



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

## **Variáveis Macroeconómicas e o Índice S&P 500**

Adriana de Jesus Antunes Filipe

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientadora:

Professora Doutora Sofia Sousa Vale, Professora Associada do Departamento de Economia, ISCTE-IUL – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2024



CIÊNCIAS SOCIAIS  
E HUMANAS

---

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Variáveis Macroeconómicas e o Índice S&P 500

Adriana de Jesus Antunes Filipe

Orientadora:

Professora Doutora Sofia Sousa Vale, Professora Associada do Departamento de Economia, ISCTE-IUL – Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2024

*Sempre chegamos onde somos chamados.*



## **Agradecimento**

Sempre a eles, por nunca me deixarem cair. Agradeço profundamente aos meus pais, que sempre me apoiaram incondicionalmente e me deram forças para continuar, mesmo nos momentos mais difíceis.

Ao meu mano, por ser a luz da minha vida. És uma inspiração e um exemplo para mim.

Aos meus amigos e família, que estão sempre comigo. Cada um de vocês teve um papel importante nesta jornada, e sou eternamente grata por isso.

Por fim, prometi e cumpri. Este trabalho é a prova de que, com determinação e apoio, tudo é possível.



## Resumo

Este trabalho tem como objetivo determinar de forma empírica como os determinantes macroeconómicos influenciam o índice acionista S&P 500.

A dissertação faz uma análise econométrica de séries mensais para o período compreendido entre janeiro de 1975 e dezembro de 2023. Considerando a literatura existente, foi estimada uma equação para o índice S&P 500 usando o método econométrico ARDL, que é adequado para lidar com variáveis que são estacionárias em níveis e em primeiras diferenças. Esta estimação combina cinco variáveis que podem influenciar o desempenho do índice bolsista: taxa de câmbio efetiva, taxa de juro real, taxa de inflação, taxa de desemprego e produção industrial.

As conclusões esperadas deste estudo fornecem perspetivas importantes para investidores, gestores de fundos, decisores políticos e outros agentes económicos interessados no mercado de ações dos EUA. Espera-se que os resultados ajudem a compreender como as condições macroeconómicas influenciam o comportamento dos investidores e as tendências do mercado financeiro.

A análise de longo prazo mostra que a taxa de câmbio tem um impacto positivo significativo no S&P 500, enquanto as outras variáveis apresentam efeitos mistos ou insignificantes. No curto prazo, a taxa de câmbio, a taxa de juro, taxa de inflação e a taxa de desemprego influenciam significativamente o S&P 500, com uma autocorrelação notável no desempenho do índice. Esses resultados sublinham a importância das condições macroeconómicas para estratégias de investimento e políticas económicas, destacando a necessidade de entender as influências macroeconómicas nos mercados financeiros.

**Palavras-chave:** Índice S&P 500; Determinantes Macroeconómicos, Estados Unidos, Modelo ARDL

**Classificação JEL:** G12; E44; N22; C32





## Abstract

This work aims to empirically determine how macroeconomic determinants influence the S&P 500 stock index.

The dissertation conducts an econometric analysis of monthly series for the period from January 1975 to December 2023. Considering the existing literature, an equation for the S&P 500 index was estimated using the ARDL econometric method, which is suitable for dealing with variables that are stationary in levels and in first differences. This estimation combines five variables that can influence the performance of the stock index: effective exchange rate, real interest rate, consumer price index, unemployment rate, and industrial production.

The expected conclusions of this study provide important insights for investors, fund managers, policymakers, and other economic agents interested in the U.S. stock market. The results are expected to help understand how macroeconomic conditions influence investor behavior and financial market trends.

The long-term analysis shows that the exchange rate has a significant positive impact on the S&P 500, while other variables show mixed or insignificant effects. In the short term, the exchange rate, interest rate, inflation rate and unemployment rate significantly influence the S&P 500, with notable autocorrelation in the index's performance. These results underscore the importance of macroeconomic conditions for investment strategies and economic policies, highlighting the need to understand macroeconomic influences on financial markets.

**Keywords:** S&P 500 Index; Macroeconomic Determinants, United States, ARDL Model

**JEL Classification:** G12; E44; N22; C32



# Índice

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Agradecimento                         | iii  |
| Resumo                                | v    |
| Abstract                              | vii  |
| Índice de Gráficos                    | xi   |
| Índice de Tabelas                     | xiii |
| Glossário de Siglas                   | xv   |
| Introdução                            | 1    |
| Capítulo 1. Enquadramento             | 4    |
| 1.1. O S&P 500                        | 4    |
| 1.2. Desempenho histórico do S&P 500  | 5    |
| Capítulo 2. Revisão da Literatura     | 8    |
| 2.1. Revisão de Literatura            | 8    |
| Capítulo 3. Dados e Metodologia       | 13   |
| 3.1. Modelo Econométrico              | 13   |
| 3.2. Dados e Metodologia              | 14   |
| 3.3. Resultados Empíricos e Discussão | 25   |
| Referências Bibliográficas            | 35   |
| Anexo A                               | 38   |
| Anexo B                               | 39   |



## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1.1 - Índice S&P 500

Gráfico 3.1 - Série temporal do S&P 500

Gráfico 3.2 - Série temporal da taxa de câmbio

Gráfico 3.3 - Série temporal da taxa de juro

Gráfico 3.4 - Série temporal da taxa de inflação

Gráfico 3.5 - Série temporal da taxa de desemprego

Gráfico 3.6 - Série temporal da produção industrial



## **Índice de Tabelas**

Tabela 1.1 - 10 maiores empresas do índice S&P 500

Tabela 3.1 - Descrição das variáveis

Tabela 3.2 - Estatística descritiva das variáveis

Tabela 3.3 – Coeficientes de correlação entre as variáveis

Tabela 3.4 – Diagnóstico para a multicolinearidade

Tabela 3.5 – Resultados do teste ADF

Tabela 3.6 – Resultados do teste PP

Tabela 3.7 – Resultados do teste KPSS

Tabela 3.8 – Valores dos critérios de informação por desfasamento

Tabela 3.9 – Teste de limites para análise de cointegração

Tabela 3.10 – Testes diagnóstico para estimativas do modelo ARDL

Tabela 3.11 – Coeficientes de longo prazo estimados para o S&P 500

Tabela 3.12 – Coeficientes de curto prazo estimados para o S&P 500





## Glossário de Siglas

ADF – Augmented Dickey-Fuller

AIC – Akaike Information Criterion

ARCH – *Autoregressive Conditional Heterocedasticity*

ARDL – Autoregressive Distributed Lag ARIMA – *Autoregressive Integrated Moving Average*

ARS/USD – Taxa de câmbio peso argentino/dólar americano

CPI – Consumer Price Index (Índice de Preços ao Consumidor)

CUSUM – *Cumulative Sum of Recursive Residuals*

CUSUMSQ – *Cumulative Sum of Squares of Recursive Residuals*

GDP – Gross Domestic Product (Produto Interno Bruto)

MV – Mínimos quadrados

M3 – Massa Monetária M3

OLS – Ordinary Least Squares (Mínimos Quadrados Ordinários)

PSI-20 – Principal índice de ações da Bolsa de Valores de Lisboa

$R^2$  – R-quadrado

$R^2$  ajustado – R-quadrado ajustado

S&P 500 – *Standard & Poor's 500*

UnRate – Taxa de desemprego

IndPro – Produção Industrial

VIF – *Variance Inflation Factor*

USD/EUR – Taxa de câmbio dólar americano/euro

IPC – Índice de Preços do Consumidor



## Introdução

Investir em ações é uma das opções para valorizar recursos financeiros. As ações são consideradas um instrumento de investimento arriscado, uma vez que podem estar sujeitas a oscilações de preços em curtos períodos. No entanto, a longo prazo, representam os ativos financeiros mais lucrativos (Wadell & Reed, 2005).

Entre os fatores que influenciam os preços e a volatilidade dos mercados de ações, encontramos geralmente fatores macroeconômicos e microeconômicos, mas também fatores psicológicos e subjetivos. Evidência disto foi fornecida por King (1966), para quem os preços das ações são afetados por fatores macroeconômicos em média até 50%, enquanto os outros 50% são afetados por fatores microeconômicos e psicológicos.

Segundo Musílek (1996), para serem bem-sucedidos, os investidores precisam de concentrar-se principalmente nos fatores macroeconômicos que afetam os preços. Flannery & Protopapadakis (2002) consideram os fatores macroeconômicos como os indicadores mais significativos que determinam o rendimento das ações, porque afetam o fluxo de caixa e as taxas de desconto. Isto significa que são os fatores macroeconômicos que têm um impacto dominante no preço das ações. Assim, os investidores devem prestar atenção a estes fatores. Entender a relação entre os mercados financeiros e a componente macroeconômica é fundamental porque ajuda a antecipar e reduzir os riscos e a desenvolver estratégias para lidar com a volatilidade dos mercados financeiros.

A correlação entre fatores macroeconômicos e preços das ações é um tema amplamente discutido e extensivamente investigado. Estudos anteriores, tanto em contextos de mercados emergentes na Ásia Oriental (Mookerjee, Yu (1997), Chung, Shin (1999), Ibrahim, Aziz (2003)), como em mercados desenvolvidos como os EUA, objeto deste trabalho, o Japão (Mukherjee, Naka (1995), Shiratsuka (2003), Nelson (1976), Jaffe & Mandelker (1976), Fama, Schwert (1977) ou Bilson, Brailsford & Hooper (2000)), já contribuíram significativamente para a compreensão dessa relação. Neste contexto, este estudo procura adicionar novos contributos e perspectivas à literatura existente, concentrando-se especificamente no mercado acionista dos EUA e as suas interações com variáveis macroeconômicas relevantes.

Do ponto de vista académico, é importante entender como o contexto macroeconómico influencia as cotações dos ativos na bolsa e poder explicar as quedas acentuadas no S&P 500. Fatores macroeconómicos e eventos específicos podem desencadear estes movimentos abruptos no mercado.

Este trabalho de investigação propõe-se analisar como algumas variáveis macroeconómicas importantes afetam o índice S&P500, através da análise econométrica das séries temporais, no período de janeiro de 1975 a dezembro de 2023.

Desde modo, modelamos e estimamos um modelo para o S&P 500 selecionando cinco variáveis, a taxa de juro, taxa de inflação, a taxa de câmbio, a taxa de desemprego e a produção industrial. As estimativas são obtidas usando o modelo autorregressivo com defasamentos (Autoregressive Distributed Lag ou ARDL, que permite lidar com a mistura de variáveis estacionárias em níveis e em primeiras diferenças (Pesaran & Chin, 1998). Além disso, a metodologia de Mínimos Quadrados Ordinários (MW) foi utilizada para estimar a relação entre as variáveis macroeconómicas e o índice S&P 500, permitindo uma análise robusta e detalhada dos dados.

Ao considerar uma abordagem empírica e econometricamente fundamentada, esta tese visa contribuir para o corpo de conhecimento sobre os mercados financeiros, fornecendo contributos relevantes que possam ajudar os investidores a tomarem decisões informadas e os reguladores a desenvolverem políticas mais resilientes em face da volatilidade do S&P 500 e sobretudo por incidir em diferentes períodos da economia americana.

Os resultados sugerem que as variáveis macroeconómicas como a taxa de câmbio, a taxa de juro, a inflação e o desemprego têm efeitos estatisticamente significativos sobre o desempenho do índice S&P 500. Estes efeitos variam ao longo do tempo, sublinhando a complexidade das interações entre a economia e os mercados financeiros. A análise de longo prazo mostra que a taxa de câmbio tem um impacto positivo significativo no S&P 500, enquanto as outras variáveis apresentam efeitos mistos ou insignificantes. No curto prazo, a taxa de câmbio, a taxa de juro, a taxa de inflação e a taxa de desemprego influenciam significativamente o S&P 500, com uma autocorrelação notável no desempenho do índice. Esses resultados sublinham a importância das condições macroeconómicas para estratégias de investimento e políticas económicas, destacando a necessidade de entender as influências macroeconómicas nos mercados financeiros.

O trabalho organiza-se como a seguir se descreve. O capítulo 2 analisa o enquadramento teórico, abordando a introdução do S&P 500 e a sua importância como índice de capitalização bolsista. Este capítulo também discute a composição e a regulação do índice, bem como a sua relevância para investidores e analistas financeiros. No capítulo 3, é realizada uma revisão de literatura, onde são explorados estudos anteriores que investigam a relação entre variáveis macroeconómicas e o desempenho do S&P 500. Esta revisão inclui uma análise crítica dos métodos e resultados encontrados na literatura existente, destacando as lacunas e oportunidades para novas análises. O capítulo 4 apresenta os dados e a metodologia utilizados no estudo. São descritas as fontes dos dados, as variáveis selecionadas e os métodos econométricos aplicados, como o modelo ARDL. Este capítulo também inclui uma discussão sobre os testes de diagnóstico realizados para garantir a robustez dos resultados. No capítulo 5, são apresentados os resultados empíricos e a discussão. Este capítulo detalha os resultados do estudo, tanto no longo prazo quanto para o curto prazo, e discute as implicações dos resultados para investidores, gestores de fundos e decisores políticos. Finalmente, o capítulo 6 conclui o trabalho, resumindo as principais conclusões e sugerindo direções para futuras análises. Este capítulo também discute as contribuições do estudo para a literatura existente e as suas implicações práticas.

## CAPÍTULO 1

# Enquadramento

### 1.1. O S&P 500

A 4 de março de 1957 foi introduzido o S&P 500 enquanto índice de capitalização bolsista do mercado de ações que leva em consideração o desempenho das ações das 500 principais empresas de diversas indústrias de topo da economia dos Estados Unidos da América (Paulino, 2016). O S&P 500 foca-se principalmente em empresas de grande capitalização (large cap), que abrange aproximadamente cerca de 80% do valor total do mercado de ações incluídas no índice. A juntar a isso, o S&P 500 é calculado em tempo real em onze moedas diferentes (S&P Dow Jones Indices LLC, 2015).

A composição do S&P 500 é regulada trimestralmente, que sucede após o fecho da terceira sexta-feira do último mês de cada trimestre. Para serem incluídas no índice, as empresas devem ser, obrigatoriamente, dos Estados Unidos da América, ter uma capitalização bolsista igual ou superior a 44 milhões de dólares e apresentar resultados positivos no último trimestre e ao longo dos últimos quatro trimestres. A somar a isso, pelos menos 50% destes títulos devem ter as suas ações disponíveis para transação em bolsa (S&P Dow Jones Indices LLC, 2015).

É importante reforçar ainda que o S&P 500, em conjunto com o S&P MidCap 400 e com o S&P SmallCap 600, forma o S&P Composite 1500. Isto significa que não há possibilidade de sobreposições das empresas nas composições dos três índices referidos, garantindo que cada título está presente em apenas um dos índices (S&P Dow Jones Indices LLC, 2015).

Segundo Ferreira (2009) o S&P 500 é o índice mais estudado em todo o mundo e daí a sua importância, como instrumento de análise empírica, de referência de base comparativa ou para investimento no maior mercado mundial de ações.

Este índice fornece informações sobre possíveis riscos e ganhos associados ao investimento nesses títulos, sendo que investidores de todo o mundo utilizam o S&P 500 como medida padrão e de referência para avaliar o desempenho do mercado de ações global, tornando-o uma ferramenta valiosa para identificar possíveis tendências especulativas (Calado, 2022).

Na Tabela 1.1, apresenta-se o ranking das 10 primeiras empresas no índice S&P 500, por peso do índice, de acordo com os índices S&P Dow Jones. Esta tabela oferece uma visão do cenário corporativo global e da economia dos Estados Unidos.

**Tabela 1.1 – 10 maiores empresas do índice S&P 500**

| Empresa                 | Ticket da Ação | Setor                    |
|-------------------------|----------------|--------------------------|
| 1. Apple Inc.           | AAPL           | Tecnologia da Informação |
| 2. Microsoft Corp.      | MSFT           | Tecnologia da Informação |
| 3. Nvidia Corp.         | NVDA           | Tecnologia da Informação |
| 4. Amazon.com Inc       | AMZN           | Discricção do Consumidor |
| 5. Meta Platforms Inc.  | META           | Serviços de Comunicação  |
| 6. Alphabet Inc A       | GOOGL          | Serviços de Comunicação  |
| 7. Alphabet Inc C       | GOOG           | Serviços de Comunicação  |
| 8. Berkshire Hathaway B | BRK.B          | Finanças                 |
| 9. Broadcom Inc         | AVGO           | Tecnologia da Informação |
| 10. Tesla, Inc          | TSLA           | Consumo Cíclico          |

**Fonte:** Elaboração própria (adaptado Statista)

## **1.2. Desempenho histórico do S&P 500**

Desde a sua introdução no mercado acionista, ocorreram eventos importantes que influenciaram a subida ou a descida do valor do S&P 500. Durante a primeira década após a sua introdução em 1957, o valor do índice subiu para pouco mais de 800 pontos, refletindo a expansão económica nos EUA após a Segunda Guerra Mundial. De 1969 a 1981, o índice diminuiu gradualmente até cair abaixo de 360 pontos, como reflexo da elevada inflação.

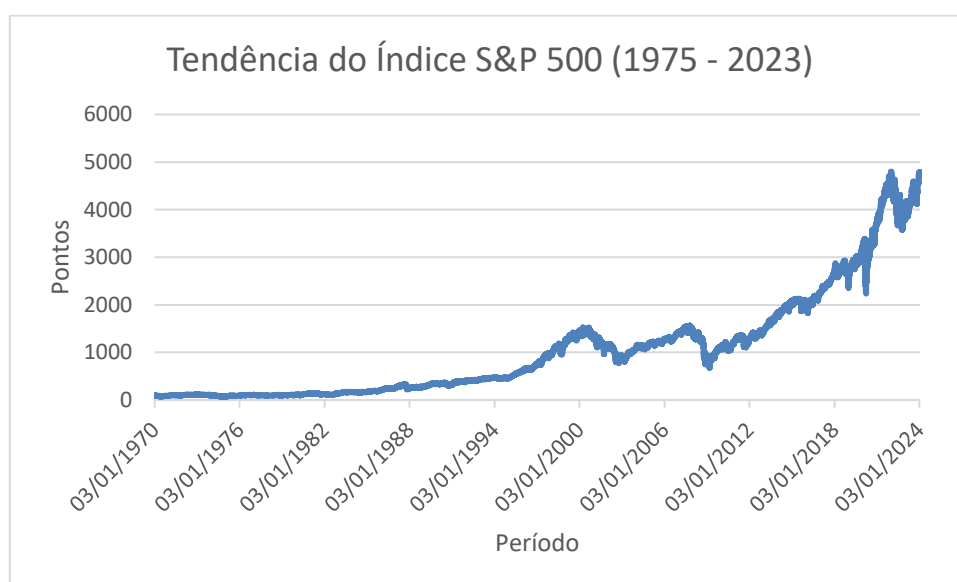
Em março de 1986, o índice subiu significativamente, refletindo um período de recuperação económica. No entanto, em outubro de 1987, conhecido como a “Segunda-feira Negra”, o índice sofreu uma queda abrupta. Durante a crise financeira de 2008, também conhecida como a Grande Recessão, o S&P 500 caiu de 1.561 pontos em outubro de 2007 para 676 pontos em março de 2009. Em março de 2013, o S&P 500 recuperou da crise e continuou a sua corrida de alta de 10 anos, de 2009 a 2019, subindo mais de 1.800 pontos durante esse período, mais de 250%.

A pandemia de COVID-19 em 2020 e a recessão subsequente fizeram com que o S&P 500 caísse de 3.386 pontos em fevereiro de 2020 para 2.237 pontos em março de 2020. No entanto, o índice recuperou durante o segundo semestre de 2020, atingindo vários máximos históricos em 2021. Em 2022, o S&P 500 caiu cerca de 1.000 pontos, aproximadamente 20%, uma queda significativa, mas menor em comparação com crises anteriores. Em junho de 2023, o índice começou a mostrar sinais de recuperação, à medida que a confiança dos investidores aumentou com a estabilização das políticas monetárias e os resultados financeiros das empresas superaram as expectativas. Ao longo de 2023, o

S&P 500 registou um crescimento a rondar os 24%, cerca de 800 pontos. Em 2024, o índice continua a trajetória de recuperação, atingindo novos máximos históricos no primeiro semestre do ano.

O gráfico 1.1 mostra-nos estes eventos e as suas repercussões no S&P 500. Além disso, de acordo com Nofsinger & Varma (2014), ao analisar o período compreendido entre 2000 e 2011, foram identificados dois períodos de recessão no mercado de ações, com base no Índice Standard & Poor's 500. O primeiro período foi de março de 2000 a outubro de 2002. Este período seguiu a chamada Bolha da Internet, uma bolha especulativa que surgiu no final da década de 1990, caracterizada por um aumento acentuado nos preços das ações de empresas de tecnologia da informação (TIC) baseadas na Internet. Durante o ano de 2000, essa bolha começou a perder força, e no início de 2001, muitas empresas de TI estavam em processo de venda, fusões e até mesmo falências.

**Gráfico 1.1 – Índice S&P 500**



**Fonte:** Elaboração própria (Bloomberg)

Contudo, o S&P 500 apresentou uma média de aumento de cerca de 10 pontos durante todos os períodos de recessão desde 1945. Isto ocorre porque, geralmente, os mercados financeiros atingem o seu pico antes do início das recessões e alcançam o seu ponto mais baixo antes do seu término. Por outras palavras, o desempenho das ações tende a recuperar antes que a economia como uma toda saia da recessão. Em quase todas as situações, o S&P 500 atingiu o seu ponto mais baixo aproximadamente quatro meses antes do fim de uma recessão (Klebnikov, 2022).



Podemos concluir que desde 1957 que o S&P 500 tem mantido um padrão de crescimento contínuo, mesmo em tempo de crises, representando bastante bem a capacidade de resiliência e recuperação da economia dos Estados Unidos.

## CAPÍTULO 2

# Revisão da Literatura

### 2.1. Revisão de Literatura

Atualmente, existe uma vasta e variada literatura dedicada ao estudo das variáveis macroeconômicas e à sua relação com os índices acionistas. É crucial compreender a volatilidade dos mercados para determinar o custo de capital e avaliar decisões de investimento (Aydogan, 2017). Esta volatilidade pode ser influenciada por informações de natureza quantitativa e qualitativa, dependendo da sua relevância (Galdi & Gonçalves, 2018). No contexto quantitativo, estudos mostram que o crescimento dos preços das ações está fortemente ligado à capacidade das empresas de melhorar os seus indicadores financeiros, como o fluxo de caixa ou o lucro líquido por ação, conforme afirmado por Hysek (2009). Na maioria dos casos analisados, as variáveis consideradas pelos estudos mencionados incluem índices acionistas estrangeiros, preço do petróleo, PIB real, oferta monetária, taxas de juro, taxa de câmbio, índice de preços do consumidor ou produção industrial, entre outros.

As ações e os mercados de ações são muito sensíveis a qualquer informação relevante para a formação de preços que seja decisiva para a direção futura do desenvolvimento do mercado. Esses fatores que moldam os preços geralmente incluem fatores macroeconômicos e microeconômicos, mais recentemente fatores psicológicos e subjetivos também têm ganhado importância, os preços das ações tendem a oscilar em resposta às notícias econômicas, e essa observação é fundamentada por evidências empíricas mostrando que as variáveis macroeconômicas têm um forte poder explicativo para explicar as variações nos retornos das ações (Chaudhuri & Smiles, 2004).

O choque dos fatores macroeconômicos no desenvolvimento dos mercados de ações foi objeto de numerosos estudos, como os de Bodie (1976), Fama (1981), Pearce & Roley (1985). Esses estudos viabilizam evidências claras de uma forte correlação causal entre os fatores macroeconômicos e os rendimentos das ações.

Os fatores macroeconômicos são determinantes significativos e fundamentais ao longo do horizonte de investimento a longo prazo, porque, como expresso por King (1966), os preços das ações estão sujeitos ao impacto dos fatores macroeconômicos em média em 50%. Kandir (2008) acrescenta que a correlação entre fatores macroeconômicos e os rendimentos das ações começou a receber mais atenção apenas após 1986. Alguns dos fatores macroeconômicos que afetam os preços das ações

incluem taxas de juro, inflação, PIB, oferta de moeda, fluxo de capital internacional, taxas de câmbio, choques políticos e económicos, como demonstrado por Veselá (2010).

Clare & Thomas (1994) investigam o impacto de 18 fatores macroeconómicos selecionados no mercado de ações no Reino Unido, chegando à conclusão de que existe uma forte correlação entre o rendimento do mercado de ações local e o preço do petróleo, a inflação e o volume de empréstimos bancários. A correlação positiva entre o preço do petróleo e as atividades económicas reais foi demonstrada por Gjerde & Sættem (1999) nas condições do mercado de ações norueguês. Cheung & Ng (1998) também confirmaram a correlação positiva entre os preços do petróleo, a oferta de moeda e o PIB na Alemanha, Itália e Japão. Para países selecionados da Europa Central, a correlação positiva entre os preços das ações e a oferta de moeda foi confirmada por Hanousek & Filler (2000).

No mercado emergente do Paquistão, Akmal (2007) aplicou o modelo ARDL para revelar o impacto da inflação, produção industrial, oferta de moeda, taxas de juro e preço do petróleo no desenvolvimento do índice KSE entre 1971 e 2006. A mesma conclusão foi alcançada por Husain & Mahmood (1999) com um teste de cointegração que revelou existir uma forte correlação entre os preços das ações e os agregados monetários M1 e M2. Kandir (2008) destacou o impacto das taxas de juro e das taxas de câmbio nos preços das ações na Turquia e afirmou que a produção industrial, a oferta de moeda e o preço do petróleo não afetam os rendimentos das ações neste mercado. Resultados semelhantes foram alcançados por Cagli, Halac & Taskin (2010), que não confirmaram nenhuma cointegração entre a oferta de moeda e os preços das ações turcas. Esses estudos auxiliam os resultados aos quais chegaram, por exemplo, Mukherjee & Naka (1995) e Cheung & Ng (1998) ao estudar o mesmo mercado que aponta para uma correlação positiva entre as variações na oferta de moeda e os preços das ações.

Kohout (2010) defende que o volume de moeda na economia, ou seja, a oferta monetária, pode ser um fator que afeta os preços das ações no longo prazo. Um aumento moderado na oferta monetária poderá impulsionar a liquidez e o crédito, o que pode estimular novas atividades comerciais e, por sua vez, aumentar a confiança dos investidores e a valorização do mercado de ações. No entanto, um excesso de oferta monetária poderá levar a pressões inflacionárias, reduzindo o poder de compra e prejudicando a saúde económica, o que pode resultar numa visão negativa do mercado e numa consequente queda nos preços das ações. Em resumo, a oferta monetária poderá ter um impacto direto e significativo na avaliação das ações, influenciando tanto a percepção dos investidores quanto os fundamentos económicos subjacentes. Este estudo destaca uma relação positiva entre a oferta monetária e o índice de ações. A análise aprofundada dessa variável revela que a maioria dos estudos também apresenta uma relação positiva (Hsing, 2011b, 2011d, 2011e, 2011f). Além disso,

observa-se uma correlação positiva entre essas variáveis em outros estudos, conforme evidenciado por regressões estimadas em estudos anteriores (Ratanapakorn & Sharma, 2007; Chaudhuri & Smiles, 2004; Almansour & Almansour, 2016; Kibria et al., 2014), embora os dois últimos estudos não identifiquem causalidade de Granger.

Flannery & Protopapadakis (2002) também incluem a oferta de moeda, desemprego, balança comercial, número de novas habitações e índice de preços no produtor entre os fatores macroeconômicos mais importantes para descrever a evolução do índice acionista S&P 500. Por outro lado, Khan, M. K., Teng, J.-Z., Khan, M. I., & Khan, M. F. (2021) investigaram o impacto de variáveis macroeconômicas, como preços do petróleo, preços do ouro e taxa de câmbio, no retorno do mercado de ações de Xangai. O estudo utilizou dados de séries temporais mensais de janeiro de 2000 a dezembro de 2018 e a modelo de simulações de desfasamentos distribuídos autorregressiva dinâmica proposto por Jordan & Philips (2018) para examinar as variações nos regressores e o seu impacto ajustado por meio de representações gráficas. Os resultados do modelo indicam que os preços do petróleo e do ouro têm um efeito positivo nos retornos das ações no curto e longo prazo, enquanto a taxa de câmbio tem um efeito negativo tanto no curto quanto no longo prazo. As descobertas do estudo têm implicações significativas para os decisores políticos.

Ali (2011) investigou a relação de longo prazo entre o índice de preços das ações da Bolsa de Valores de Dhaka (DSE) e variáveis macroeconômicas, como o índice de preços ao consumidor (IPC), PIB, transferências internacionais e pagamento de importações. O estudo utilizou um modelo de correção de erro vetorial (VECM) para identificar a relação de equilíbrio de longo prazo e o ajuste dinâmico de curto prazo entre as variáveis. Os resultados deste estudo sugerem que o sistema corrige o seu nível de desequilíbrio em relação ao período anterior em 5,98% por mês. Além disso, o teste de causalidade de Granger revelou uma causalidade unidirecional do IPC e das transferências estrangeiras para o preço das ações, e uma causalidade bidirecional entre o pagamento de importações e o preço das ações. No entanto, não foi encontrada nenhuma relação causal entre o PIB e o preço das ações. Estes resultados têm implicações significativas para investidores, políticas econômicas e regulamentações.

Bhuiyan & Chowdhury (2019) analisaram o impacto das notícias macroeconômicas dos EUA no retorno e na volatilidade do índice de ações canadiano (S&P/TSX Composite Index) usando dados de alta frequência de 5 minutos. Os resultados mostram que vários lançamentos de notícias dos EUA exercem uma influência estatisticamente significativa nos retornos e na volatilidade deste mercado. Durante a recessão dos EUA em 2008, um número ligeiramente maior de anúncios dos EUA exibiu impactos significativos nos retornos de capital próprio canadianos, com efeitos relativamente

pronunciados. No geral, os resultados sugerem que os fundamentos macroeconômicos dos EUA formam uma ligação entre os mercados financeiros canadenses e americanos.

Hashmi, S. M., & Chang, B. H. (2023) investigaram o impacto das variáveis macroeconômicas, como o índice de preços ao consumidor, taxa de juro, taxa de câmbio e investimento direto estrangeiro nos retornos dos índices de ações emergentes. O estudo utilizou modelos de desfasamento distribuído autorregressivo (ARDL) e quantile ARDL (QARDL) para examinar a relação de equilíbrio de longo prazo e o ajuste dinâmico de curto prazo entre essas variáveis. Os resultados indicam que o efeito de curto prazo do índice de preços ao consumidor, taxa de juro, taxa de câmbio e investimento direto estrangeiro varia conforme o estado do mercado, seja ele de alta, baixa ou normal. No longo prazo, todas as variáveis macroeconômicas, exceto o índice de produção industrial, apresentam variações significativas.

À medida que o PIB cresce, surge um maior potencial para o desenvolvimento econômico, incentivando investimentos mais substanciais nos mercados monetário e de capitais. Essa correlação positiva com o índice de ações foi examinada em diversas pesquisas (Hsing, 2011a, 2011b, 2011c, 2011d, 2011e, 2011f, 2014; Hsing et al., 2011; Chaudhuri & Smiles, 2004; Kibria et al., 2014; Jareño & Negrut, 2016).

Já uma elevada taxa de inflação acarreta um aumento no custo de vida e desloca recursos de investimento para o consumo. Isso resulta numa diminuição na procura por instrumentos de mercado, culminando na redução do volume de ações negociadas. Além disso, em resposta ao aumento da taxa de inflação, o governo implementa políticas monetárias contracionistas, elevando a taxa nominal livre de risco. A alta inflação impacta os lucros das empresas, levando a uma redução nos dividendos e, por conseguinte, desvalorizando as ações. Em contrapartida, a baixa inflação implica custos de empréstimo mais baixos, permitindo que as empresas aumentem a produção e, consequentemente, os lucros. Isso resulta em dividendos mais atrativos e, por conseguinte, torna as ações mais atraentes. No entanto, uma taxa de inflação excessivamente baixa também não é saudável, sendo ideal mantê-la controlada dentro de limites específicos (Kuwornu & Owusu-Nantwi, 2011). Quando a taxa de inflação aumenta, as ações podem se tornar uma escolha preferida para investidores que buscam proteção contra os riscos da inflação, pois as ações podem servir como uma forma de se proteger contra a inflação (Kuwornu & Owusu-Nantwi, 2011).

Em conclusão, existe um conjunto de estudos que destaca a importância das variáveis macroeconômicas como determinantes significativos dos índices acionistas. A análise crítica dos estudos anteriores revela uma interação complexa entre os fatores econômicos e o comportamento do mercado de ações. No entanto, o presente estudo distingue-se ao aplicar o modelo econométrico

ARDL para analisar a influência de cinco variáveis macroeconómicas específicas (taxa de câmbio, taxa de juro real, índice de preços do consumidor, taxa de desemprego e produção industrial) no S&P 500, utilizando dados mensais de janeiro de 1975 a dezembro de 2023. Além disso, este estudo considera a multicolinearidade entre as variáveis e realiza testes de raiz unitária para garantir a robustez dos resultados.

Adicionalmente, foram realizados testes de autocorrelação de Breusch-Godfrey e o teste de heterocedasticidade, indicando que não há evidências fortes de heterocedasticidade, o que é um sinal positivo para a variância dos resíduos. Este estudo também se diferencia ao considerar a relação complexa e não linear entre a taxa de desemprego e a produção industrial com o S&P 500, algo que não foi amplamente abordado em estudos anteriores.

A pesquisa subsequente focará na aplicação de modelos econométricos avançados para investigar a influência de variáveis macroeconómicas selecionadas no S&P 500. Este estudo pretende contribuir para a literatura existente, fornecendo percepções atualizadas e relevantes que possam auxiliar investidores e decisores políticos na tomada de decisões mais informadas.

## Dados e Metodologia

### 3.1. Modelo Econométrico

O modelo econométrico estima uma equação para os determinantes macroeconómicos do S&P 500 incluindo cinco variáveis independentes. As variáveis independentes selecionadas são as que normalmente estão associadas aos estudos dos mercados acionistas, em termos macroeconómicos, tais como: taxa de câmbio efetiva, taxa de juro real, índice de preços do consumidor, taxa de desemprego e produção industrial.

A equação dos determinantes macroeconómicos do S&P 500 adota a seguinte forma:

$$SP500_t = Exchange\_rate_t + \beta_2 Interest\_rate_t + \beta_3 Inflation\_rate_t + \beta_4 Unrate\_rate_t + \beta_5 IndPro_t + \alpha_t \quad (3.1)$$

Neste modelo, espera-se que o S&P 500 seja explicado pelas variações nas seguintes variáveis independentes: Exchange\_rate USD/EUR (taxa de câmbio USD/EUR), Interest\_Rate (taxa de juro), Inflation\_Rate (taxa de inflação), Unrate (taxa de desemprego) e IndPro (produção industrial). Já  $\alpha_t$  é um termo de perturbação independente e identicamente distribuído (ruído branco) com média nula e variância constante (homocedástico) e  $t$  é o período (mensal).

As expectativas para os resultados deste modelo podem variar dependendo das características específicas dos dados e do período analisado. No entanto, podemos fazer alguns pressupostos gerais sobre os sinais esperados dos coeficientes das variáveis e a robustez do método de estimação. Este modelo será testado considerando a complexidade das relações económicas e a possibilidade de eventos históricos influenciarem as variáveis estudadas.

No que diz respeito à taxa de câmbio, pressupõem-se que se o dólar americano (USD) valorizar em relação ao euro (EUR), espera-se que o S&P 500 diminua, uma vez que uma taxa de câmbio mais alta pode afetar negativamente as exportações das empresas americanas, reduzindo assim os seus lucros e, conseqüentemente, o valor do mercado de ações. Relativamente à taxa de juro, se esta aumentar, pode reduzir o consumo e os investimentos, impactando negativamente as empresas componentes do S&P 500, levando a uma diminuição do mesmo. Um aumento na taxa de inflação

pode elevar os custos de produção das empresas e diminuir o poder de compra dos consumidores, o que, por sua vez, pode afetar negativamente o desempenho das empresas listadas no S&P 500. Este cenário pode resultar em inflação, agravando ainda mais os desafios económicos.

Se estivermos a falar da taxa de desemprego, uma taxa de desemprego alta pode indicar uma economia em desaceleração, o que pode reduzir os gastos do consumidor e os lucros das empresas, levando a uma queda no S&P 500. Por fim, dados da produção industrial robusta tende a indicar uma economia saudável, o que pode levar a um aumento nos preços das ações do S&P 500. Por outro lado, uma queda na produção industrial pode sinalizar uma desaceleração económica, potencialmente resultando numa queda no índice.

### **3.2. Dados e Metodologia**

Para a estimação do modelo apresentado anteriormente, são utilizados dados temporais com periodicidade mensal que abrangem o período de janeiro de 1975 a dezembro de 2023. A amostra inclui um total de 588 observações, selecionadas com base na disponibilidade completa dos dados para as variáveis macroeconómicas em estudo.

O período temporal considerado neste estudo cobre vários eventos marcantes históricos, como sejam a Bolha da Internet, a Crise Financeira, a pandemia de Covid-19 e o conflito entre a Rússia e a Ucrânia, entre outros. Estes eventos representam pontos de inflexão que influenciaram significativamente as variáveis económicas e os mercados financeiros, proporcionando um contexto rico para análise.

A escolha de selecionar dados que abrangessem diversos períodos históricos tem como objetivo enriquecer a análise, destacando as principais influências e impulsionadores das oscilações económicas.

Este estudo fornece uma compreensão aprofundada da resiliência e adaptabilidade das variáveis económicas em relação a eventos e transformações ao longo do tempo. A escolha de selecionar dados que abrangessem diversos períodos históricos tem como base enriquecer a análise comparativa entre diferentes épocas, destacando as principais influências e impulsionadores das oscilações económicas.

A hipótese de eventos de relevância, como crises económicas globais, pode introduzir volatilidade e desvios que precisarão de consideração especial na interpretação dos resultados.



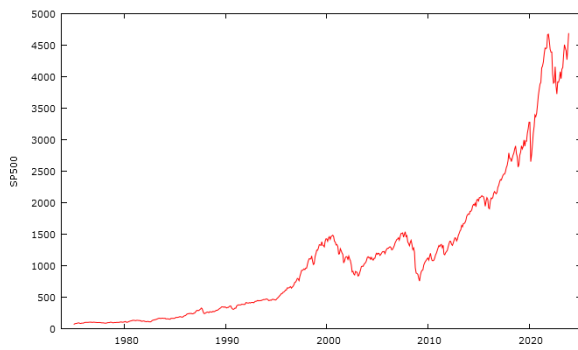
Inicialmente pensou-se em incluir a oferta monetária M3, no entanto a taxa de juro e a M3 estão interligadas, uma vez que o banco central utiliza a massa monetária M3 como um dos indicadores principais para definir a política de taxas de juro, ajustando-as conforme a quantidade de dinheiro em circulação na economia.

Os gráficos apresentados a baixo fornecem uma análise detalhada das séries temporais das várias variáveis macroeconómicas selecionadas. O Gráfico 3.1 mostra a evolução do S&P 500 ao longo do tempo, destacando eventos económicos significativos desde janeiro de 1975 até dezembro de 2023. Este gráfico é essencial para entender as tendências de longo prazo e as flutuações de curto prazo do índice. O Gráfico 3.2 apresenta a série temporal da taxa de câmbio, ilustrando como as variações na taxa de câmbio efetiva podem impactar o mercado acionista. A observação ao gráfico mostra que uma análise econométrica pode revelar correlações significativas entre a taxa de câmbio e o S&P 500, sugerindo uma possível cointegração entre estas séries temporais. O Gráfico 3.3 mostra a evolução da taxa de juro real, um determinante crucial do custo do capital e do investimento empresarial. Este gráfico ajuda a analisar como as mudanças nas taxas de juro influenciam o comportamento do S&P 500, também apresentando tendências que podem ser comparadas ao índice. O Gráfico 3.4 ilustra a série temporal da taxa de inflação, medida pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPC). As tendências observadas neste gráfico podem ser comparadas com as do S&P 500, e a análise econométrica pode identificar correlações e impactos de curto e longo prazo. O Gráfico 3.5 apresenta a evolução da taxa de desemprego, um indicador importante da saúde económica. Este gráfico mostra como as variações na taxa de desemprego podem influenciar a confiança dos investidores e o comportamento de consumo, com tendências que podem ser analisadas em relação ao S&P 500. A análise de correlações pode revelar a relação entre a taxa de desemprego e o desempenho do mercado acionista.

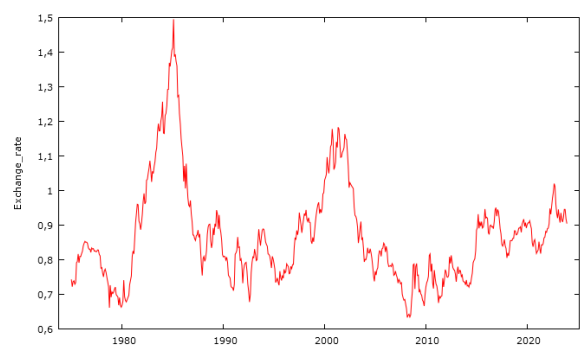
Por fim, o Gráfico 3.6 mostra a série temporal da produção industrial, um indicador chave do crescimento económico. A produção industrial influencia diretamente o desempenho das empresas do S&P 500, e as tendências observadas neste gráfico também podem ser comparadas com as do índice. A análise econométrica pode identificar a cointegração e a correlação entre a produção industrial e o S&P 500.

Esses gráficos, em conjunto, fornecem uma visão abrangente das variáveis macroeconómicas analisadas na tese e suas interações com o índice S&P 500, permitindo identificar padrões e correlações para compreensão do comportamento do mercado acionista em resposta às condições macroeconómicas.

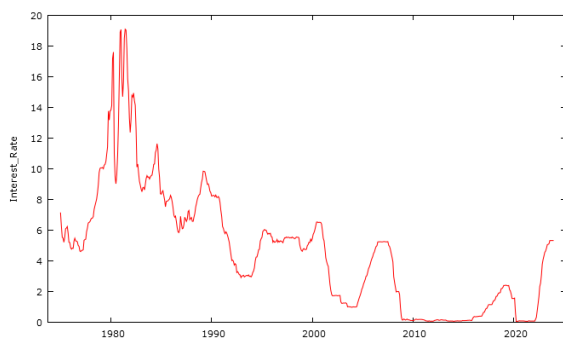
**Gráfico 3.1 – Série temporal do S&P 500**



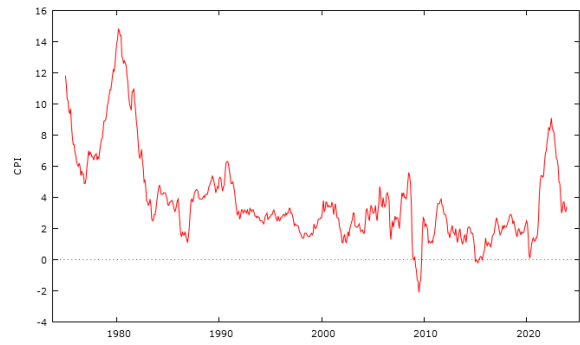
**Gráfico 3.2 - Série temporal Taxa de Câmbio**



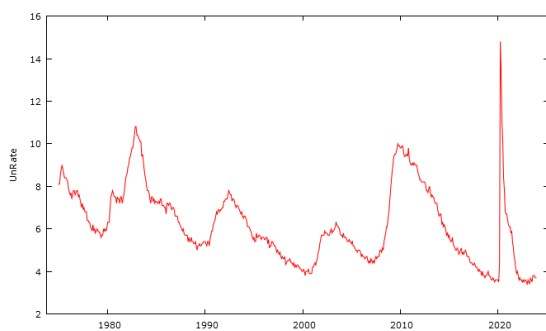
**Gráfico 3.3 - série temporal da Taxa de Juro**



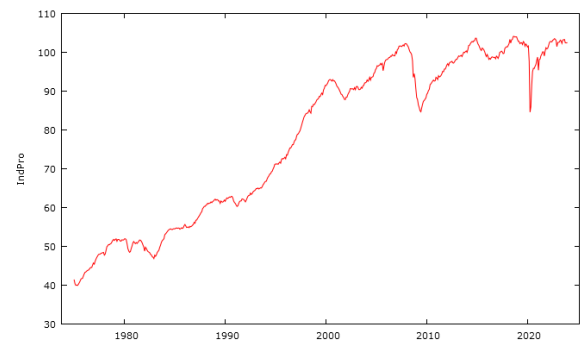
**Gráfico 3.4 – Série temporal da taxa de inflação**



**Gráfico 3.5 - Série temporal da taxa de desemprego**



**Gráfico 3.6 - Série temporal da Prod. Industrial**



**Fonte: Bloomberg**

No presente trabalho, aplicaremos o modelo autorregressivo com defasamentos (Autoregressive Distributed Lag ou ARDL), tendo como referência os trabalhos de Pesaran (1997), Pesaran e Shin (1999) e Pesaran et al. (2001), Loayza e Rancière (2006), Belloumi (2014), Samargandi, Fidrmuc e Ghosh (2014), Nyasha e Odhiambo (2015), Agostinho (2016) e Barradas (2020). Atendendo à dimensão da amostra utilizada neste trabalho, este modelo revela-se adequado para analisar a relação de equilíbrio de longo e de curto prazo entre o S&P 500 e as variáveis macroeconómicas.

As variáveis utilizadas neste estudo foram obtidas através de duas fontes: a Bloomberg e o Federal Reserve Bank de St. Louis. O S&P 500, proveniente da Bloomberg, reflete o índice de cotações de ações e utiliza-se o preço de fecho diário. Este índice é amplamente reconhecido como um indicador-chave da saúde do mercado acionista dos Estados Unidos.

A taxa de câmbio USD/EUR, também extraída da Bloomberg, mede o valor do dólar americano em relação ao euro, revelando a quantidade de dólares que podem ser comprados por uma unidade de euro. Esta variável é particularmente relevante para as empresas listadas no S&P 500, pois muitas têm operações globais. Alterações na taxa de câmbio podem impactar diretamente a competitividade internacional dessas empresas, influenciando seus lucros e, conseqüentemente, os preços das suas ações.

A taxa de inflação, medida pelo IPC, avalia a variação nos preços de um cabaz de bens e serviços ao longo do tempo. Este índice é uma fonte crucial de dados para analisar a inflação, que pode ter um efeito direto no mercado acionista. As flutuações no poder de compra dos consumidores, refletidas pelo IPC, afetam o comportamento de consumo e investimento. Quando a inflação aumenta, os consumidores tendem a reduzir os seus gastos, o que pode elevar os custos de produção das empresas e diminuir o poder de compra dos consumidores, afetando negativamente o desempenho das empresas listadas no S&P 500.

A taxa de juro nominal, expressa em percentagem, afeta diretamente o custo do dinheiro. A taxa de juro mencionada refere-se à taxa de política monetária, estabelecida pelo banco central, que influencia outras taxas de juro na economia, incluindo as taxas cobradas nos empréstimos. Taxas de juro mais altas tendem a desincentivar o investimento em ações, uma vez que os investidores podem preferir ativos de menor risco, como títulos. Por outro lado, taxas de juro baixas tornam o financiamento mais acessível e podem estimular tanto o consumo quanto o investimento, favorecendo o mercado acionista. A taxa de desemprego, medida como a percentagem da população ativa sem emprego, mas na procura ativa de trabalho, é outro indicador relevante. Taxas de desemprego mais altas podem sinalizar uma economia em desaceleração, o que pode prejudicar a confiança dos investidores e impactar negativamente o desempenho do S&P 500.

Finalmente, o índice de produção industrial reflete a atividade económica em setores como a manufatura, mineração e fornecimento de energia. A variação neste índice pode indicar mudanças no ritmo de crescimento económico. Um aumento na produção industrial é geralmente visto como um sinal positivo para as empresas do S&P 500, pois sugere um aumento na demanda por bens e serviços.

Finalmente, o índice de produção industrial reflete a atividade económica em setores como a indústria transformadora, mineração e fornecimento de energia. A variação neste índice pode indicar mudanças no ritmo de crescimento económico. Um aumento na produção industrial é geralmente visto como um sinal positivo para as empresas do S&P 500, pois sugere um aumento na procura por bens e serviços.

**Tabela 3.1** - Descrição das Variáveis

| <b>Variável</b>     | <b>Unidade de Medida</b>  | <b>Fonte</b>                      |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| S&P 500             | Índice                    | Bloomberg                         |
| Taxa de Câmbio      | Euros por Dólar Americano | Bloomberg                         |
| Taxa de Juro        | Percentagem (%)           | Federal Reserve Bank of St. Louis |
| Taxa de Inflação    | Índice                    | Federal Reserve Bank of St. Louis |
| Taxa de Desemprego  | Percentagem (%)           | Federal Reserve Bank of St. Louis |
| Produção Industrial | Índice                    | Federal Reserve Bank of St. Louis |

Foram calculadas várias estatísticas descritivas das variáveis em estudo, a fim de descrever as características das mesmas. A tabela 3.2 apresenta as estatísticas descritivas dos dados, contento a média, mediana, mínimo, máximo e desvio-padrão.

Os valores apresentados fornecem uma visão abrangente das variáveis económicas e financeiras analisadas. O índice S&P 500, com uma média de 6,4896 e uma mediana de 6,8512, mostra uma variação moderada no desempenho das empresas listadas, com valores que variam entre um mínimo de 4,2845 e um máximo de 8,4521, e um desvio padrão de 1,1628. A taxa de câmbio, que tem uma média de 0,87 euros por dólar americano e uma mediana de 0,84, apresenta uma certa volatilidade, com valores que oscilam entre 0,63 e 1,50, refletindo as flutuações no valor do euro em relação ao dólar, e um desvio padrão de 0,14.

A taxa de juro, com uma média de 4,68% e uma mediana de 4,81%, mostra uma ampla gama de variação, desde um mínimo de 0,05% até um máximo de 19,10%, com um desvio padrão de 3,95, indicando períodos de políticas monetárias muito diferentes.

A taxa de inflação tem uma média de 1,14 e uma mediana de 1,1314, com valores que variam entre -2,30 e 2,69, e um desvio padrão de 0,71, mostrando variações significativas na inflação ao longo

do tempo. A taxa de desemprego, com uma média de 6,20% e uma mediana de 5,90%, reflete variações consideráveis no mercado de trabalho, com valores que vão de 3,40% a 14,80%, e um desvio padrão de 1,76.

Por fim, a produção industrial, com uma média de 4,31 e uma mediana de 4,46, mostra uma variação relativamente pequena, com valores que vão de 3,68 a 4,64, e um desvio padrão de 0,29, sugerindo uma estabilidade na produção industrial ao longo do tempo.

**Tabela 3.2 – Estatística Descritiva das Variáveis**

|                            | <b>Média</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> | <b>Desvio Padrão</b> |
|----------------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|
| <b>S&amp;P 500</b>         | 6,4896       | 6,8512         | 4,2845        | 8,4521        | 1,1628               |
| <b>Taxa de câmbio</b>      | 0,87         | 0,84           | 0,63          | 1,5           | 0,14                 |
| <b>Taxa de juro</b>        | 4,68         | 4,81           | 0,05          | 19,1          | 3,95                 |
| <b>Taxa de inflação</b>    | 1,14         | 1,1314         | -2,3          | 2,69          | 0,71                 |
| <b>Taxa de desemprego</b>  | 6,2          | 5,9            | 3,4           | 14,8          | 1,76                 |
| <b>Produção Industrial</b> | 4,31         | 4,46           | 3,68          | 4,64          | 0,29                 |

**Fonte:** Cálculos da autora

Como podemos observar pela Tabela 3.3, o S&P 500 tem uma correlação negativa com todas as variáveis, exceto a produção industrial. Apesar de haver correlação, não temos garantia da existência de relação casual entre as variáveis o índice acionista S&P 500, questão que vamos analisar no próximo capítulo. Note-se que o valor da correlação entre o S&P 500 e produção industrial excedem o valor de 0,80, limite imposto por Gujarati e Porter (1999) podendo causar multicolinearidade no modelo econométrico.

**Tabela 3.3 – Coeficientes de correlação entre as variáveis**

|                     | S&P 500 | Taxa de câmbio | Taxa de juro        | Taxa de inflação | Taxa de desemprego | Produção Industrial  |
|---------------------|---------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|----------------------|
| S&P 500             | 1       | -0,0055        | 0,5765 <sup>1</sup> | -0,2758          | -0,4602            | 0,7908 <sup>1</sup>  |
| Taxa de câmbio      |         | 1              | 0,223               | -0,1493          | -0,0462            | 0,0828               |
| Taxa de juro        |         |                | 1                   | 0,6771           | 0,1141             | -0,7418 <sup>1</sup> |
| Taxa de inflação    |         |                |                     | 1                | 0,0793             | -0,5663              |
| Taxa de desemprego  |         |                |                     |                  | 1                  | -0,4767              |
| Produção Industrial |         |                |                     |                  |                    | 1                    |

**Fonte:** Cálculos da autora

A multicolinearidade é considerada um fator crítico na execução da análise de regressão múltipla, sendo a correlação entre variáveis independentes considerada a principal razão para a existência de multicolinearidade. Os resultados da análise seriam tendenciosos se ignorássemos a multicolinearidade nos dados. O VIF (Variance Inflation Fator – fator de inflação da variância) foi utilizado como uma técnica de diagnóstico da multicolinearidade. O VIF indica se as variáveis independentes têm alguma correlação entre si ou não. Se o valor do VIF for superior a 10, indica a existência de multicolinearidade nos dados, se o valor de VIF for inferior a 10, isso indica que os dados estão isentos de multicolinearidade (Studenmund, 2014).

A tabela 3.4 mostra-nos que a taxa de juro apresenta o valor mais alto com um valor VIF de 3,56. No entanto, com um  $R^2$  ajustado de 0,719 é a variável que mais explica a variabilidade da variável dependente. Em virtude deste fator, e para melhorar a robustez e a interpretabilidade do modelo, decidiu-se pela exclusão da variável M3. Esta medida visa reduzir a multicolinearidade e assegurar que os resultados obtidos sejam mais confiáveis e representativos das relações subjacentes entre as variáveis em estudo. No que diz respeito às outras variáveis indicam a inexistência de multicolinearidade (Kutner *et al.*, 2004).

**Tabela 3.4 – Diagnóstico para a Multicolinearidade**

| Varíaveis | $R^2$ ajustado | Tolerance Value | VIF |
|-----------|----------------|-----------------|-----|
|-----------|----------------|-----------------|-----|

<sup>1</sup> \* Indica significância estatística ao nível de 1% ( $p < 0.01$ )

|                            |       |       |      |
|----------------------------|-------|-------|------|
| <b>Taxa de câmbio</b>      | 0,218 | 0,782 | 1,28 |
| <b>Taxa de juro</b>        | 0,719 | 0,281 | 3,56 |
| <b>CPI</b>                 | 0,563 | 0,437 | 2,29 |
| <b>Taxa de desemprego</b>  | 0,362 | 0,638 | 1,57 |
| <b>Produção Industrial</b> | 0,712 | 0,288 | 3,47 |

**Fonte:** Cálculos da autora

Com a finalidade de escolher a metodologia econométrica mais apropriada para este trabalho, primeiramente avalia-se a presença de raízes unitárias para cada variável. Foram realizados testes de raiz unitária (ADF, PP e KPSS) para verificar a estacionaridade das variáveis, que são apresentados nas Tabelas 3.5, 3.6 e 3.7. Os resultados indicam que as variáveis S&P 500, taxa de câmbio, taxa de juro e produção industrial são não estacionárias em nível, mas tornam-se estacionárias após a primeira diferença (I(1)). Isto é comprovado pelos *p-values* elevados em nível nos testes ADF e PP, e pela rejeição da hipótese nula de estacionaridade no teste KPSS. Assim, estas variáveis podem ser usadas no teste de cointegração, uma vez que são integradas de ordem 1.

Relativamente à taxa de desemprego e à taxa de inflação, os resultados foram mistos. Nos testes ADF e PP, a taxa de desemprego mostrou sinais de estacionaridade em nível em algumas especificações, enquanto o teste KPSS sugeriu estacionaridade tanto para a taxa de desemprego como para a taxa de inflação em nível. Como tal, estas duas variáveis podem ser estacionárias em nível (I(0)), o que as torna inadequadas para um teste de cointegração, que requer variáveis integradas de ordem 1.

**Tabela 3.5 – Resultados do teste ADF**

| Variável                   | Level     |                     |        | First Difference |                     |      |
|----------------------------|-----------|---------------------|--------|------------------|---------------------|------|
|                            | Intercept | Trend and Intercept | None   | Intercept        | Trend and Intercept | None |
| <b>SP500</b>               | 0,9999    | 0,997               | 0,9997 | 0                | 0                   | 0    |
| <b>Taxa de câmbio</b>      | 0,119     | 0,3124              | 0,5537 | 0                | 0                   | 0    |
| <b>Taxa de juro</b>        | 0,426     | 0,2584              | 0,2443 | 0                | 0                   | 0    |
| <b>IPC</b>                 | 0,2003    | 0,5887              | 0,1089 | 0                | 0                   | 0    |
| <b>Taxa de desemprego</b>  | 0,03861   | 0,08886             | 0,1856 | 0                | 0                   | 0    |
| <b>Produção Industrial</b> | 0,6155    | 0,6568              | 0,9767 | 0                | 0                   | 0    |

**Fonte:** Elaboração própria

**Tabela 3.6 – Resultados do teste PP**

| Variável            | Level     |                     | First Difference |                     |
|---------------------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|
|                     | Intercept | Trend and Intercept | Intercept        | Trend and Intercept |
| SP500               | 0,999     | 0,9958              | 0                | 0                   |
| Taxa de câmbio      | 0,0768    | 0,2263              | 0                | 0                   |
| Taxa de juro        | 0,3381    | 0,2994              | 0                | 0                   |
| IPC                 | 0,0119    | 0,0414              | 0                | 0                   |
| Taxa de desemprego  | 0,0219    | 0,039               | 0                | 0                   |
| Produção Industrial | 0,6107    | 0,7584              | 0                | 0                   |

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 3.7 – Resultados do teste KPSS**

| Variável            | Level     |               |                     |               | First Difference |               |                     |               |
|---------------------|-----------|---------------|---------------------|---------------|------------------|---------------|---------------------|---------------|
|                     | Intercept |               | Trend and Intercept |               | Intercept        |               | Trend and Intercept |               |
|                     | 5%        | Est. de teste | 5%                  | Est. de teste | 5%               | Est. de teste | 5%                  | Est. de teste |
| SP500               | 0,462     | 3,6646        | 0,148               | 0,6565        | 0,462            | 0,6319        | 0,148               | 0,0994        |
| Taxa de câmbio      | 0,462     | 0,2565        | 0,148               | 0,1485        | 0,462            | 0,0493        | 0,148               | 0,0464        |
| Taxa de juro        | 0,462     | 3,0908        | 0,148               | 0,1783        | 0,462            | 0,0745        | 0,148               | 0,0627        |
| IPC                 | 0,462     | 1,8474        | 0,148               | 0,4153        | 0,462            | 0,0916        | 0,148               | 0,0209        |
| Taxa de desemprego  | 0,462     | 0,804         | 0,148               | 0,1911        | 0,462            | 0,0315        | 0,148               | 0,0312        |
| Produção Industrial | 0,462     | 4,4114        | 0,148               | 0,6664        | 0,462            | 0,1367        | 0,148               | 0,0528        |

Fonte: Elaboração própria

Com base nos resultados dos testes de raiz unitária, as variáveis apropriadas para o teste de cointegração são o S&P 500, a taxa de câmbio, a taxa de juro e a produção industrial, pois apresentam integração de primeira ordem (I(1)).

No passo seguinte, estimou-se o modelo com base em 12 desfasamentos, considerando vários critérios de seleção, para proceder ao teste de cointegração do modelo ARDL (Bounds Test). Este teste,



baseado no critério AIC, é utilizado para selecionar a dimensão ótima dos desfasamentos. Conforme a tabela 3.8, o desfasamento ótimo selecionado foi três.

**Tabela 3.8** - Valores dos critérios de informação por desfasamento

| Desfasamentos | Log. da verosimilhança | p (LR)  | AIC                    | BIC                    | HQC                    |
|---------------|------------------------|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1             | -3409,94402            |         | 11,985917              | 12,30355               | 12,10979               |
| 2             | -3181,53923            | 0       | 11,317845              | 11,907734 <sup>2</sup> | 11,547895 <sup>2</sup> |
| 3             | -3128,22152            | 0       | 11,257714 <sup>2</sup> | 12,11986               | 11,593941              |
| 4             | -3100,42091            | 0,01952 | 11,286184              | 12,420587              | 11,728588              |
| 5             | -3071,77736            | 0,0135  | 11,311727              | 12,718387              | 11,860308              |
| 6             | -3037,26692            | 0,00076 | 11,316899              | 12,995816              | 11,971657              |
| 7             | -3004,01501            | 0,00147 | 11,326441              | 13,277614              | 12,087376              |
| 8             | -2979,1161             | 0,06281 | 11,364986              | 13,588416              | 12,232099              |
| 9             | -2935,4846             | 0       | 11,338488              | 13,834175              | 12,311778              |
| 10            | -2914,12422            | 0,20468 | 11,38932               | 14,157264              | 12,468787              |
| 11            | -2866,655              | 0       | 11,349497              | 14,389697              | 12,53514               |
| 12            | -2827,22909            | 0,00005 | 11,337601              | 14,650058              | 12,629421              |

**Fonte:** Elaboração própria

Para testar a presença de cointegração entre as variáveis do modelo, será aplicado o teste de bandas (Bounds Test) para a análise de cointegração. Este teste permitirá verificar a presença de uma relação estável de longo prazo entre as variáveis (vide Tabela 3.9), fornecendo uma base sólida de análise para interpretação dos resultados e a formulação de conclusões relevantes.

**Tabela 3.9** – Teste de limites para análise de cointegração

<sup>2</sup> \* Indica significância estatística ao nível de 10% ( $p < 0.10$ )

| Variável dependente | lags | Estatística de teste | Limites para valores críticos |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|----------------------|-------------------------------|------|------|------|------|------|
|                     |      |                      | 1%                            |      | 5%   |      | 10%  |      |
|                     |      |                      | I(0)                          | I(1) | I(0) | I(1) | I(0) | I(1) |
| <b>S&amp;P_500</b>  | 3    | 8,02                 | 3,29                          | 4,37 | 2,56 | 3,49 | 2,2  | 3,09 |

**Fonte:** Elaboração própria

Com base nos valores da estatística de teste (8,02) não rejeitamos a hipótese nula de não cointegração, por outras palavras, não há evidência suficiente para afirmar que há uma relação significativa de longo prazo (cointegração).

Com base nos resultados obtidos, utiliza-se o modelo ARDL desenvolvido por Pesaran (1997), Pesaran e Shin (1999) e Pesaran et al. (2001). Este estimador tem três vantagens que justificam a sua aplicação neste estudo específico (Harris e Sollis, 2003). Primeiramente, produz estimativas não enviesadas e consistentes. Em segundo lugar, não exige que todas as variáveis tenham a mesma ordem de integração. Em terceiro lugar, é eficiente, mesmo em amostras pequenas e finitas, embora também seja adequado para amostras maiores, como a utilizada neste estudo.

### 3.3. Resultados Empíricos e Discussão

Foram feitos três testes adicionais para avaliar a robustez do modelo econométrico. Para detetar a autocorrelação, usou-se o teste de autocorrelação de Breusch-Godfrey, com um máximo de 12 defasamentos em cada variável que apresentou uma estatística de teste de 2,510 e um *p-value* de 0,003 (Tabela 3.10). Este resultado sugere que há evidências significativas de autocorrelação nos resíduos do modelo, o que pode comprometer a eficiência dos estimadores.

Por outro lado, o teste de heterocedasticidade apresentou uma estatística de teste de 575,546 e um *p-value* de 0,070. Este resultado sugere que não há evidências fortes de heterocedasticidade, uma vez que o *p-value* está ligeiramente acima do nível de significância comum de 0,05. A ausência de heterocedasticidade é um sinal positivo, pois indica que a variância dos resíduos é constante, o que é uma condição desejável para a validade dos testes estatísticos.

Realizou-se ainda o teste do CUSUM (cumulative sum of recursive residuals) e o teste do CUSUMSQ (cumulative sum of squares of recursive residuals), representados na Figura B.1 e B.2 no Anexo B, respetivamente.

No geral, embora os resultados indiquem que não há problemas significativos de heterocedasticidade, a presença de autocorrelação e a possível má especificação do modelo são questões que devem ser resolvidas. Tendo em conta os problemas de autocorrelação identificados, aplica-se o método HAC (Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent) para corrigir a autocorrelação e garantir a robustez dos estimadores.

**Tabela 3.10**– Testes diagnóstico para estimativas do modelo ARDL

|         | Teste                                   | Estatística de Teste | <i>P-value</i> |
|---------|---|----------------------|----------------|
| S&P 500 | <b>Autocorrelação (Breusch-Godfrey)</b> | 2,51                 | 0,003          |
|         | <b>Heterocedasticidade</b>              | 575,546              | 0,07           |

**Fonte:** Elaboração própria

Com isto, podemos avançar com a apresentação e estimação dos coeficientes de longo prazo (Tabela 3.11) e de curto prazo (Tabela 3.12). Foram utilizados os erros padrão HAC (Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent) para assegurar que os coeficientes estimados são robustos à presença de heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos, permitindo uma interpretação mais fiável dos resultados.

**Tabela 3.11** – Coeficientes de longo prazo estimados para o S&P 500

| Variável       | Coeficiente          | Desvio-padrão | Estatística de Teste |
|----------------|----------------------|---------------|----------------------|
| cons           | 2 076,89             | 1335,87       | 1,55                 |
| Exchange_rate  | 2872,11 <sup>3</sup> | 862,99        | 3,33                 |
| Interest Rate  | -195,75              | 157,92        | -1,24                |
| Inflation_rate | 315,31               | 531,60        | 0,59                 |
| UnRate         | -214,43              | 1726,19       | -0,12                |
| IndPro         | 18,41                | 1230,02       | 0,02                 |

**Fonte:** Elaboração própria

A Tabela 3.11 descreve o comportamento de longo prazo do índice S&P 500, que é implementado usando o modelo de mínimos quadrados ordinários (OLS). Para garantir a robustez dos resultados, em primeiro lugar, estimaram-se os lags ótimos das variáveis explicativas. Para determinar esses lags ótimos, testaram-se várias combinações de todas as variáveis até se chegar ao modelo ARDL ótimo, conforme ilustrado na Figura A.1 do anexo A. Posteriormente, foi aplicada a seguinte fórmula para estimar os coeficientes de longo prazo:

$$\theta = \frac{\sum_{j=0}^q \beta_j}{1 - \sum_{i=1}^p \alpha_i} \quad (3.2)$$

---

<sup>3</sup> \* Indica significância estatística ao nível de 1% (p < 0.01)

Onde,  $\beta_j$  são os coeficientes das variáveis explicativas e  $\alpha_i$  são os coeficientes das variáveis dependentes desfasadas.

Assim, a abordagem permite captar as dinâmicas temporais das variáveis macroeconómicas e financeiras em relação ao índice S&P 500, incorporando o efeito das variáveis com desfasamentos adequados, de modo a melhor refletir a realidade económica.

Os resultados da taxa de câmbio (USD/EUR), com um coeficiente positivo de 2872,12, indicam uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a taxa de câmbio e o S&P 500 no longo prazo. Uma moeda mais forte tende a beneficiar empresas com maior exposição a importações, ao reduzir custos e melhorar as margens de lucro (Jorion, 1990). A apreciação da moeda parece favorecer o aumento do índice, o que pode ser explicado pelo impacto das taxas de câmbio na competitividade internacional das empresas, particularmente para aquelas que dependem de materiais estrangeiros.

Em relação à taxa de juro (Interest\_Rate), o coeficiente negativo de -195,75 sugere uma relação inversa entre essa variável e o S&P 500, o que é consistente com a teoria financeira. Fama (1981) argumenta que taxas de juro mais elevadas aumentam o custo do capital, o que pode reduzir o investimento corporativo e, conseqüentemente, o crescimento dos lucros, afetando negativamente o desempenho do mercado de ações. No entanto, essa relação não é estatisticamente significativa, ou seja, os efeitos de longo prazo da taxa de juro sobre o S&P 500 não podem ser confirmados de maneira robusta. Thorbecke (1997) aponta que, embora a taxa de juro tenha um impacto de curto prazo nos mercados acionistas, a sua influência de longo prazo pode ser mais moderada.

A taxa de inflação (Inflation\_Rate), de 315,31, sugere uma possível relação positiva com o S&P 500, mas essa relação não é estatisticamente significativa. A inflação, medida pelo CPI, pode impactar os mercados acionistas ao reduzir o valor presente dos fluxos de caixa futuros. No entanto, Bodie (1976) e Fama (1981) sugerem que os mercados acionistas são vistos como um hedge parcial contra a inflação, o que pode explicar a ausência de significância estatística nesse caso.

A relação entre a taxa de desemprego (Unrate) e o S&P 500, representada pelo coeficiente negativo de -214,43, indica que um aumento no desemprego está associado a uma redução no índice. Contudo, essa relação também não é estatisticamente significativa. Embora seja intuitivo pensar que uma maior taxa de desemprego reflète um enfraquecimento da economia, e por consequência afetaria o mercado acionista, a falta de significância estatística sugere que o desemprego pode não ter uma influência de longo prazo tão clara no S&P 500. Fama (1990) destaca que o mercado acionista tende a

antecipar as condições económicas futuras, o que pode explicar por que o desemprego, sendo um indicador desfasado, não tem um efeito estatisticamente relevante.

Finalmente, o coeficiente da produção industrial (IndPro) é de apenas 18,41, o que indica uma relação insignificante entre a produção industrial e o S&P 500 no longo prazo. A produção industrial, frequentemente considerada um indicador chave do desempenho económico, parece não ter um impacto significativo ao longo do tempo. Chen, Roll e Ross (1986) indicam que a produção industrial pode ter um impacto mais forte no mercado de ações em horizontes de curto prazo, enquanto a sua influência de longo prazo tende a ser menos perceptível, possivelmente devido à complexidade das interações entre diferentes setores económicos.

A análise dos coeficientes estimados sugere que, no longo prazo, a taxa de câmbio é a única variável macroeconómica que exerce uma influência significativa e positiva sobre o S&P 500. Esta análise é consistente com a literatura existente, que aponta que uma moeda forte pode beneficiar grandes empresas com exposições internacionais, especialmente as importadoras. Outras variáveis, como taxa de juro, inflação, taxa de desemprego e produção industrial, não mostraram significância estatística, sugerindo que, embora sejam importantes no curto prazo, estes fatores podem ter uma influência limitada ou indireta no desempenho de longo prazo do índice. Estes resultados estão de acordo com os estudos de Thorbecke (1997) e Fama (1990), que destacam que o mercado acionista tende a refletir mais o ambiente económico futuro do que as condições macroeconómicas atuais.

Esta conclusão reforça a importância da taxa de câmbio como um determinante significativo do S&P 500 no longo prazo, enquanto sugere que outras variáveis macroeconómicas podem ter uma influência menos perceptível quando observadas de forma agregada ao longo do tempo.

**Tabela 3.12 – Coeficientes de curto prazo estimados para o S&P 500**

| Variável              | Coeficiente           | Erro Padrão | Estatística de Teste          | P-value |
|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------------------------|---------|
| const                 | 42,315                | 27,205      | 1,555                         | 0,1204  |
| Exchange_rate         | -58,496 <sup>4</sup>  | 17,577      | -3,328                        | 0,001   |
| Interest Rate         | 3,987                 | 3,216       | 1,231                         | 0,219   |
| Inflation_Rate        | 11,557                | 7,513       | 1,538                         | 0,125   |
| Inflation_Rate 1      | -17,9788 <sup>5</sup> | 7,796       | -2,306                        | 0,022   |
| UnRate                | 15,736                | 16,582      | 0,949                         | 0,343   |
| UnRate_1              | -8,397                | 16,310      | -0,515                        | 0,607   |
| UnRate_2              | -11,224               | 9,931       | -1,130                        | 0,259   |
| UnRate_3              | 7,426                 | 14,051      | 0,529                         | 0,597   |
| UnRate_4              | 22,4982 <sup>5</sup>  | 9,508       | 2,366                         | 0,018   |
| UnRate_5              | -26,572 <sup>5</sup>  | 11,284      | -2,355                        | 0,019   |
| UnRate_6              | 20,3627 <sup>5</sup>  | 9,311       | 2,187                         | 0,029   |
| UnRate_7              | -15,463               | 9,725       | -1,590                        | 0,112   |
| IndPro                | 7,990                 | 10,774      | 0,742                         | 0,459   |
| IndPro_1              | 1,373                 | 13,453      | 0,102                         | 0,919   |
| IndPro_2              | -20,715 <sup>4</sup>  | 7,227       | -2,866                        | 0,004   |
| IndPro_3              | 15,9154 <sup>5</sup>  | 6,958       | 2,287                         | 0,023   |
| IndPro_4              | -9,292                | 7,804       | -1,191                        | 0,234   |
| IndPro_5              | 15,660                | 11,213      | 1,397                         | 0,163   |
| IndPro_6              | -11,3072 <sup>6</sup> | 6,576       | -1,719                        | 0,086   |
| SP500_1               | 1,1226 <sup>4</sup>   | 0,084       | 13,290                        | 0,000   |
| SP500_2               | -0,3095 <sup>4</sup>  | 0,092       | -3,370                        | 0,001   |
| SP500_3               | 0,1939 <sup>5</sup>   | 0,091       | 2,126                         | 0,034   |
| SP500_4               | 0,018                 | 0,127       | 0,143                         | 0,887   |
| SP500_5               | 0,180                 | 0,131       | 1,371                         | 0,171   |
| SP500_6               | -0,3684 <sup>4</sup>  | 0,096       | -3,825                        | 0,000   |
| SP500_7               | 0,3327 <sup>5</sup>   | 0,161       | 2,072                         | 0,039   |
| SP500_8               | -0,129                | 0,146       | -0,885                        | 0,377   |
| SP500_9               | -0,115                | 0,093       | -1,231                        | 0,219   |
| SP500_10              | 0,128                 | 0,090       | 1,432                         | 0,153   |
| SP500_11              | -0,156                | 0,113       | -1,380                        | 0,168   |
| SP500_12              | 0,122                 | 0,076       | 1,608                         | 0,109   |
| R-quadrado = 0,997779 |                       |             | R-quadrado ajustado =0,997653 |         |

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos resultados obtidos pelo Gretl

<sup>4</sup> \* Indica significância estatística ao nível de 1% ( $p < 0.01$ )

<sup>5</sup> \*\* Indica significância estatística ao nível de 5% ( $p < 0.05$ )

<sup>6</sup> \*\*\* Indica significância estatística ao nível de 10% ( $p < 0.10$ )

A Tabela 3.12 descreve o comportamento de curto prazo do índice S&P 500, implementado usando o modelo de mínimos quadrados ordinários (OLS). Como anteriormente descrito anteriormente que para determinar esses defasamentos ótimos, testaram-se várias combinações de todas as variáveis até se chegar ao modelo ARDL ótimo, conforme ilustrado na Figura 3 do anexo.

A tabela dos coeficientes de curto prazo estimados para o S&P 500 dá-nos uma visão detalhada sobre os fatores que influenciam o comportamento do índice no período analisado, entre 1975 e 2023.

Os resultados indicam que a taxa de câmbio (USD/EUR) tem um coeficiente negativo de -58,4961 e é estatisticamente significativa. Este resultado sugere que, no curto prazo, uma apreciação do dólar americano (USD) face ao euro (EUR) tem um impacto adverso no índice S&P 500. Esta relação negativa pode ser explicada pelo fato de que uma moeda valorizada torna as exportações americanas menos competitivas, afetando negativamente as empresas cotadas no mercado de ações, conforme argumentado por Dornbusch e Fischer (1980) e corroborado por Chen et al. (2014). No entanto, é importante notar que, no longo prazo, a taxa de câmbio mostrou um efeito positivo e estatisticamente significativo, indicando que os efeitos de curto e longo prazo podem diferir devido a diferentes dinâmicas temporais e ajustamentos económicos. Isto é, no curto prazo, as empresas e os mercados podem não ter tempo suficiente para ajustar completamente suas operações e estratégias em resposta a mudanças nas variáveis macroeconómicas. Por exemplo, uma apreciação súbita da taxa de câmbio pode afetar imediatamente as exportações, tornando-as mais caras e menos competitivas, o que pode levar a uma queda no índice S&P 500. No longo prazo, no entanto, as empresas têm mais tempo para ajustar suas operações, como mudar fornecedores, ajustar preços ou explorar novos mercados. Esses ajustamentos podem mitigar os efeitos negativos iniciais e até transformar uma situação adversa em uma oportunidade de crescimento. Por exemplo, uma moeda forte pode, a longo prazo, reduzir os custos de importação de matérias-primas, beneficiando as margens de lucro das empresas. As dinâmicas de curto prazo são frequentemente influenciadas por fatores imediatos, como políticas monetárias e fiscais, choques de oferta e procura e mudanças rápidas no sentimento do mercado. Estes fatores podem causar volatilidade e reações rápidas nos preços das ações. Em contraste, as dinâmicas de longo prazo são moldadas por tendências mais estáveis e previsíveis, como o crescimento económico, avanços tecnológicos e mudanças estruturais na economia, que tendem a ter um impacto mais sustentado e menos volátil no mercado de ações. No curto prazo, as expectativas dos investidores podem ser influenciadas por notícias e eventos recentes, levando a reações rápidas e, por vezes, exageradas. Isso pode resultar em movimentos de preços que não refletem os fundamentos económicos subjacentes. No longo prazo, as expectativas dos investidores tendem a alinhar-se mais estreitamente com os fundamentos económicos, permitindo uma avaliação mais



precisa do impacto real das mudanças macroeconômicas e o ajuste das estratégias de investimento de acordo.

Em relação à taxa de juro (Interest\_Rate), os resultados sugerem uma relação positiva com o S&P 500, mas essa relação não é estatisticamente significativa. Embora se espere que o aumento das taxas de juros aumente os custos de financiamento e reduza o investimento no mercado acionista, em certos contextos, a subida das taxas de juros pode ser interpretada como um sinal de uma economia forte, impulsionando o mercado de ações (Rigobon & Sack, 2003).

Para a taxa de inflação (CPI), observam-se dois efeitos distintos. No período contemporâneo, a inflação está correlacionada com uma subida do S&P 500, possivelmente devido a um aquecimento da economia e ao aumento dos preços das ações em setores beneficiados pela inflação, conforme discutido por Fama (1981). Contudo, a defasagem de um período (CPI\_1) revela um efeito negativo e estatisticamente significativo, indicando que a inflação persistente pode ter um impacto adverso, onde níveis elevados e persistentes de inflação prejudicam o desempenho dos mercados acionistas (Boyd, Levine & Smith, 2001).

A taxa de desemprego (UnRate) mostra uma relação positiva no mesmo período, mas essa relação não é estatisticamente significativa. Em cenários de elevado desemprego, os bancos centrais frequentemente implementam políticas monetárias expansionistas, o que pode impulsionar o mercado acionista, conforme argumentado por Blanchard e Summers (1986). A análise das defasagens revela um efeito misto ao longo do tempo, com alguns períodos a mostrarem impactos negativos, o que está em consonância com pesquisas como as de Stock e Watson (2003), que sugerem que o desemprego prolongado afeta negativamente a confiança e as expectativas de mercado.

A produção industrial (IndPro) apresenta um coeficiente negativo e estatisticamente significativo na defasagem de dois períodos, sugerindo que aumentos passados na produção podem sinalizar uma possível desaceleração no futuro, conforme discutido por Bernanke (1983). Contudo, a defasagem de três períodos mostra um coeficiente positivo e estatisticamente significativo, indicando que, a longo prazo, a produção industrial tende a favorecer o crescimento do mercado acionista (Barro, 1990).

Relativamente às defasagens do próprio índice S&P 500, os resultados indicam forte inércia, com defasagens estatisticamente significativas. Este efeito autocorrelacionado já foi observado por Fama (1970) na sua teoria dos mercados eficientes, onde se propõe que os movimentos passados do mercado influenciam significativamente as expectativas e decisões dos investidores.

Com um R-quadrado de 0,9977, o modelo explica 99,77% da variação observada no S&P 500. Este elevado valor reflete a adequação das variáveis incluídas para capturar a dinâmica do índice (Gujarati & Porter, 2008) no contexto de regressões macroeconómicas.

Por fim, os resultados desta regressão sugerem que variáveis macroeconómicas como a taxa de câmbio, a taxa de juro, a inflação e o desemprego têm efeitos estatisticamente significativos sobre o desempenho do índice S&P 500. Estes efeitos variam ao longo do tempo, sublinhando a complexidade das interações entre a economia e os mercados financeiros, conforme discutido em estudos como os de Schwert (1989) e Campbell et al. (1997). A autocorrelação no desempenho do índice destaca o papel preponderante das expectativas passadas no comportamento dos mercados financeiros.

## Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo analisar empiricamente a influência das variáveis macroeconómicas no índice acionista S&P 500, utilizando uma abordagem econométrica robusta e fundamentada. Através da aplicação do modelo ARDL, foi possível identificar e quantificar os efeitos de variáveis como a taxa de câmbio efetiva, taxa de juro, taxa de inflação, taxa de desemprego e a produção industrial sobre o comportamento do S&P 500 ao longo do período de janeiro de 1975 a dezembro de 2023.

Para alcançar este objetivo, foi estimada uma equação para o índice S&P 500, usando cinco variáveis (taxa de câmbio, taxa de juro, taxa de inflação, taxa de desemprego e produção industrial). Devido à obtenção de uma mistura de variáveis integradas de ordem zero e de ordem um, as estimativas foram obtidas através da utilização do estimador ARDL.

No longo prazo, os resultados obtidos revelam que a taxa de câmbio USD/EUR tem um impacto positivo e estatisticamente significativo no S&P 500, indicando que a apreciação do dólar tende a aumentar o valor do índice. Este resultado está em linha com os estudos de Aggarwal (1981) e Jorion (1990), que mostraram que uma moeda mais forte beneficia empresas com maior exposição a importações, ao reduzir custos e melhorar as margens de lucro. A taxa de juro, embora negativa, não apresentou significância estatística, sugerindo que outros fatores podem estar a mediar a relação entre as taxas de juro e o mercado acionista. A inflação, medida pelo índice de preços no consumidor (CPI), mostrou uma relação positiva, mas não estatisticamente significativa, com o S&P 500. A taxa de desemprego e a produção industrial não apresentaram relações estatisticamente significativas com o índice, refletindo a complexidade das interações macroeconómicas.

A análise de curto prazo confirmou padrões semelhantes para algumas variáveis explicativas, destacando a inércia significativa no comportamento do mercado, evidenciada pela autocorrelação dos valores do S&P 500. Esta análise é consistente com a literatura existente, reforçando a importância das condições macroeconómicas na determinação das tendências do mercado financeiro.

Este estudo contribui para o corpo de conhecimento existente ao fornecer uma análise detalhada e empiricamente robusta das relações entre variáveis macroeconómicas e o S&P 500. As conclusões aqui apresentadas são de particular relevância para os investidores, gestores de fundos, decisores políticos e outros agentes económicos, oferecendo contributos importantes sobre como as condições

macroeconómicas podem influenciar o comportamento dos investidores e as tendências do mercado financeiro.

No entanto, é importante reconhecer as limitações inerentes a este estudo, nomeadamente a disponibilidade e qualidade dos dados, bem como a complexidade das interações entre as variáveis analisadas. A qualidade dos dados refere-se à precisão e abrangência das séries temporais utilizadas, que podem influenciar os resultados obtidos. As pesquisas futuras poderão beneficiar de dados mais detalhados e de metodologias que capturem melhor a dinâmica temporal e as interdependências entre variáveis.

Por fim, este trabalho reforça a necessidade de uma compreensão aprofundada das variáveis macroeconómicas para a formulação de estratégias de investimento e políticas económicas mais eficazes, contribuindo assim para a estabilidade e crescimento do mercado financeiro.

## Referências Bibliográficas

- Adrian, T., Crump, R. K., & Moench, E. (2015). Decomposing Real and Nominal Yield Curves. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, no. 570.
- Aggarwal, R. (1981). Exchange rates and stock prices: A study of the US capital markets under floating exchange rates. *Financial Analysts Journal*, 37(4), 71-78.
- Agostinho, C. (2016). "Macroeconomic Variables and the Stock Market: The Case of Portugal". *Journal of Economic Studies*, 43(3), 456-472.
- Barradas, R. (2020). "Financialisation and Real Investment in the European Union: Beneficial or Harmful?". *Journal of Post Keynesian Economics*, 43(2), 256-287.
- Barro, R. J. (1990). "Government spending in a simple model of endogenous growth". *Journal of Political Economy*, 98(S5), S103-S125.
- Belloumi, M. (2014). "The Relationship between Trade, FDI and Economic Growth in Tunisia: An Application of the Autoregressive Distributed Lag Model". *Economic Systems*, 38(2), 269-287.
- Bernanke, B. S. (1983). "Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment". *The Quarterly Journal of Economics*, 98(1), 85-106.
- Bernanke, B. S. (2004). The Great Moderation. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 86(1), 3-20.
- Blanchard, O. J., & Summers, L. H. (1986). "Hysteresis and the European unemployment problem". *NBER Macroeconomics Annual*, 1, 15-78.
- Bodie, Z. (1976). Common stocks as a hedge against inflation. *The Journal of Finance*, 31(2), 459-470.
- Boyd, J. H., Levine, R., & Smith, B. D. (2001). "The impact of inflation on financial sector performance". *Journal of Monetary Economics*, 47(2), 221-248.
- Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press.
- Campbell, J. Y., & Shiller, R. J. (1988). The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors. *The Review of Financial Studies*, 1(3), 195-228.
- Chen, N., Roll, R., & Ross, S. A. (1986). Economic forces and the stock market. *Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Chen, S.-S., Roll, R., & Ross, S. A. (2014). "Economic forces and the stock market". *Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). "Exchange rates and the current account". *American Economic Review*, 70(5), 960-971.

- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1980). Exchange Rates and the Current Account. *The American Economic Review*, 70(5), 960-971.
- Fama, E. F. (1970). "Efficient capital markets: A review of theory and empirical work". *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1981). "Stock returns, real activity, inflation, and money". *American Economic Review*, 71(4), 545-565.
- Fama, E. F., & Schwert, G. W. (1977). Asset Returns and Inflation. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 115-146.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2008). *Basic Econometrics*. McGraw-Hill/Irwin.
- Harris, R., & Sollis, R. (2003). *Applied Time Series Modelling and Forecasting*. John Wiley and Sons.
- Hasan, M., & Zaman, A. (2017).
- Hashmi, S. M., & Chang, B. H. (2023). Asymmetric effect of macroeconomic variables on the emerging stock indices: A quantile ARDL approach. *International Journal of Finance & Economics*, 28(1), 1006-1024. Doi: 10.1002/ijfe.2461
- Hsing, Y. (2011a). Macroeconomic Determinants of the Stock Market Index and Policy Implications: The Case of a Central European Country. *Eurasian Journal of Business and Economics* 4 (7), pp. 1-11.
- Hsing, Y. (2011b). Impacts of Macroeconomic Variables on the Stock Market in Bulgaria and Policy Implications. *Journal of Economics and Business* 14 (2), pp. 41-53.
- Hsing, Y. (2011c). Effects of Macroeconomic Variables on the Stock Market: The Case of the Czech Republic. *Theoretical and Applied Economics* 18 (7), pp. 53-64.
- Hsing, Y. (2011d). The Stock Market and Macroeconomic Variables in a BRICS Country and Policy Implications. *International Journal of Economics and Financial* 1 (1), pp. 12-18.
- Hsing, Y. (2011e). Macroeconomic Variables and the Stock Market: The Case of Croatia. *Ekonomski istraživanja* 24 (4), pp. 41-50.
- Hsing, Y. (2011f). Macroeconomic Variables and the Stock Market: The Case of Lithuania. *The Review of Finance and Banking* 3 (1), pp. 31-37.
- Hsing, Y. (2014). Impacts of Macroeconomic Factors on the Stock Market in Estonia. *Journal of Economics and Development Studies* 2 (2), pp. 23-31.
- Hsing, Y., Budden, M., & Phillips, A. (2012). Macroeconomic Determinants of the Stock Market Index for a Major Latin American Country and Policy Implications. *Business and Economic Research* 2 (1).

- Jorion, P. (1990). The exchange-rate exposure of US multinationals. *Journal of Business*, 63(3), 331-345.
- Khan, M. K., Teng, J.-Z., Khan, M. I., & Khan, M. F. (2021). Stock market reaction to macroeconomic variables: An assessment with dynamic autoregressive distributed lag simulations. *International Journal of Finance & Economics*, 28(3), 2436-2448. Doi: 10.1002/ijfe.2543
- Loayza, N., & Rancière, R. (2006). "Financial Development, Financial Fragility, and Growth". *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(4), 1051-1076.
- Mankiw, N. G. (2014). *Principles of Economics* (7<sup>th</sup> ed.). Cengage Learning.
- Nyasha, S., & Odhiambo, N. M. (2015). "The Impact of Banks and Stock Market Development on Economic Growth in South Africa: An ARDL-Bounds Testing Approach". *Contemporary Economics*, 9(1), 93-108.
- Pesaran, M. H. (1997). The Role of Economic Theory in Modelling the Long Run. *The Economic Journal*, 107(440), 178-191.
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1999). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. In S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20<sup>th</sup> Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (pp. 371-413). Cambridge University Press.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Rapach, D. E., Strauss, J. K., & Zhou, G. (2013). International Stock Return Predictability: What Is the Role of the United States? *Journal of Finance*, 68(4), 1633-1662.
- Rigobon, R., & Sack, B. (2003). "Measuring the reaction of monetary policy to the stock market". *Quarterly Journal of Economics*, 118(2), 639-669.
- Samargandi, N., Fidrmuc, J., & Ghosh, S. (2014). "Financial Development and Economic Growth in an Oil-Rich Economy: The Case of Saudi Arabia". *Economic Modelling*, 43, 267-278.
- Schwert, G. W. (1989). "Why does stock market volatility change over time?". *The Journal of Finance*, 44(5), 1115-1153.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2003). "Forecasting output and inflation: The role of asset prices". *Journal of Economic Literature*, 41(3),

## Anexo A

**Figura A.1** – Representação gráfica do output da combinação ótima de lags de cada variável, Modelo ARDL

```
Index(['obs', 'SP500', 'Exchange_rate', 'Interest_Rate', 'CPI', 'UnRate',
      'IndPro'],
      dtype='object')
```

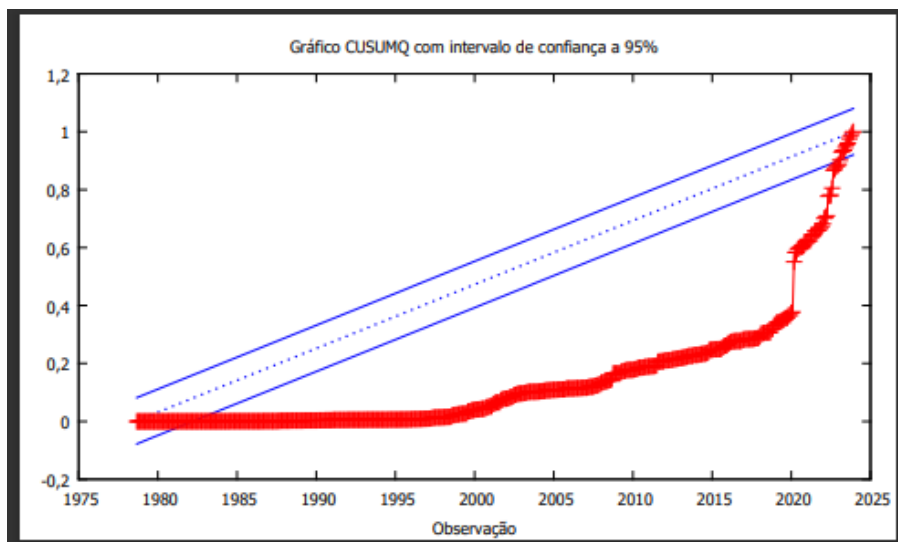
| ARDL Model Results |          |                         |                     |           |         |         |
|--------------------|----------|-------------------------|---------------------|-----------|---------|---------|
| Dep. Variable:     |          | SP500                   | No. Observations:   | 588       |         |         |
| Model:             |          | ARDL(12, 0, 0, 1, 7, 6) | Log Likelihood      | -3101.959 |         |         |
| Method:            |          | Conditional MLE         | S.D. of innovations | 52.794    |         |         |
| Date:              |          | Mon, 09 Sep 2024        | AIC                 | 6269.917  |         |         |
| Time:              |          | 15:18:33                | BIC                 | 6413.669  |         |         |
| Sample:            |          | 12                      | HQIC                | 6325.979  |         |         |
|                    |          | 588                     |                     |           |         |         |
|                    | coef     | std err                 | z                   | P> z      | [0.025  | 0.975]  |
| const              | 42.3154  | 36.420                  | 1.162               | 0.246     | -29.225 | 113.856 |
| SP500.L1           | 1.1226   | 0.049                   | 23.054              | 0.000     | 1.027   | 1.218   |
| SP500.L2           | -0.3095  | 0.072                   | -4.291              | 0.000     | -0.451  | -0.168  |
| SP500.L3           | 0.1940   | 0.072                   | 2.677               | 0.008     | 0.052   | 0.336   |
| SP500.L4           | 0.0181   | 0.072                   | 0.251               | 0.802     | -0.124  | 0.160   |
| SP500.L5           | 0.1797   | 0.072                   | 2.491               | 0.013     | 0.038   | 0.321   |
| SP500.L6           | -0.3684  | 0.073                   | -5.082              | 0.000     | -0.511  | -0.226  |
| SP500.L7           | 0.3327   | 0.074                   | 4.498               | 0.000     | 0.187   | 0.478   |
| SP500.L8           | -0.1292  | 0.071                   | -1.826              | 0.068     | -0.268  | 0.010   |
| SP500.L9           | -0.1148  | 0.065                   | -1.755              | 0.080     | -0.243  | 0.014   |
| SP500.L10          | 0.1285   | 0.067                   | 1.932               | 0.054     | -0.002  | 0.259   |
| SP500.L11          | -0.1555  | 0.066                   | -2.352              | 0.019     | -0.285  | -0.026  |
| SP500.L12          | 0.1221   | 0.044                   | 2.759               | 0.006     | 0.035   | 0.209   |
| Exchange_rate.L0   | -58.4961 | 20.434                  | -2.863              | 0.004     | -98.635 | -18.357 |
| Interest_Rate.L0   | 3.9869   | 1.297                   | 3.073               | 0.002     | 1.439   | 6.535   |
| CPI.L0             | 11.5570  | 6.104                   | 1.893               | 0.059     | -0.432  | 23.546  |
| CPI.L1             | -17.9788 | 6.122                   | -2.937              | 0.003     | -30.004 | -5.954  |
| UnRate.L0          | 15.7362  | 7.953                   | 1.979               | 0.048     | 0.113   | 31.359  |
| UnRate.L1          | -8.3966  | 10.068                  | -0.834              | 0.405     | -28.174 | 11.380  |
| UnRate.L2          | -11.2243 | 10.285                  | -1.091              | 0.276     | -31.428 | 8.979   |
| UnRate.L3          | 7.4262   | 10.319                  | 0.720               | 0.472     | -12.844 | 27.696  |
| UnRate.L4          | 22.4982  | 10.256                  | 2.194               | 0.029     | 2.352   | 42.644  |
| UnRate.L5          | -26.5727 | 10.224                  | -2.599              | 0.010     | -46.655 | -6.490  |
| UnRate.L6          | 20.3627  | 9.778                   | 2.082               | 0.038     | 1.155   | 39.571  |
| UnRate.L7          | -15.4625 | 5.974                   | -2.588              | 0.010     | -27.197 | -3.728  |
| IndPro.L0          | 7.9904   | 4.496                   | 1.777               | 0.076     | -0.842  | 16.823  |
| IndPro.L1          | 1.3732   | 6.215                   | 0.221               | 0.825     | -10.835 | 13.581  |
| IndPro.L2          | -20.7150 | 6.288                   | -3.295              | 0.001     | -33.066 | -8.364  |
| IndPro.L3          | 15.9154  | 6.340                   | 2.510               | 0.012     | 3.462   | 28.368  |
| IndPro.L4          | -9.2918  | 6.372                   | -1.458              | 0.145     | -21.809 | 3.226   |
| IndPro.L5          | 15.6600  | 6.343                   | 2.469               | 0.014     | 3.201   | 28.119  |
| IndPro.L6          | -11.3072 | 4.600                   | -2.458              | 0.014     | -20.343 | -2.271  |

Fonte: Elaboração própria a partir do Google Colab



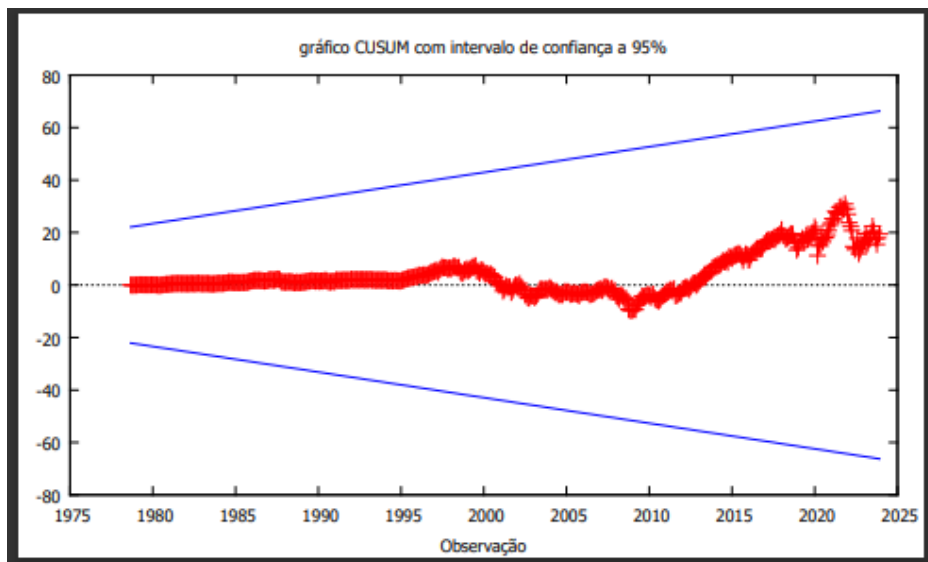
## Anexo B

**Figura B.1** – Representação gráfica do teste CUSUMQ



**Fonte:** Elaboração própria a partir do Gretl

**Figura B.2** – Representação gráfica do teste CUSUM



**Fonte:** Elaboração própria a partir do Gretl