxa de câmbio real efetiva e da volatilidade cambial. A terceira parte detalha as especificações dos modelos estimados. Por fim, a última parte explica a metodologia de estimação do modelo autorregressivo de distribuição defasada (ARDL), que será utilizada no trabalho.

### **Câmbio, Produto e Inflação em Moçambique**

A independência de Moçambique, proclamada em 1975, trouxe uma série de mudanças na política econômica, que acabaram repercutindo na estrutura produtiva nos anos seguintes. Os problemas enfrentados por Moçambique pós-colonial, levou o país a experimentar quatro fases distintas, nomeadamente: a fase de descolonização (1974-1976), caracterizada por uma queda acentuada do nível do produto. Na segunda fase, observa-se um período de recuperação econômica (1977-1981), no qual a economia voltou aos níveis alcançados pré-1976. Depois, tem-se a crise e o colapso financeiro do país (1982-1986). Por fim, chega-se ao

período de expansão econômica (1987-1998), caracterizado por reinício de crescimento, declínio gradual da inflação e melhora do saldo comercial.

Do ponto de vista cambial, Moçambique experimentou uma série de regimes da taxa de câmbio. As taxas de câmbio fixas predominaram até 1986, em seguida passou por uma fase de depreciação e terapia de choque, entre 1987/88, para chegar ao regime cambial deslizante, que persistiu até o início dos anos 1990, quando as taxas foram unificadas e o regime de câmbio flutuante foi instalado. (PIMPÃO, 1996)

Como resultado, entre 1975 a 1987, as taxas de juros e de câmbio foram fixadas segundo objetivos dos planos de desenvolvimento. Neste momento, a taxa de juro tinha um papel marginal na tomada de decisões econômicas, já que os recursos financeiros eram diretamente alocados para projetos e empresas dentro de uma planejamento estatal. Isso levou a subseqüentes desvalorizações da taxa de câmbio, objetivando o restabelecimento do equilíbrio do balanço de pagamentos.

No entanto, essas desvalorizações prejudicaram as indústrias que produziam para o mercado doméstico, uma vez que estas indústrias eram dependentes de fatores de produção externos, resultando no aumento dos custos de produção. Esses problemas refletiram-se na inflação, sobretudo nas décadas de 1980 e 1990. Com efeito, este período impactou fortemente a vida dos moçambicanos, tornando a moeda local praticamente inútil. No período da recuperação, o país começou a alcançar uma relativa estabilidade econômica, com níveis de inflação mais controlados. Entretanto, o país enfrentava desafios significativos, como a baixa diversificação da economia e a gestão da dívida pública, que influenciavam diretamente a inflação.

## Taxa de Câmbio Real Efetiva e Volatilidade Cambial

### Taxa de Câmbio Real Efetiva

A taxa de câmbio real efetiva foi calculada seguindo o procedimento sugerido por Chene (2009). Esse procedimento compreende:

$$reer_t = \sum_{i=1}^n \left[ \left( \frac{e^{mz}}{e^i} \right) \left( \frac{cpi^i}{cpi^{mz}} \right) \right] \frac{x^i}{x^T} \quad (1)$$

Em que  $reer_t$  é a taxa de câmbio real efetiva,  $\frac{x^i}{x^T}$  é a participação das exportações do parceiro comercial  $i$  no total exportado pelo país,  $e^{mz}$  a taxa de câmbio nominal doméstica em relação ao dólar americano,  $e^i$  a taxa de câmbio da

moeda do parceiro comercial  $i$  em relação ao dólar americano,  $cpi^{mz}$  é o índice de preço ao consumidor de Moçambique,  $cpi^i$  o índice de preços ao consumidor do parceiro comercial  $i$ ,  $t$  a dimensão temporal que representa anos. Os dados para o cálculo da taxa de câmbio real efetiva foram obtidos no World Economic Outlook (WEO), Penn World Table 10.0 e Direction of Trade Statistics (DOTS).

### Cálculo da Volatilidade Cambial

Os estudos têm adotado várias medidas de volatilidade cambial. Nesse trabalho foi usado o Modelo Autorregressivo para a Heteroscedasticidade Condicional Generalizada (GARCH), uma extensão do ARCH, tal como usada nos trabalhos de Heidari e Hashemi Pourvalad (2011) e Sanginabadi Bahram e Heidari, Hassan et al (2012).

O modelo ARCH foi aplicado em diferentes séries temporais e sua aplicação em finanças foi particularmente bem-sucedida. O modelo GARCH (1,1) segue a seguinte especificação:

$$\sigma_t^2 = \beta_0 + \beta_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

Onde  $\sigma_t^2$  é a variância condicional, que mede a volatilidade;  $\beta_0$  a constante;  $\varepsilon_{t-1}^2$  reporta informações sobre a volatilidade do período anterior, medida como o quadrado dos resíduos do período anterior; e  $\sigma_{t-1}^2$  a variação da previsão do último período.

A volatilidade da taxa de câmbio real efetiva foi medida pelo desvio padrão condicional, dada por:

$$\sigma_t = \sqrt{\sigma_t^2} \quad (3)$$

### Especificação dos Modelos

O objetivo agora é apresentar a especificação das equações de produto e inflação a serem estimadas, a definição das variáveis a serem incluídas no modelo e os testes a serem realizados para a validação dos resultados da presente pesquisa.

Para medir o efeito da volatilidade cambial o produto e a inflação serão estimadas equações usando uma abordagem do Modelo Auto Regressivo de Distribuição Defasada (ARDL) de Pesanan *et al* (2001).

A abordagem ARDL apresenta um mecanismo para o problema de testar a existência de uma relação entre uma variável dependente e seus regressores, mesmo quando essas variáveis não tem o mesmo nível de integração, podendo

todas serem  $I(0)$  [desde que pelo menos uma seja  $I(1)$ ], todas  $I(1)$  ou uma mistura delas. A abordagem ARDL possui a vantagem de aplicação sem antes conhecer a ordem de integração das variáveis. Contudo, caso o teste dos limites seja inconclusivo, torna-se necessário conhecer a ordem de integração da variável para que se rejeite a hipótese nula de não cointegração.

O modelo ARDL destaca-se entre as metodologias por sua capacidade de capturar de maneira eficiente os efeitos tanto de curto quanto de longo prazo. Ele proporciona uma estrutura flexível para analisar relações dinâmicas, permitindo uma interpretação robusta dos ajustes ao equilíbrio (longo prazo) e das respostas imediatas (curto prazo) das variáveis. Essa característica é particularmente valiosa em estudos econômicos, onde a compreensão dessas relações é essencial. Os modelos que norteiam as análises do trabalho são apresentados abaixo:

$$Y = f(REER; K; L; NFDI) \quad (4)$$

$$Y = f(VolREER; K; L; NFDI) \quad (5)$$

$$Infl = f(REER; IRATE; GRWTH; NFA; TO) \quad (6)$$

$$Infl = f(VolREER; IRATE; GRWTH; NFA; TO) \quad (7)$$

A Tabela 1 apresenta as variáveis incluídas nos modelos e as fontes de dados:

**Tabela 1 – Descrição das Variáveis do Modelo**

Variável	Descrição
Y	Produto Interno Bruto, em milhões de USD, preços correntes
reer	Taxa de câmbio real efetiva
K	Formacao bruta de capital fixo
L	Trabalho
NFDI	Investimento direto estrangeiro líquido
Infl	Taxa de inflação, medida pelo índice de preço ao consumidor
IRATE	Taxa de juros
VolREER	Volatilidade cambial
Grwth	Taxa de crescimento econômico
Nfa	Ativos externos líquidos
To	Abertura comercial

Fonte: Elaboração própria

Na tabela, tem-se: Y – Representa produto dado pelo PIB real, que serão extraídos do FMI - World Economic Outlook (WEO); K é o estoque de capital, medido pela formação bruta de capital fixo, extraídos no Banco Mundial - World Development Indicators (WDI); L é Trabalho, medido por numero de empregos, extraídos no Penn World Table (PWT 10.0); TO é a abertura comercial, extraídos do World Development Indicators (WDI) e World Economic Outlook; *Volreer* é a volatilidade a taxa de câmbio real efetiva, dada pelo desvio padrão condicional do



modelo GARCH; irate é a taxa de juros, extraída do World Development Indicators (WDI) e INE (vários anos); Nfdi – Investimento direto estrangeiro líquido, extraídos do World Development Indicators (WDI).

O efeito esperado de cada variável sobre a taxa de câmbio real é indicado pelo sinal de cada derivada parcial:

$\frac{\partial y}{\partial reer} < 0 \Rightarrow$  Uma taxa de câmbio real depreciada ou competitiva promove o crescimento ao fortalecer o setor exportador, estimular a industrialização e diversificar a estrutura produtiva, ressaltando o papel do câmbio na promoção de exportações e substituição de importações, criando um ambiente favorável ao aumento do produto (Rapetti, 2020);

$\frac{\partial y}{\partial K} > 0 \Rightarrow$  a formação bruta de capital (K), que engloba investimentos em ativos fixos como construções, máquinas e infraestrutura, é um dos principais motores do crescimento econômico, influenciando-o de várias maneiras, dependendo da estrutura econômica e do contexto (World Bank, 2020). (World Bank, 2020).

$\frac{\partial y}{\partial L} > 0 \Rightarrow$  O trabalho impacta diretamente o nível de produto ao aumentar a força de trabalho e indiretamente por meio da produtividade e complementaridade com o capital, ambos essenciais para o crescimento econômico (OECD, 2018)

$\frac{\partial y}{\partial nfdi} > 0 \Rightarrow$  O investimento estrangeiro direto líquido (NFDI) eleva o nível de produto ao aumentar a capacidade produtiva, transferir tecnologia, criar empregos e estimular concorrência e eficiência, especialmente com políticas públicas que garantam a absorção dos benefícios econômicos (UNCTAD, 2020)

$\frac{\partial y}{\partial volreer} < 0 \Rightarrow$  A volatilidade cambial afeta o nível de produto por meio de incertezas relacionadas a investimentos, custos de produção, competitividade das exportações, decisões de consumo e custo da dívida externa, limitando o crescimento econômico e a estabilidade (Hossain, 2019)

$\frac{\partial infl}{\partial reer} > 0 \Rightarrow$  A desvalorização da taxa de câmbio real efetiva (REER) está associada a um aumento na inflação, enquanto a valorização tende a reduzir a inflação, embora essa relação possa ser influenciada por fatores como estrutura econômica, política monetária e capacidade produtiva (Agha & Khan, 2006).

$\frac{\partial infl}{\partial volreer} > 0 \Rightarrow$  Um aumento na volatilidade cambial está geralmente associado a um aumento na inflação, refletindo custos mais altos e expectativas inflacionárias (Haque & Khondker, 2016).

$\frac{\partial infl}{\partial irate} < 0 \Rightarrow$  Um aumento na taxa de juros tende a reduzir a inflação, enquanto uma diminuição nas taxas de juros tende a aumentar a inflação (Clarida & Gertler, 2000).

$\frac{\partial infl}{\partial growth} > 0$  Um aumento no crescimento econômico é frequentemente associado a um aumento na inflação, especialmente quando a capacidade produtiva está próxima do seu limite (Gali, 2015).

$\frac{\partial infl}{\partial nfa} < 0$  Um aumento nos ativos financeiros líquidos (NFA) está geralmente associado a uma redução da inflação, fortalecendo a moeda local e estabilizando as expectativas. A relação entre NFA e inflação é complexa, envolvendo fluxos de capital, expectativas de inflação e política monetária (Lane & Milesi-Ferretti, 2001).

$\frac{\partial infl}{\partial to} \leq 0$  A relação entre abertura comercial e inflação pode ser negativa; a abertura geralmente reduz a inflação, especialmente quando aumenta a concorrência e diminui os custos dos insumos. Contudo, esse efeito pode ser moderado por choques externos e a capacidade produtiva da economia (Sullivan & Sheffrin, 2003).

## Procedimentos de Estimação

### Teste de Raiz Unitária

Para a realização do teste de raiz unitária, emprega-se: Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Dickey-Fuller – Generalized Least Squares (DF-GLS) Phillips-Perron (PP) e Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS). Os testes ADF, ADF-GLS e PP utilizam a estatística  $\tau$  e sua hipótese nula é de que a série possui raiz unitária, ou seja, ela é não estacionária. Para analisar a estacionaridade das séries por meio destes testes usar-se-á o *p-value* para os testes ADF e PP e estatística  $t$  para ADF-GLS em todos os níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%). Por outro lado, o teste KPSS utiliza a estatística LM e sua hipótese nula é de que a série é estacionária, ou seja, não tem raiz unitária. Para este teste será usado a estatística LM, a qual rejeita a hipótese nula se o valor da estatística LM estiver acima do valor crítico.

Assim, o teste de raiz unitária será feito a todos níveis de significância convencionais, mas a decisão sobre a rejeição ou não da hipótese nula será baseada em nível de significância de 5% como nos testes de ADF, ADF-GLS e PP.

### Teste de Cointegração

O método de Johansen (1991) tem sido bastante usado por estudos que realizam relações de longo prazo entre as variáveis de um modelo. Entretanto, este método apresenta uma restrição, qual seja, requer que todas as variáveis em análise sejam cointegradas de ordem 1,  $I(1)$ . Assim Pesaran, Schin e Smith (2001) introduziram um novo teste de cointegração e a estimação das variáveis baseada em um modelo autorregressivo de defasagens distribuídas (ARDL). Este permite que as variáveis trabalhadas sejam todas integradas de ordem zero  $[I(0)]$ , todas integradas de ordem 1  $[I(1)]$  ou mutuamente cointegradas, portanto, para o método ARDL é irrelevante o conhecimento sobre a ordem de integração das variáveis, o que não acontece com outros métodos.

Conforme Tang (2008), o método de Pesaran, Schin e Smith (2001) apresenta outra vantagem que é a capacidade de corrigir potenciais problemas de endogeneidade das variáveis.

O teste de cointegração é um dos passos mais importantes no procedimento ARDL. Assim, serão estimadas equações de cointegração para que sejam procedidos os testes para detecção da cointegração. O modelo para o teste de cointegração é dado pela equação (8) abaixo:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_{1i} \Delta X_{t-i} + \sum_{i=1}^q \alpha_{2i} \Delta Y_{t-i} + \beta_1 X_{t-i} + \beta_2 Y_{t-i} + \mu_t \quad (8)$$

onde  $Y$  é a variável dependente e  $X$  o vetor de variáveis independentes;  $\Delta$  representa o operador da primeira diferença;  $\beta_0$  o termo da constante;  $\alpha_i$ , com  $i=1,2$ , são os parâmetros de curto prazo;  $\beta_i$ , com  $i=1,2$ , são os parâmetros de longo prazo; e  $u$  é o termo de erro. A hipótese nula é de ausência de cointegração.

A estatística subjacente ao teste de cointegração proposto por Pesaran, Schin e Smith (2001) é a estatística F de Wald, que testa a significância conjunta dos parâmetros de longo prazo, um tipo de Dicky-Fuller Generalizado para avaliar a significância das defasagens das variáveis em questão e um equilíbrio condicional do modelo de correção de erros (ECM). Seguidamente, foram realizados importantes testes de diagnóstico, como a autocorreção e a estabilidade dos parâmetros.

Adotando o modelo (8) para as equações (4), (5), (6) e (7) são derivadas as equações (9), (10), (11) e (12) abaixo para os testes de cointegração:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p_1} \theta_{1i} \Delta reer_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_2} \theta_{2i} \Delta K_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_3} \theta_{3i} \Delta L_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta nfdi_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{15}} \theta_{5i} \Delta Y_{t-i} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 reer_{t-1} + \beta_3 K_{t-1} + \beta_4 L_{t-1} + \beta_5 nfdi_{t-1} + \mu_{1t} \quad (9)$$

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p_1} \theta_{1i} \Delta volreer_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_2} \theta_{2i} \Delta K_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_3} \theta_{3i} \Delta L_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta nfdi_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{15}} \theta_{5i} \Delta Y_{t-i} + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 reer_{t-1} + \beta_3 K_{t-1} + \beta_4 L_{t-1} + \beta_5 nfdi_{t-1} + \mu_{2t} \quad (10)$$

$$\Delta inf_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p_1} \theta_{1i} \Delta reer_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_2} \theta_{2i} \Delta irate_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_3} \theta_{3i} \Delta TO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta nfa_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta gwrh_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{15}} \theta_{5i} \Delta Y_{t-i} + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 reer_{t-1} + \beta_3 irate_{t-1} + \beta_4 TO_{t-1} + \beta_5 Lnf a_{t-1} + \beta_6 gwrh_{t-1} + \mu_{3t} \quad (11)$$

$$\Delta inf_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p_1} \theta_{1i} \Delta volreer_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_2} \theta_{2i} \Delta irate_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_3} \theta_{3i} \Delta TO_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta nfa_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{14}} \theta_{4i} \Delta gwrh_{t-i} + \sum_{i=1}^{p_{15}} \theta_{5i} \Delta Y_{t-i} + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 reer_{t-1} + \beta_3 irate_{t-1} + \beta_4 TO_{t-1} + \beta_5 nfa_{t-1} + \beta_6 gwrh_{t-1} + \mu_{4t} \quad (12)$$

## Análise dos resultados

### Resultados dos Testes de Raiz Unitária

Foram realizados testes de raiz unitária para todas as variáveis a serem usadas para estimar as equações do produto e da inflação. Para testar a raiz unitária das séries, as mesmas foram submetidas a testes de raiz unitária com constante, e também, com constante e intercepto para os testes de Augmented Dickey-Fuller (ADF), Philip Perron (PP) e Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS). Os resultados dos testes de raiz unitária seguem nas tabelas abaixo.

**Tabela 2** – Resultados dos testes de raiz unitária em nível – ADF, PP, ADF-GLS e KPSS

Variáveis	Testes				Resultado dos testes de estacionaridade
	ADF	PP	ADF-GLS	KPSS	
	p-value		Estatística (τ)		
InProdut	0,772	0,772	-1,67	0,172	Não estacionária
Inreer	0,975	0,985	-0,677	0,202	Não estacionária
Lnk	0,808	0,600	-1,35	0,142	Não estacionária
lnl	0,680	0,566	-1,35	0,118*	Não estacionária
nfdi	0,025**	0,021**	-3,25**	0,144**	Estacionária
Ingrwth	0,012**	0,009***	-3,05**	0,190**	Estacionária
Inirate	0,002***	0,005***	-4,84***	0,087	Estacionária
nfa	0,545	0,462	-2,13	0,133*	Não estacionária
to	0,008***	0,109	-3,82***	0,051	Estacionária
Volreer	0,999	1,00	3,89	0,199**	Não estacionária

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa

Nota: \* Indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 10% de significância; \*\* indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 5% de significância; e \*\*\* indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 1% de significância.

**Tabela 3** – Resultados dos testes de raiz unitária em primeira diferença – ADF, PP, ADF-GLS e KPSS

Variáveis	Testes				Resultado dos testes de estacionaridade
	ADF	PP	ADF-GLS	KPSS	
	<i>p-value</i>		Estatística ( $\tau$ )		
lnProduct	0,000***	0,000***	-6,51***	0,059	Estacionária
lnreer	0,000***	0,000***	-6,12***	0,071	Estacionária
lnk	0,003***	0,002***	-4,75***	0,129	Estacionária
lnl	0,092*	0,008***	-4,31***	0,224***	Estacionária
nfa	0,002***	0,001***	-5,19***	0,061	Estacionária
Volreer	0,949	0,001***	-5,15***	0,148**	Estacionária

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa

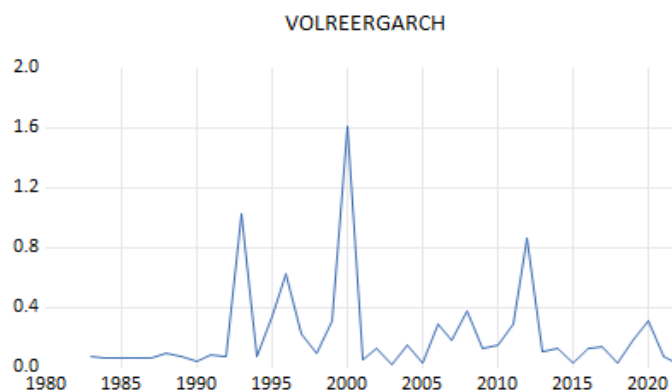
Nota: \* Indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 10% de significância; \*\* indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 5% de significância; e \*\*\* indica a rejeição da hipótese nula ao nível de 1% de significância.

Este passo consistiu em conhecer a ordem de integração das variáveis apresentadas nos modelos. Para ser possível a aplicação da modelagem ARDL é necessário que as variáveis sejam integradas de ordem (0) e as de ordem (1) estejam presentes no modelo. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 2 e 3. Foram realizados quatro testes de raiz unitária: Argumented Dickey-Fuller (ADF); Kwiatkowski – Phillips-Schmidt – Shin (KPSS); Phillips Perron (PP) e Modified Dickey-Fuller (DF-GLS). Verifica-se a existência de variáveis integradas tanto de ordem (0) quanto de ordem (1), o que justifica a utilização desses modelos.

### Volatilidade da Taxa de Câmbio Real Efetiva

A volatilidade da taxa de câmbio real efetiva foi estimada por duas medidas, o desvio padrão condicional do modelo GARCH e o desvio padrão móvel da taxa de câmbio real efetiva. Para o desvio padrão condicional, estimou-se um modelo autorregressivo, verificando a significância estatística para a primeira e a segunda defasagem, sugerindo a adoção de um modelo AR(2). Depois estimou-se um modelo GARCH (1,1) para a obtenção da variância condicional e a partir desta o desvio-padrão condicional. A segunda medida de volatilidade comumente utilizada na literatura empírica é o desvio-padrão móvel da série, que no cálculo envolveu 5 períodos (anos), resultando na medida de desvio padrão móvel. O Gráfico 1 abaixo ilustra a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva de Moçambique usando o GARCH.

**Gráfico 1** – Volatilidade Cambial (GARCH) de Moçambique



Fonte: Elaboração própria.

O gráfico mostra a volatilidade da taxa de câmbio dada como desvio padrão condicional (Modelo GARCH). Encontrada a medida de volatilidade cambial, o passo seguinte consistiu em estimar as equações do produto e da inflação para Moçambique, usando a taxa de câmbio real efetiva e volatilidade cambial, bem como as variáveis de controle apresentadas na seção anterior do presente trabalho. Para estimar as equações do produto, inicialmente foram identificadas as variáveis e defasagens significativas a serem incorporadas nos modelos, seguido dos testes de cointegração, a estimação dos coeficientes de longo prazo e os modelos de correção de erros causados por choques de curto prazo.

### Resultados das Estimações das Equações

A tabela 4 abaixo apresenta as estimativas dos modelos ARDL com um máximo de três defasagens para cada parâmetro, usando o Critério Bayesiano de Akaike (AIC) para a seleção da defasagem. Os testes foram realizados e a ordem das variáveis dos modelos segue a sequência apresentada na terceira coluna da tabela 4, sendo a primeira variável dependente, seguida pelas variáveis independentes. Na mesma tabela são apresentados os resultados do teste LM de autocorrelação, cuja hipótese nula é a de ausência de autocorrelação. Os resultados da seleção das defasagens a serem incluídas nos modelos de crescimentos e dos testes de auto correlação serial estão apresentados na tabela 4.

**Tabela 4 - Seleção de defasagens significativas e resultados dos testes de autocorrelação**

Modelo	Defasagens selecionadas	ARDL Variáveis significativas (Defasagens significativas)	Teste LM de autocorrelação (p-value)
1	(4,4,4,4,2)	product (-1,-2,-3,-4); reer (0,-1, -2, -3,-4) ;K (0,-1,-2,-3,-4);L(0-1,-2,-3,-4); NFDI(0-1,-2,)	1.98 (0.189)
2	(4,4,3,3,3)	product (-1,-2,-3,-4); volreer (0,-1, -2, -3,-4) ;K (0,-1,-2,-3);L(0-1,-2,-3,); NFDI(0-	2,31 (0.145)



3	(3,4,4,4,4,4)	1,-2,-3) inf (-1,-2,-3); reer (0,-1, -2, -3,-4) ;irate(0,-1,-2,-3,-4);to(0-1,-2,-3,-4); growth(0-1,-2,-3,-4) nfa(0,-0,-2,-3,-4)	2,68 (0.182)
		inf (-1,-2,-3,-4); volreer (0,-1,-2,-3,-4) ;irate(0,-1,-2,-3);to(0-1,-2,-3,-4); growth(0-1,-2,-3,-4) nfa(0,-0,-2,-3,-4)	5,09 (0.108)

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Notas: Modelo ARDL com um máximo de 4 defasagens, seleção automática. Escolha do modelo baseada no Akaike Information Criterion (AIC); (\*) indica significância a 10%, (\*\*) a 5% e (\*\*\*) a 1%.

Os resultados dos testes de autocorrelação sugerem, a 5% de significância, que todos os modelos estão livres do problema de autocorrelação em todos os níveis de significância convencionais (1%, 5% e 10%). O passo seguinte consistiu em examinar a existência de vetores de cointegração entre as variáveis. O teste utilizado foi o ARDL *Bounds Testing Approach* de Pesaran *et al.* (2001), já descrito na metodologia. Os resultados para os quatro modelos estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5 – Teste de cointegração (ARDL *Bounds Testing Approach*)**

Tabela 6 - Teste de Cointegração (VARDE Bounds Testing Approach)								
Modelo	F-Statistics	Valores críticos						Cointegração de Longo Prazo
		I(0) Bound			I(1) Bound			
		10%	5%	1%	10%	5%	1%	
1	27,43	3,03	3,47	4,4	4,06	4,57	5,72	Sim
2	4,96	3,03	3,47	4,4	4,06	4,57	5,72	Sim
3	6.40	2,53	2,87	3,6	3,59	4,0	4,9	Sim
4	7.13	2,53	2,87	3,6	3,59	4,0	4,9	Sim

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

Nota: Ho – não há cointegração no longo prazo

Os resultados dos testes de cointegração mostram que as variáveis incluídas em todos os modelos são coítegrradas, ou seja, apresentam um equilíbrio de longo prazo. No entanto para o caso do modelo 5 a cointegração só pode ser confirmada a 10% de significância. A seguir são estimados os coeficientes de equilíbrio de longo prazo para todos modelos.

Para o modelo 1, parte dos resultados corroboram a hipótese inicial, segundo a qual o nível de capital e a desvalorização da taxa de câmbio real efetiva exercem um efeito positivo sobre o comportamento do produto, porém o coeficiente da variável trabalho apresentou um coeficiente que não confirma a hipótese inicial. Já o coeficiente relacionado ao investimento estrangeiro direto líquido não apresentou significância estatística.

No modelo 2, que incorpora a volatilidade da taxa de câmbio, todas as variáveis apresentaram coeficientes sem significância estatística. Assim, pode se

concluir que a taxa de câmbio real efetiva tem um efeito positivo sobre o comportamento do produto no longo prazo para a economia de Moçambique, enquanto que a volatilidade da taxa câmbio não exerce nenhum efeito sobre o comportamento do produto de Moçambique a longo prazo.

Os modelos 3 e 4 são equações da taxa de inflação. O objetivo destas equações é medir o efeito da taxa de câmbio real efetiva e da volatilidade cambial sobre a taxa de inflação. Para além do câmbio e volatilidade cambial, as equações incluem outras variáveis apontadas pela literatura que afetam o nível de inflação, tais como, a taxa de juros, a abertura comercial, o crescimento econômico e os ativos externos líquidos.

No modelo (3), que tem a taxa de câmbio real efetiva, o coeficiente foi positivo e estatisticamente significativo, mas as variáveis de controle não apresentaram significância estatística. No modelo (4), que tem a variável de maior interesse para o presente trabalho, a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva (*Volreer*), apresentou um coeficiente negativo e estatisticamente significativo, mostrando que ela tende a reduzir o nível de inflação no longo prazo. Os coeficientes relacionados às variáveis crescimento econômico e ativos externos líquidos também apresentaram coeficientes com significância estatística.

Assim, no longo prazo, à medida que a economia regista taxas de crescimento maiores, as taxas de inflação registradas serão menores, sendo o coeficiente relacionado aos ativos externos líquidos positivo, já que a entrada massiva de ativos externos líquidos no país gera uma tensão inflacionária no longo prazo. Outras variáveis de controle apresentaram coeficientes sem significância estatística.

**Tabela 6-** Resultados de estimação de coeficientes de longo prazo

Modelo	1	2	3	4
ARDL				
Varaveis	Coef ( <i>p-value</i> )	Coef ( <i>p-value</i> )	Coef ( <i>p-value</i> )	Coef ( <i>p-value</i> )
reer	6.36 (0.000)		0.79 (0.01)	
k	6.46 (0.005)	9.02 (0.63)		
l	-60.92 (0.003)	-357.13 (0.38)		
nfdi	-1.13 (0.144)	-2.22 (0.78)		
volreer		-0.99 (0.43)		-0.036 (0.006)
irate			-0.88 (0.11)	-1.10 (0.16)

to	3.58 (0.16)	0.61 (0.29)
grwth	-0.18 (0.02)	-1.16 (0.005)
nfa	0.000 (0.22)	2.94 (0.003)

Fonte: Elaboração própria, resultados da pesquisa.

A relação de longo prazo detectada nas estimações de longo prazo não isenta os modelos estimados de receber choques de curto prazo. No entanto, para que a relação de cointeração seja sempre mantida, deve-se ter um mecanismo de correção destes choques para se retornar à dinâmica de longo prazo. Neste contexto, seguindo com a análise empírica, foram estimados modelos na forma vetores de correção de erros dos modelos ARDL para obter o ajuste de curto prazo, cujos resultados estão sumarizados nas tabelas 7 e 8 abaixo.

**Tabela 7- Choques de Curto Prazo dos Modelos ARDL do Produto e da Inflação**

Modelo	ECM(-1) (p-value)	Variáveis significativas (curto prazo)
1	-0.30 (0.00)	product (-2); reer (-1, -2, -3,) ;L(-3)
2	-0.43 (0.00)	product (-1,-2,-3); volreer (-1) ;K (0,-1,-2);L(0-1,-2);
3	-0.59 (0.00)	inf (-1,-2,-3); reer (-1) ; to(0-1,-2,-3); grwth(0-1,-2,-3) nfa(-1,-2)
4	-0.32 (0.00)	inf(-1,-2,-3); to(0-1,-2,-3); grwth(0-1,-2,-3) nfa(0,-0,-2,-3)

Fonte: Elaboracao própria, resultados da pesquisa

Os resultados dos modelos de correção de erros do produto e da inflação mostram que: para modelos 1 e 2 do produto, os desvios de longo prazo do nível de produto são corrigidos em parte pelo próprio produto defasado e pelas variáveis independentes defasadas. Igualmente, os resultados dos modelos de correção de erros para os modelos 3 e 4 de inflação, os desvios de longo prazo do nível de produto são corrigidos em parte pela própria inflação defasada e pelas variáveis independentes defasadas.

Os resultados das estimações dos ECM's sugerem que, no longo prazo, os sistemas retornam para o equilíbrio, em todos os modelos, caso passe por algum tipo de choque de curto prazo. A correção dos erros varia em 30% no modelo 1 e 59% no modelo 3.

Os resultados da estimação dos coeficientes de curto prazo mostram que os sinais dos coeficientes de curto e longo prazo nem sempre são os esperados. No modelo 1, que relaciona o nível do produto taxa de câmbio real efetiva, incluindo

outras variáveis de controle (capital, trabalho e investimento estrangeiro direto líquido), a taxa de câmbio real efetiva apresentou coeficientes negativos com significância estatística.

Isso mostra que a subvalorização real da moeda nacional, leva a uma queda do nível do produto no curto prazo, embora a mesma leve a um aumento do mesmo no longo prazo. Quanto as variáveis de controle, os resultados mostram que o capital tem efeitos negativos sobre o nível de produto no curto prazo, enquanto o trabalho exerce um efeito positivo. No caso da variável investimento estrangeiro direto, nota-se que esta não apresentou coeficientes com significância estatística no curto prazo.

O modelo 2 relaciona o nível de produto e a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva, incluindo as variáveis de controle do modelo 1. Os resultados mostram que a volatilidade cambial apresentou coeficientes negativos no curto prazo, porém sem significância estatística. Assim, pode-se concluir que a volatilidade da taxa de câmbio não exerce efeito sobre o nível de produto no curto prazo.

O modelo 3 apresenta uma equação que relaciona a inflação e a taxa de câmbio real efetiva, incluindo variáveis de controle (a taxa de juros, abertura comercial, crescimento econômico e ativos externos líquidos). Os resultados mostram que a taxa de câmbio real efetiva exerce um efeito negativo sobre o nível de produto no curto prazo, significando que, a desvalorização real da moeda nacional tem um efeito positivo sobre o nível de inflação na economia.

O modelo 4 apresenta uma equação que relaciona a inflação e volatilidade cambial, incluindo as variáveis de controle do modelo 3. Os resultados para a volatilidade cambial apresentam coeficientes negativos e estatisticamente significativos no curto prazo, o que significa a volatilidade da taxa de câmbio exerce um papel de amortecedor da inflação, isto é, a volatilidade da taxa de câmbio tem um efeito negativo sobre o nível de inflação. Igualmente, os coeficientes das variáveis crescimento econômico e ativos externos líquidos apresentam coeficientes negativos e estatisticamente significativos no curto prazo. Já os coeficientes relacionados à variável taxa de juros não apresentaram significância estatística.

Finalmente, o último passo da presente seção consistiu em realizar testes de diagnósticos das equações para verificar a presença ou não dos principais problemas econométricos. Os testes de Jarque-Bera para verificação da normalidade dos resíduos, Ramsey - Reset para análise da especificação do modelo

e Breusch-Pagan-Godfrey para heterocedasticidade, validaram os resultados das estimações.

### **Considerações Finais**

O objetivo deste trabalho foi analisar o impacto da taxa de câmbio (taxa de câmbio real efetiva e sua volatilidade) sobre o produto e a inflação na economia moçambicana durante o período de 1980 a 2022, utilizando um modelo ARDL.

A motivação deste trabalho surge do crescente debate e de estudos científicos que exploram a influência da taxa de câmbio sobre o comportamento do produto e da inflação, especialmente em economias em desenvolvimento. Mais especificamente, o trabalho contribui para a literatura empírica sobre a relação entre a taxa de câmbio, o comportamento do produto e da taxa de inflação na economia moçambicana.

As estimações foram realizadas para quatro modelos, dois para o comportamento do produto e dois para a taxa de inflação, considerando o período de 1980 a 2022. O câmbio foi observado a partir de dois conceitos: taxa de câmbio real efetiva e volatilidade cambial.

No curto prazo, os resultados deste trabalho mostraram que a taxa de câmbio real efetiva tende a reduzir o crescimento do produto e aumentar a inflação no curto prazo. Entretanto, no longo prazo, um aumento da taxa de câmbio real efetiva (subvalorização da moeda nacional) afeta positivamente o desempenho da economia, sem efeitos inflacionários.

No curto prazo e longo prazos, os resultados do trabalho também demonstram que a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva reduz os níveis de inflação, mas não afeta, sob ponto de vista estatístico, o produto, ou seja, não exerceu efeito sobre a performance macroeconômica do país.

Em suma, pode-se verificar que a política cambial pode ter um papel importante na determinação do nível de produto e da taxa de inflação da economia moçambicana no curto e longo prazos.

### **REFERÊNCIAS**

- ADENIJI, S. (2013). Exchange rate volatility and inflation upturn in Nigeria: Testing for vector error correction model. MPRA Paper No. 52062.
- AGHA, A., & KHAN, M. S. (2006). "The Role of Exchange Rate in the Inflation Process: Evidence from Pakistan." *The Pakistan Development Review*, 45(4), 597–618.

AGHION, P.; BACCHETTA, P.; RANCIERE, R.; ROGOFF, K. (2009). Exchange rate volatility and productivity growth: The role of financial development". *Journal of Monetary Economics*, Vol. 56, nº 4, p. 494-513. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2009.03.015>

AMITI, M. ITSKHOKI, O. and KONINGS, J. (2016). International Shocks and Domestic Prices: How Large Are Strategic Complementarities? *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, no. 771

ARAÚJO, E.C. (2007). Volatilidade Cambial e Crescimento Econômico: Teorias e Evidências para Economias em Desenvolvimento e Emergentes (1980 e 2007)

BAHMANI-OSKOOEE, M.; HEGERTY, S.W. (2007). Exchange rate volatility and trade flows: a review article. *Journal of Economic Studies*.vol., 34 nº3, p.211-255.

BAILEY, M.J.; TAVLAS. G.S. & ULAN, M. *The impact of exchange-rate volatility on export growth: Some theoretical considerations and empirical results.* 9(1), 0–243. doi:10.1016/0161-8938(87)90010-

BLECKER, R.A. (2022b). New advances and controversies in the framework of balance-of-payments-constrained growth. *Journal of Economic Surveys*, 36(2), 429–467. 10.1111/joes.12463

BLECKER, R.A. (2023). How important is the real exchange rate for exports and growth? *European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention*. 10.4337/ejeep.2023.0099

BOAR, C. G.(2010). Exchange rate volatility and growth in emerging Europe. *The Review of Finance and Banking*, v. 2, p. 103-120.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; GALA, P. (2010). Macroeconomia estruturalista do desenvolvimento, *Revista de Economia Política*, vol. 30, nº 4, p. 663-686.

BRESSER-PEREIRA, L. C. (2012). A taxa de câmbio no centro da teoria do desenvolvimento". *Estudos Avançados*, Vol. 26, nº 75, p. 7-28. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000200002>

CARRIÈRE-SWALLOW, Y.,DEB. P, FURCERI, D.JIMÉNEZ. D. & OSTRY, J.D. (2022). Shipping costs and inflation. *Journal of International Money and Finance*

CLARIDA, R., GALÍ, J., & GERTLER, M. (2000). "Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory." *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1), 147-180

CUSHMAN, D. O. (1986) "has exchange risk depressed international trade? The impact of third country exchange risk." *Journal of International Money and Finance*, Vol. 5, nº 3.

DE VITA, G.; ABBOTT, A. (2004). The impact of exchange rate volatility on UK exports to EU countries. *Scottish Journal of Political Economy*, 51(1), pp. 62-81.

DOLLAR, D. (1992) "Outward oriented developing countries really do grow more rapidly". *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 40, nº 3, 523–554.

EDWARDS, S. (1998) Openness, Productivity, and Growth: What Do We Really Know? *Economic Journal* 108, 383-398.

EICHENGREEN, B. (2008) "The real exchange rate and economic growth". The World Bank, Commission on Growth and Development, Working Paper nº 4.

EICHENGREEN, B.; HAUSMANN, R. (1999). Exchange Rates and Financial Fragility. NBER Working Paper 7418. <https://doi.org/10.3386/w7418>



ESQUIVEL, G., LARRAÍN, F. B. (2002). The Impact of G-3 Exchange Rate Volatility on Developing Countries. G-24 Discussion Paper Series. United Nations Conference on Trade and Development, n. 16.

FRANKE, G. (1991). Exchange rate volatility and international trading strategy". *Journal of International Money and Finance*, Vol.10, nº 2, 292-307. [https://doi.org/10.1016/0261-5606\(91\)90041-H](https://doi.org/10.1016/0261-5606(91)90041-H)

FRANKEL *et al.* (2005) "Slow Pass-Through around the World: A New Import for Developing Countries", NBER Working Paper, 11199. Gosh, Amid & Rajan, Ramkishen S. (2007) "A Survey of Exchange Rate Pass-Through in Asia" *Asian-Pacific Economic Literature*, 21/2, November: 13-28.

FRIEDMAN, M. (1953). The Case for Flexible Exchange Rates. In *Essays of Positive Economics*, ed. by Milton Friedman (Chicago: University of Chicago Press).

GALI, J. (2015). "Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle." Princeton University Press

GIOVANNINI, A. (1988). Exchange Rates and Traded Goods Prices. *Journal of international Economics*, 24: 4568.

HAQUE, M. E., & KHONDKER, B. R. (2016). "Impact of Exchange Rate Volatility on Inflation: Evidence from Bangladesh." *The Journal of Developing Areas*, 50(2), 133–144.

HEIDARI, H.; HASHEMI POURVALAD, M. (2011). Reinvestigating the relationship between exchange rate uncertainty and private investment in Iran: An application of bounds test approach to level relationship. *African Journal of Business Management* 5(15).

HOLLAND, M.; VIEIRA, F.V.; SILVA, C.G.; BOTTECCHIA, L.C. (2011). Growth and Exchange Rate Volatility: A Panel Data Analysis. 39° Encontro Nacional de Economia Foz do Iguaçu (Paraná).

HOSSAIN, M. A. (2019). "Exchange Rate Volatility and Economic Growth: A Review of the Literature." *Journal of Economic Surveys*, 33(2), 600–617.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. (2022). *World Economic Outlook*.

KLEIN, M.W. (1990). Sectoral Effects of Exchange Rate Volatility on United State Exports. *Journal of International Money and Finance* 9, 299-308. [https://doi.org/10.1016/0261-5606\(90\)90011-N](https://doi.org/10.1016/0261-5606(90)90011-N)

KRUEGER, A. O. (1983). *Exchange Rate Determination*. Cambridge: Cambridge University Press.

LANE, P. R., & MILESI-FERRETTI, G. M. (2001). "The External Wealth of Nations: Measures of Foreign Assets and Liabilities for Industrial and Developing Countries." *Journal of International Economics*, 55(2), 263-294.

MCKINNON, R. (1973). *Money and Capital in Economic Development*. Brookings Institution.

MCKINNON, R.; SCHNABL, G. (2003). Synchronized Business Cycles in East Asia and Fluctuations in the Yen/Dollar Exchange Rate. *The World Economy* 26, 8, 1067-1088.

MEADE, J. E. (1951). *The Balance of Payments*. Oxford: Oxford University Press

MENDONÇA, H. F. & Tiberto, B. P. Effect of credibility and exchange rate pass-through on inflation: An assessment for developing countries, *International Review of Economics and Finance* <http://dx.doi.org/10.1016/j.iref.2017.03.027>

MUNDELL, R. 1961: A Theory of Optimal Currency Areas. *American Economic Review* 51, 4, 657–65

OECD (2018). Labour Productivity and Utilisation. OECD Compendium of Productivity Indicators 2018.

PEREE, E.; STEINHERR, A. (1989). Exchange rate uncertainty and foreign trade. *European Economic Review*, Vol. 33, nº 6, p.1241-1264. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(89\)90095-](https://doi.org/10.1016/0014-2921(89)90095-)

PEREIRA, H.C.I.; MISSIO, F.J. (2023). Would a competitive real exchange rate be a driver of economic prosperity? *PSL Quarterly Review*, 75, 355-355. <https://doi.org/10.13133/2037-3643/17974>

PESARAN, M.H., SHIN, Y.; SMITH, R.J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships”, *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 16 No. 3.

RAMEY, G.; RAMEY, V. A. (1991). Technology commitment and the cost of economic fluctuations. National Bureau of economics Research (Cambridge, MA) Working Paper.

RAPETTI, M. (2020). The real exchange rate and economic growth: A survey. *Journal of Globalization and Development*. <https://doi.org/10.1515/jgd-2019-0024>

RODRIK, D. (2008). The real exchange rate and economic growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 2, p. 365-412.

SERCU, P.; VANHULLE, C. (1992). Exchange rate volatility, International Trade, and the value of exporting firms”. *Journal of Banking and Finance*, Vol. 16, nº 1, p. 155-82.

SERVEN, L. (2002). Real exchange rate uncertainty and private investment in developing countries. *World Bank Policy Research Working Paper* nº 2823. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-2823>

SULLIVAN, M. J., & SHEFFRIN, S. M. (2003). "Economics: Principles in Action." Pearson Prentice Hall.

UNCTAD (2020). World Investment Report 2020: International Production Beyond the Pandemic. United Nations Conference on Trade and Development.

VEIIRA, F.V; DAMASCENO, A.O. (2016).Desalinhamento cambial, volatilidade cambial e crescimento econômico: uma análise para a economia brasileira (1995-2011). *Revista de Economia Política*, vol . 36, nº 4 (145), pp . 704-725 <https://doi.org/10.1590/0101-31572016v36n04a03>

VIEIRA, F. V.; MACDONALD, R. (2012). A panel data investigation of real exchange rate misalignment and growth. *Estudos Econômicos*, Vol. 42, nº 3, p. 433-456.

WILLIAMSON, J. (1990). What Washington means by policy reform, in: J. Williamson (org.) *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?* Washington: Institute for International economics.

WORLD BANK (2020). World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains. The World Bank.

WORLD BANK (2022). World Development Indicators. Base de Dados Online. Disponível em: <http://> <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>.

ZIDEK, L., & SUTEROVA, M. (2017). Did the exchange rate intervention enhance inflation in Switzerland? *Journal of Economic Studies*, 43(4), 203-221.

## NOTAS DE AUTOR

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Moisés Albino Nhanombe** – Concepção; Coleta e Análise de Dados; Elaboração do Manuscrito.

**Guilherme Jonas Costa da Silva** – Concepção; Elaboração do Manuscrito; Revisão e Aprovação da Versão Final do Trabalho.

### FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica

### LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

### HISTÓRICO

Recebido em: 27-03-2024

Aprovado em: 27-11-2024