



**Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas (FATECS)
Curso de (Administração, Gestão Pública ou Ciências Contábeis)**

O MELHORAMENTO DA ESTIMATIVA DO PIB REAL EM UM PERÍODO DE 25 ANOS (1997-2021) A PARTIR DE UMA ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR

IMPROVING THE ESTIMATE OF REAL GDP OVER A PERIOD OF 25 YEARS (1997-2021) FROM A LINEAR REGRESSION ANALYSIS

Gabriel Lima Pires¹
Sérgio Oliveira da Silveira²

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é expor, através de dados históricos, um melhoramento da estimativa da variável dependente PIB real, utilizando variáveis macroeconômicas independentes, através de análises de regressão linear simples e múltipla. O artigo possui caráter exploratório e descritivo, classificando-se também como quantitativo. Para a obtenção de dados secundários, utilizou-se informações do Banco Central, Investing.com, Banco Mundial, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) além de diversos autores que corroboraram para este trabalho. A partir da análise de dados históricos de oito variáveis macroeconômicas durante o período de vinte e cinco anos (1997-2021), desenvolveu-se sete análises de regressão simples entre cada variável macroeconômica e o produto interno bruto (PIB) real, além de sete análises de regressão múltiplas. Através da investigação destas análises, observou-se que os valores de variáveis como, importação e exportação aumentam a previsão do PIB real, já índices atrelados a inflação não melhoram em tanto a previsão do PIB. Uma surpresa encontrada foi a do índice de *commodities* da *Bloomberg*, que apesar de apresentar bom resultado na análise de regressão simples, foi uma surpresa na análise de regressão múltipla.

Palavras-chave: Estimativa. Variáveis macroeconômicas. Análises de regressão simples. Análises de regressão múltipla. Produto Interno Bruto (PIB).

ABSTRACT

The objective of this research is to expose, through historical data, an improvement in the estimation of the dependent variable real GDP, using independent macroeconomic variables, through simple and multiple linear regression analyses. The article has an exploratory and descriptive character, also being classified as quantitative. In order to obtain secondary data, information from the Central Bank, Investing.com, the World Bank, the Institute of Applied Economic Research (IPEA) was used, in addition to several authors

¹Aluno do curso de Administração. Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso. E-mail: gabriel.limap@sempreceub.com

²Professor orientador do curso de Administração. Mestre em Engenharia da Produção. Centro Universitário de Brasília. E-mail: sergio.silveira@ceub.edu.br.

who corroborated this work. From the analysis of historical data of eight macroeconomic variables during the period of twenty-five years (1997-2021), seven simple regression analyzes were developed between each macroeconomic variable and the real gross domestic product (GDP), in addition to seven multiple regression analyses. Through the investigation of these analyses, it was observed that the values of variables such as imports and exports increase the forecast of real GDP, while indices linked to inflation do not improve the forecast of GDP so much. A surprise found was that of the Bloomberg commodity index, which despite having a good result in the simple regression analysis, was a surprise in the multiple regression analysis.

Key words: Estimate. Macroeconomic variables. Simple regression analyses. Multiple regression analyses. Gross Domestic Product (GDP).

1 INTRODUÇÃO

O ambiente atual empresarial é incerto, complexo e está em constante transformação. Tais fatores são consequências de um mundo dos negócios globalizado e inovador, assim como o comportamento dos indivíduos está em constante mudança. Neste cenário, os *players* do mercado buscam métodos e ferramentas que auxiliem a prever o comportamento de variáveis incertas, fundado em variáveis conhecidas. Por conseguinte, a organização que puder aproveitar destes modelos, se preparando para possíveis cenários, porventura, irá se destacar de seus concorrentes.

Um dos cenários onde se busca cada vez mais o aumento do poder de previsão, é o cenário macroeconômico. Por se tratar de um conteúdo influente em mercados internos e externos, desemprego, poder de compra dos cidadãos, investimentos no cenário nacional e internacional, entre outros. O rendimento de uma determinada economia, revela demasiadamente sobre o cenário onde um país se encontra, portanto, a necessidade de progredir na previsão deste panorama.

Mankiw (2018) em sua obra traz a ideia de que a economia, assim como diversas ciências, se utiliza de dados para calcular seu rendimento, porém neste caso, estes dados se trata de variáveis macroeconômicas. Estas variáveis estão presentes diariamente na vida dos indivíduos. Quando este vai pedir empréstimos aos bancos para financiamento, ou quando os preços dos produtos nos mercados aumentam e/ou diminuem de um mês para outro, ou saber quanto um funcionário vale no mercado, para justificar as exigências salariais. Determinadas variáveis serão as incertas, já outras serão conhecidas, e através destes modelos pode-se aproveitar destas variáveis.

Por consequência, a elaboração científica propõe-se a compreender, através de valores históricos de 1997 a 2021, o quanto que diversas variáveis macroeconômicas de nossa realidade nacional, enriquecem no poder preditivo do produto interno bruto (PIB), que segundo Czimikoski (2015), é o principal indicador do desempenho econômico de uma pátria. Assim, possibilitando a discussão sobre o impacto das variáveis macroeconômicas na evolução de uma nação e seu povo. Dessarte, a produção de estudos com foco em análises de regressão, que auxiliam na previsão de uma variável com base em outras, podem contribuir para a melhor forma de compreender os possíveis cenários a serem enfrentados nos negócios. Neste caso, este estudo torna-se importante no meio corporativo.

Portanto, para colaboradores e acadêmicos das áreas administrativas, contábeis e econômicas, são cada vez mais fundamentais e significativas pesquisas que envolvam ferramentas estatísticas, como a de regressão, utilizando variáveis destes tópicos, com a finalidade de assim obter previsões e explicações quanto a outras variáveis desconhecidas.

Atendendo aos cenários apresentados nos parágrafos anteriores, ocorre a indagação deste artigo, que busca responder a seguinte questão: “A análise de regressão linear pode

auxiliar no aumento de previsão do produto interno bruto (PIB) real nacional, com base em dados históricos de outras variáveis macroeconômicas locais no período de 1997 a 2021?”. Com o intuito de obter a resposta para o problema de pesquisa, tornou-se necessário a execução do objetivo geral, que pretende, através da análise de regressão linear, analisar o poder preditivo das variáveis macroeconômicas, e reconhecer seu aumento de previsão ao PIB real, com base em valores históricos de ambos. E como forma de aprofundar os estudos derivados do objetivo geral, foi proposto três objetivos específicos: interpretar a valia das variáveis macroeconômicas para o ambiente corporativo; compreender o quanto as variáveis macroeconômicas, individualmente, melhoram a previsão do PIB real; verificar a utilidade deste método de análise de regressão para áreas fora da economia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No seguinte capítulo serão apresentados autores que corroboram com o material e a pesquisa formulada neste trabalho. Para estimar e relacionar o poder de previsão das variáveis apresentada neste capítulo, será utilizado as técnicas estatísticas de análise de regressão linear simples e múltipla.

Ao adentrar a macroeconomia temos a existência de inúmeras variáveis que refletem o desempenho de cada país quanto ao seu viés econômico. Abrangidos neste capítulo temos as variáveis macroeconômicas nacionais, PIB real, IGP-M, IPCA, Taxa de Câmbio, Taxa Selic, Importação de bens e Exportação de bens. Além das variáveis, analisaremos o Bloomberg Commodity Index (BCOM), índice de commodities criado pela Bloomberg.

2.1 Análise de Regressão Múltipla

A análise de regressão linear é uma técnica estatística usada para prever valor de uma variável com base no valor de outra. Este método estatístico foi aplicado originalmente por Sir Francis Galton (1822-1911) explorador, antropólogo e eugenista (termo criado pelo mesmo, simbolizando aquele que estuda os agentes sob o controle social que podem melhorar ou empobrecer as qualidades raciais das futuras gerações, seja física ou mentalmente) inglês. (BRITANNICA, 2022).

Segundo Hair Jr. et al. (2009) a análise de regressão múltipla é uma técnica estatística usada para analisar a relação entre uma variável única dependente e duas ou mais variáveis independentes. O principal objetivo desta técnica é utilizar as variáveis independentes, cujos valores são conhecidos, para então prever os valores da variável dependente.

Há dois modelos de variáveis neste esquema estatístico, a variável dependente, no qual deseja-se prever; e a variável independente, utilizada para se prever o valor de outra variável. Pode-se realizar uma análise simples, onde utiliza-se apenas uma variável independente, e/ou uma análise múltipla, onde utiliza-se 2 ou mais variáveis dependentes. (IBM, 2022)

Para que a análise de regressão seja aplicada é necessário que os dados utilizados sejam métricos ou adequadamente transformados e o pesquisador deve decidir qual variável será dependente e qual será independente (HAIR JR. ET AL., 2009).

Antes de estimar a equação de regressão, calcula-se o ponto de referência com o qual compararemos a habilidade de previsão do modelo de regressão. Segundo Hair Jr. et al. (2009) este ponto de referência deve representar a melhor previsão sem o uso de variáveis independentes. Costumeiramente o modo de avaliar tal previsão é examinar os erros na

previsão da variável dependente, porém um método não tão interessante, pois ao se usar o valor médio, os erros sempre somam zero. Logo, a soma simples de erros não se alteraria. (HAIR JR. ET. AL, 2009).

Como relata Hair Jr. et al (2009), para superar esse problema, calculamos o quadrado de cada erro e então somamos os resultados. Esse total, chamado de soma de quadrados dos erros, fornece uma medida de precisão de previsão que varia de acordo com a quantidade de erros de previsão. O objetivo é obter a menor soma possível de quadrados dos erros como nossa medida de precisão de previsão.

2.1.1 Tamanho da Amostra

Em regressão múltipla o tamanho da amostra é o elemento mais influente no planejamento da análise segundo Hair Jr. et al (2009). Os efeitos são vistos mais diretamente no poder estatístico. Há um impacto direto por parte do tamanho da amostra, sobre a adequação e o poder estatístico da regressão múltipla. (HAIR JR. ET AL, 2009).

2.1.2 Equação de Regressão Simples

A base para uma análise múltipla é a análise de regressão linear (simples), que segundo Hair Jr. et al. (2009) é um modelo de regressão com uma única variável independente (FIGURA 1).

Figura 1 – Equação de Regressão Linear Simples

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$$

Variável
reposta Intercepto Coeficiente
angular Variável
explicativa Erro

Fonte: <https://www.alura.com.br/artigos/desvendando-a-regressao-linear>

2.1.3 Medidas de Ajuste

As medidas de ajuste objetivam-se em expor a disparidade entre a regressão e o modelo nulo, sendo este os dados obtidos da variável dependente. O que traz tal informação é a estatística F junto do valor-*p*. Se o valor de F for expressivo, juntamente com um valor-*p* < 0,05, observa-se uma divergência entre a regressão e o modelo nulo. (PSICOMETRIA ONLINE, 2022).

Porém tem de haver cautela, quando se há um valor-*p* muito menor que 0,05, isto pode não representar algo tão positivo. Segundo o Blog Psicometria Online (2022), o valor

de p , relacionado à estatística F , apenas revela que a chance dos modelos de regressão e nulo serem divergentes é grande. Porém não quantifica esta diferença.

2.1.4 Coeficiente de Determinação R^2

Hair Jr. et al (2009) comenta que o coeficiente de determinação R^2 é uma medida estatística que define a porcentagem de Y , sendo essa a variável dependente, explicada através da equação de regressão linear, ostentada no capítulo acima. Com base em R^2 é possível avaliar se os valores de X , sendo essa a variável independente, permitem ou não, proceder a uma boa estimativa de Y . O R^2 varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1,00 melhor se indica o ajustamento da reta de regressão aos valores.

Já na regressão múltipla a competência de uma variável independente adicional de melhorar a estimativa da variável dependente está relacionada também com as correlações da variável independente adicional com as demais já incluídas na equação, e não apenas com a variável dependente. (HAIR JR. ET AL, 2009).

A junção e correlação entre duas variáveis independentes é chamada de colinearidade, segundo Jr. et al (2009). Quando há uma correlação entre três ou mais variáveis independentes se denomina como uma multicolinearidade.

Porém é necessário cautela no uso do R^2 na regressão linear múltipla. Há uma tendência no R^2 : ele sempre aumenta conforme acrescentamos novas variáveis à regressão, ainda que estas variáveis sejam ruins enquanto preditoras. Desta maneira, é possível ter modelos com muitas variáveis ruins e um bom R^2 . Para resolver este viés, existe uma outra estatística, o R^2 ajustado, que leva em conta que está se adicionando novas variáveis ao modelo. (PSICOMETRIA ONLINE, 2022).

2.1.5 Erro Padrão

Distribuição esperada de um coeficiente de regressão estimado. O erro padrão é semelhante ao desvio-padrão de qualquer conjunto de dados, mas indica a amplitude esperada do coeficiente em diversas amostras dos dados. É útil em testes estatísticos de significância que testam se o coeficiente é significativamente diferente de zero (ou seja, se a amplitude esperada do coeficiente contém o valor de zero em um dado nível de confiança). O valor t de um coeficiente de regressão é o coeficiente dividido por seu erro padrão. (HAIR JR. ET AL, 2009)

Para mais, o Erro Padrão indica o quão distante da linha de tendência da regressão estão os dados. Quanto menor o Erro Padrão, melhor o modelo. Porém, não é uma medida padronizada, seguindo o mesmo nível de medida da variável dependente. Com isso, não há uma maneira padronizada de analisá-lo. (PSICOMETRIA ONLINE, 2022).

2.2 Variáveis Macroeconômicas

Sobre a Macroeconomia, Mankiw (2018, p. 3) afirma:

Para avaliar a importância da macroeconomia, basta acessar um portal de notícias. Todos os dias, é possível que você veja manchetes como: RENDA VOLTA A CRESCER, BANCO CENTRAL INTERVÉM PARA COMBATER A INFLAÇÃO, ou AÇÕES CAEM POR MEDO DE RECESSÃO. Esses eventos macroeconômicos podem parecer abstratos, mas afetam a vida de todos nós. Executivos de empresas que estejam realizando previsões de demanda para seus produtos precisam avaliar a rapidez com que a renda dos consumidores crescerá. Cidadãos idosos, que sobrevivem com uma renda fixa, especulam sobre o ritmo do aumento dos preços. Recém-graduados em faculdades, na busca por empregos,

esperam que a economia se aqueça e que as empresas passem a contratar novos profissionais. (MANKIW, 2018, p. 3).

Para mensurar o rendimento de determinada economia, os economistas usam vários dados, dentre eles temos as variáveis macroeconômicas. Mankiw (2018) acredita que três variáveis macroeconômicas são particularmente importantes: o produto interno bruto (PIB) real que mede a renda total de todas as pessoas da economia; a taxa de inflação, que mede a agilidade da subida de preços; e por fim, a taxa de desemprego, que apesar de não ser usada como uma variável neste estudo, ela mede a porção da força de trabalho que não se demonstra em ocupação. Os estudiosos estudam como essas variáveis são definidas, motivo pela qual elas se modificam ao longo do tempo e como se integram entre si.

2.2.1 Produto interno Bruto

Segundo Czimikoski (2015), desde os anos 60 o Produto Interno Bruto (PIB) ficou popular pela ampla utilização das nações para avaliar seu desempenho econômico, assim indicando a classificação conhecida como países desenvolvidos e subdesenvolvidos. As agências financeiras internacionais, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (FMI), aceitam o PIB como uma avaliação padrão de desempenho econômico, sendo através dele que medem comparativamente o desempenho econômico dos países. O PIB é calculado em nível nacional, regional, estadual e às vezes municipal. Se tornando o principal instrumento dos governos para mensurar crescimento, estagnação ou exaustão das economias, assim planejando suas políticas e táticas de desenvolvimento (CZIMIKOSKI, 2015)

O Produto Interno Bruto faz referência ao valor agregado, depurado das transações intermediárias e medido a preços de mercado, de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico do país sob consideração (ROSSETTI, 1979).

Como dados do (2022) mostram, o PIB é a junção de todos os bens e serviços finais produzidos por uma cidade, estado ou nação, geralmente em um ano. No Brasil para calcular o Produto Interno Bruto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) produz alguns dados, outros são provenientes de fontes externas, são eles: Balanço de Pagamento (Banco Central); Declaração de Informações Econômico-Fiscais de Pessoa Jurídica - DIPJ (Secretaria da Receita Federal); Índice de Preços ao Produtor Amplo - IPA (FGV); Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA (IBGE); Produção Agrícola Municipal - PAM (IBGE); Pesquisa Anual de Comércio - PAC (IBGE); Pesquisa Anual de Serviços - PAS (IBGE); Pesquisa de Orçamento Familiares - POF (IBGE); Pesquisa Industrial Anual - Empresa - PIA-Empresa (IBGE); Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física - PIM-PF (IBGE); Pesquisa Mensal de Comércio - PMC (IBGE); e Pesquisa Mensal de Serviços - PMS (IBGE).

O comportamento do PIB propicia algumas análises, como: comparações internacionais sobre o tamanho econômico de diferentes países; PIB históricos; e análise do PIB *per capita*, divisão do PIB pelo número de habitantes. O Produto Interno Bruto é um indicador síntese de uma economia, ele auxilia na compreensão de um país, porém não expressa fatores como, distribuição de renda, qualidade de vida, educação e saúde. Pode haver países com PIB baixo e alto padrão de vida, assim como países com PIB alto e um baixo padrão de vida. (IBGE, 2022).

2.2.1.1 Produto interno Bruto real x nominal

Na seguinte pesquisa, utilizaremos o PIB real. Segundo Vasconcellos e Garcia (2018), a transformação de valores nominais em valores reais, é o processo de desinflacionar, ou seja, quando se retira o efeito da inflação. Assim surge a diferença entre o PIB nominal e real. Com esse objetivo, se torna fundamental utilizar um índice de preços (deflator) que represente o crescimento da inflação no período.

Aplica-se tal fórmula (FIGURA 2):

Figura 2 – Equação para calcular o PIB real

$$PIB\ real = \frac{PIB\ nominal}{Índice\ geral\ de\ preços} \times 100$$

Fonte: Fundamentos da Economia, 6ª Ed, p. 153

2.2.2 Inflação

“A taxa de inflação – o percentual de variação no nível geral de preços – varia significativamente ao longo do tempo e de um país para outro” (MANKIWI, 2018). Blanchard (2010) resume a inflação como um aumento de preços da economia. Proporcionalmente, a deflação é a queda do nível de preços. Podemos ter também a hiperinflação que segundo Mankiw (2018) é conhecida como a inflação que ultrapassa 50% ao mês, o que seria mais ou menos 1% ao dia. Caso seja perdurável, acarreta um aumento excessivamente grande nos preços.

Como dito por Simonsen e Cysne (2009) em sua obra, o Brasil possui o Programa de Metas de Inflação, que é cabível ao Banco Central, principal órgão executor de políticas determinadas pelo CMN, zelar para que a inflação nacional seguir a trajetória prevista pelo Conselho Monetário Nacional, sendo este o órgão máximo regulador do funcionamento do sistema financeiro brasileiro, segundo a Lei 4.495 de 1964. Na hipótese de as metas serem ultrapassadas, o Banco Central deve apresentar uma carta pública com motivos e justificativas ao ocorrido. Além disso, o BACEN deve discorrer as medidas necessárias para trazer a inflação de volta à meta estipulada (SIMONSEN E CYSNE, 2009).

2.2.2.1 Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)

O Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) é uma produção do Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (SNIPC), e tem como objetivo medir a inflação de um conjunto de produtos e serviços comercializados no varejo e consumidos pelas famílias. (IBGE, 2022)

2.2.2.2 Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M)

O Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M) é divulgado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV IBRE). Segundo dados do FGV (2022) o indicador foi criado no final dos anos 1940 para ser uma medida que engloba o movimento de preços, não se limitando às diferentes atividades como também fases distintas do processo produtivo. O IGP-M “apura informações sobre a variação de preços do dia 21 do mês anterior ao dia 20 do mês de coleta” (FGV, 2022), utilizado principalmente como

parâmetro de reajuste de tarifas públicas (energia e telefonia), contratos de aluguel e prestação de serviços.

O resultado do IGP-M é a média aritmética ponderada de três índices com seus seguintes pesos: 60% do Índice de Preços ao Produtor amplo (IPA), monitorador da variação de preços percebidos por produtores; 30% do Índice de Preços ao Consumidor (IPC), que acompanha o comportamento dos preços que impactam diretamente o consumidor final; e por fim, 10% do Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), no qual apresenta os custos para a construção civil, levando em conta a variação dos preços de materiais de construção e custo de mão de obra especializada. (IBGE, 2022).

2.2.3 Taxa de Câmbio

Sobre o que é câmbio, o Banco Central do Brasil (BACEN) afirma:

Quando um brasileiro vai viajar ao exterior e adquire dinheiro para usar no seu destino – por exemplo, o dólar, no caso dos Estados Unidos, e o iene, no caso do Japão, essa aquisição é uma operação de câmbio. Da mesma forma, importadores brasileiros realizam operações de câmbio para trocar reais pela moeda do seu parceiro comercial a fim de pagar pelos itens que adquiriram. (BACEN, 2022, p. 1)

Para Krugman (2015) as taxas de câmbio possuem um papel primordial no mercado internacional, pois proporcionam a comparação dos preços de mercadorias e serviços produzidos em países distintos. Krugman (2015) ratifica que a partir do momento que se conhece a taxa de câmbio entre a moeda de dois países, consegue-se estimar o preço das exportações de um país em termos da moeda do outro.

Segundo Assaf Neto (2012) a taxa de câmbio é uma associação entre os valores de uma moeda e outra. Por exemplo, real frente ao dólar. Quando se diz necessário R\$2,50 para se adquirir \$1,00, então é dito que a taxa de câmbio é 2,50 reais por 1,00 dólar. Conclui-se que a moeda nacional se desvalorizou quando para se adquirir a mesma quantidade de dólares, se é necessário mais reais; em situação contrária, percebe-se que o real valorizou frente ao dólar. Krugman (2015) credita que quando há uma desvalorização, as mercadorias nacionais se tornam mais baratas aos estrangeiros; assim como quando há uma valorização, as mercadorias são mais caras para os estrangeiros.

2.2.3.1 Atores do mercado cambial estrangeiro

Assim como outras áreas da economia, as taxas de câmbio também têm seus preços determinados pela interação de compradores e vendedores. O mercado no qual o comércio monetário internacional acontece é chamado de mercado cambial estrangeiro. Os participantes fundamentais do mercado cambial estrangeiro são os bancos comerciais, as corporações envolvidas no comércio internacional, instituições financeiras não bancárias, como empresas de gestão de ativos e/ou companhias de seguro; e os bancos centrais. (KRUGMAN, 2015).

Bancos comerciais, segundo Krugman (2015), são o ponto central do mercado cambial estrangeiro, pois quase toda transação internacional volumosa o bastante envolve o débito e crédito de contas em bancos comerciais em diversos centros financeiros. Negociação interbancária é o comércio monetário estrangeiro entre bancos, sendo essa uma boa parte da atividade do mercado cambial estrangeiro. Além disso, pôr as operações internacionais serem tão extensas, os bancos comerciais se adequam a juntar compradores e vendedores de moeda. (KRUGMAN, 2015).

Já as corporações com operações em vários países, como relata Krugman (2015), frequentemente fazem ou recebem pagamentos em moedas diferentes da do país onde sua matriz se localiza.

A falta de regulamentação dos mercados financeiros ao longo dos anos em vários países do globo levou as instituições financeiras não bancárias a oferecerem aos seus clientes serviços envolvendo transações cambiais estrangeiras. Fundos de pensão, companhias de seguro e fundos de *hedge* são alguns exemplos. (KRUGMAN, 2015).

Por fim, os bancos centrais. Como relata Krugman (2015) em sua obra, os bancos centrais eventualmente intervêm nos mercados cambiais estrangeiros. Os volumes das transações não são amplos, porém o impacto pode ser grande. Isso porque os participantes do mercado cambial estrangeiro tendem a acompanhar as movimentações do banco central para obter indicações sobre políticas macroeconômicas que afetam as taxas de câmbio.

2.2.4 Taxa SELIC

Segundo o Banco Central do Brasil (2022):

A Selic é a taxa básica de juros da economia. É o principal instrumento de política monetária utilizado pelo Banco Central (BC) para controlar a inflação. Ela influencia todas as taxas de juros do país, como as taxas de juros dos empréstimos, dos financiamentos e das aplicações financeiras. (BACEN, 2022, p. 1)

O nome SELIC, vem da sigla Sistema Especial de Liquidação e de Custódia. Quando a taxa de juros é analisada nas transações de empréstimo de um dia entre instituições financeiras que se utilizam de títulos públicos federais como proteção, está se referindo à taxa Selic. O Banco Central irá operar no mercado de títulos públicos para que a taxa Selic esteja de acordo com a meta da Selic definida na reunião do Comitê de Política Monetária (COPOM). (BACEN, 2022).

O comportamento da Selic na prática traz certas consequências. Segundo o BACEN (2022) quando há um aumento da taxa os juros cobrados nos financiamentos, empréstimos e cartões de crédito tendem a também aumentar, levando a um desestímulo do consumo por parte da população, levando a uma queda da inflação. Por outro lado, quando há uma queda desta taxa, tomar dinheiro se torna mais barato, pois há uma queda nos juros cobrados em tais operações, levando então a um estímulo no consumo.

2.2.5 Importação e Exportação

Segundo Vasconcellos e Garcia (2018) importação são as despesas de aquisição por produtos estrangeiros e exportações a compra, pelo estrangeiro, de mercadorias produzidas por empresas nacionais.

Ao se somar ao PIB a renda recebida do exterior, proveniente das exportações, e subtraindo a renda enviada ao exterior, proveniente das importações, tem-se o produto nacional bruto (PNB), renda essa, que segundo Vasconcellos e Garcia (2018), efetivamente pertence aos residentes do país. A diferença entre a renda recebida (exportação) e enviada (importação) é chamada de renda líquida do exterior (RLE), que também pode-se calcular entre a diferença entre PNB e PIB. No Brasil, a renda enviada ao exterior, através das importações, supera a renda recebida, através das exportações, sendo assim o PIB é maior que o PNB, indicando que se utiliza mais serviços/produtos desenvolvidos no estrangeiro, do que estes usufruem dos nossos.

Há diversos fatores que determinam o comportamento das exportações e importações, considerando o dólar como moeda estrangeira. Primeiramente tendo em consideração as exportações: quando os preços dos produtos nacionais sobem no exterior, as exportações nacionais tendem a aumentar; já um aumento dos preços internos de produtos exportáveis desmotivam as exportações e incentivam a comercialização em mercado interno; quando há um aumento na taxa de câmbio há um estímulo das exportações, pois exportadores brasileiros receberão mais reais pelos mesmos dólares anteriores e/ou os compradores externos irão comprar mais produtos nacionais com os mesmos dólares anteriores; uma elevação na renda mundial leva a um estímulo no comércio internacional, conseqüentemente a um aumento das exportações brasileiras; e por fim, nos casos de subsídios e incentivos às exportações, seja por ordem fiscal, com a isenção de impostos, seja por ordem financeira. (VASCONCELLOS E GARCIA, 2018).

Quanto aos principais fatores que determinam o comportamento das importações, Vasconcellos e Garcia (2018) traz as seguintes: se houver uma valorização dos preços dos produtos importados no exterior em dólares, haverá então um estreitamento das importações brasileiras; já um aumento dos preços dos produtos desenvolvidos internamente fomentará a compra dos similares no mercado externo, promovendo as importações; a elevação da taxa de câmbio, acarreta em maiores despesas aos importadores, porque pagarão mais reais pelos mesmos produtos antes importados, pois embora mantenham seus preços em dólares, reivindicarão mais reais por dólar; um aumento da produção e renda nacional aponta um crescimento no país, levando a uma maior demanda por produtos importados; e por fim, quando se há uma redução de barreiras e isenções fiscais, ocorre um estímulo das importações.

2.3 Commodities

O processo de industrialização no Brasil foi influenciado significativamente pela demanda por *commodities*, causado pelo intenso consumo de matérias-primas para desenvolvimento infra estrutural. Futuramente, com o desenvolvimento industrial brasileiro e a variação no hábito de consumo, as *commodities* tornaram-se o impulsionador da evolução econômica nacional. Com o crescimento da economia mundial, entre 2002 até a crise de 2008, países como Índia e China demandaram um consumo alto de matérias-primas, gerando mudanças significativas no mercado internacional de *commodities*. (NOGUEIRA & FERREIRA, 2010).

Como relatam Nogueira e Ferreira (2010), após a implantação do Plano Real, houve uma estabilidade econômica brasileira, criando-se um ambiente oportuno ao desenvolvimento do mercado de capitais, atraindo capital estrangeiro e impulsionando novas entradas de empresas na bolsa de valores. Porém, alterou-se também o cenário econômico internacional, e houve um momento de desaceleração do crescimento e redução dos preços de *commodities*. Assim, países como o Brasil, exportadores de *commodities*, começaram a enfrentar incertezas na perspectiva deste mesmo mercado de capitais. (NOGUEIRA & FERREIRA, 2010).

No cenário mais atual Possamai e Serigati (2021) relatam que, apesar de não se igualar ao cenário de 2000 a 2008, onde tivemos o que foi chamado de *boom* de *commodities*, desde agosto de 2020 as cotações nominais das *commodities* agropecuárias vem crescendo intensamente no mundo, se comparadas ao mesmo período de 2019. O exemplo é o índice de *commodities* agropecuárias do Banco Mundial, que se apresentou acima de dois dígitos a partir de setembro de 2020, alcançando o maior patamar observado desde junho de 2014.

Uma decorrência natural da ideia de oferta de demanda é que quando se há um aumento da demanda por um bem, conseqüentemente no curto prazo o preço aumenta e a oferta não acompanha o crescimento. Isso também é visto no cenário de *commodities*. Na década de 2000 os estoques das principais *commodities* agrícolas estavam em patamares historicamente baixos. Algo que se diferencia atualmente, os estoques operam em níveis superiores aos observados. O maior exemplo é o milho, que em 2007/08 apresentou uma relação estoque final e demanda mundial de 17%, sendo projetada em 2020/21 para 25%. (POSSAMAI & SERIGATI, 2021).

Possamai e Serigati (2021), finalizam seu estudo relatando que, assim como em 2007 houve uma “injeção” grande de dólares em circulação nos mercados pelos Bancos Centrais das maiores economias do mundo para salvar os sistemas financeiros que adentram na crise em 2007 e em colapso em 2008. Na época deste artigo houve o mesmo ocorrido, principalmente pela crise da pandemia de COVID-19, onde para manter a economia funcionando houve um “despejo” grande de recursos na economia através de estímulos fiscais e monetários. Um exemplo é que em fevereiro de 2021 havia US\$ 7,58 trilhões de ativos no balanço do Federal Reserve (Fed), enquanto em fevereiro de 2020 (pré-pandemia), o volume era de US\$ 3,43 trilhões. No período da crise de 2008, também ocorreu tal fato, porém com valores monetários mais baixos. No início da crise houve uma adição de um montante de US\$ 1,33 trilhão na economia, em agosto de 2008 eram US\$ 909,98 bilhões e em dezembro já eram US\$ 2,24 trilhões.

Como consequência, essas ações levaram o dólar a patamares mais baratos perante as principais moedas do mundo. Uma curiosidade é que enquanto o real acompanhou o movimento de outras moedas, valorizando-se a partir de 2009, atualmente a moeda brasileira perdeu valor perante o dólar, tornando os preços agropecuários ainda mais elevados no mercado interno. (POSSAMAI & SERIGATI, 2021).

Por fim Possamai e Serigati (2021) comentam que a taxa de juros entre o final de 2008 e o final de 2015 sofreu uma queda, fazendo com que os títulos públicos fossem menos atraentes aos investidores, que acabaram migrando a maior parte de seus investimentos para outros ativos, como ações, papéis associados a economias emergentes e aos mercados de *commodities*. Dinâmica essa que se repete atualmente.

2.3.1 Bolsa de Chicago

Britannica (2022) relata que a CBOT foi a primeira bolsa de futuros de grãos nos Estados Unidos fundada em 1848 na cidade de Chicago. Em 1858 o acesso ao andar do pregão era limitado a certos membros que negociavam para suas contas pessoais ou de seus clientes. Foi em 1859 que a Junta Comercial recebeu uma carta do Senado do Estado de Illinois, dando poderes a este para aplicar controles de qualidade. À primeira vista o grão era vendido por amostra, porém foi introduzido um sistema de inspeção e classificação, para assim padronizar o mercado e facilitar o comércio.

Após mais de um século negociando exclusivamente produtos agrícolas, como milho e trigo, a CBOT ampliou seus negócios, incluindo contratos financeiros em 1975, contratos futuros no ano 1982 e contratos de opções futuras em 1997. Em 1994 já se iniciava a transição do método de negociação viva-voz, onde os negociadores gritavam as ordens de negócio, pelo método eletrônico de negócio. (BRITANNICA, 2022).

Segundo dados do CME Group (2022) a *Chicago Board of Trade (CBOT)* se juntou com a *Chicago Mercantile Exchange Holdings Inc. (CME)* em 2007, uma bolsa de futuros

financeiros especializada em opções, futuros de moeda estrangeira e taxas de juros, tornando-se a principal instituição financeira relacionada a commodities. Em 2015, após a fusão com a CME, as negociações, que anteriormente eram feitas pelo método viva-voz, comunicação entre profissionais no pregão, foram trocadas por um sistema de negociação online.

2.3.2 Índice Bloomberg Commodity (BCOM)

O Índice apresentado neste artigo será o Índice Bloomberg Commodity (BCOM) e será analisado neste referencial. “Os índices Bloomberg Commodity (BCOM) são um grupo de *benchmarks* financeiros projetados para fornecer exposição líquida e diversificada a commodities físicas por meio de contratos futuros.” (BLOOMBERG, 2022).

O índice BCOM oferece ampla exposição e diversificação, onde nenhuma *commodity* domina o índice. Os exemplos de grupos de commodities que este índice investe, segundo dados da Bloomberg (2022), são: Energia (29,97%), Grãos (22,65%), Metais Industriais (15,56%), Metais Preciosos (19,00%), Açúcar, café e algodão (7,23%) e por fim Pecuária (5,57%).

3 METODOLOGIA

Realizou-se uma pesquisa descritiva, que segundo Gil (2022) detalha características de populações e/ou fenômenos, elaborada com objetivo de identificar relações entre variáveis. Além disso, o estudo empregou uma abordagem quantitativa, que segundo Aliaga e Gunderson (2002 apud PASCHOARELLI, MEDOLA e BONFIM, 2018) pode ser explicada pelo detalhamento de fenômenos por meio de dados numéricos extraídos de suma importância para análises estatísticas.

Em referência à amostra e aos dados, este estudo operou dados secundários coletados nos sites do Banco Mundial, Investing.com, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Banco Central do Brasil (BACEN) e do Portal de Finanças. Para atingir o propósito de tal projeto, foi elaborado modelos de análise de regressão simples e múltipla no Microsoft Excel (Microsoft 365), tendo como variável dependente o Produto Interno Bruto (PIB).

Ademais foram selecionadas as seguintes variáveis independentes: as Taxas de Inflação, tanto o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) quanto o Índice Geral de Preços - Mercados (IGP-M); a Taxa de Câmbio, a Taxa de Juros Selic, Importação e Exportação, além do Índice Bloomberg Commodity (BCOM), no período de 1997 à 2021, todas com periodicidade anual.

Quadro 1 - Variáveis constituintes do estudo

Variáveis	Tipo de Variável	Denominação	Impacto Esperado	Referências
PIB	Variável Dependente	Δ PIB	-	Czimikoski (2015), Rossetti (1979), IBGE (2022), Ferreira (2017).
IPCA	Variável Independente	β IPCA		Mankiw (2018), Blanchard (2010), Simonsen e Cysne (2009), IBGE (2022).

IGP-M	Variável Independente	β_2 IGP-M		Mankiw (2018), Blanchard (2010), Simonsen e Cysne (2009), FGV (2022).
Taxa de Câmbio	Variável Independente	β_3 CAM		BACEN (2022), Krugman (2015), Assaf Neto (2012).
Taxa de Selic	Variável Independente	β_4 SELIC		BACEN (2022).
Importação	Variável Independente	β_5 IMP		Vasconcellos e Garcia (2018).
Exportação	Variável Independente	β_6 EXP		Vasconcellos e Garcia (2018).
BCOM	Variável Independente	β_7 BCOM		Nogueira e Ferreira (2010), Possamai e Serigati (2021), Britannica (2022), CME Group (2022), Bloomberg (2022).

Fonte: Elaborado pelo autor

Para análise de regressão, primeiramente foi elaborada uma análise de regressão linear simples entre a variável dependente e as demais variáveis independente individualmente. Posterior a este fato, utilizando as variáveis independentes, foi elaborada uma análise de regressão múltipla, que segundo Jr. et al. (2009), é uma técnica estatística usada para analisar a relação entre uma variável única dependente e duas ou mais variáveis independentes. Portanto, a fórmula utilizada para o modelo de regressão linear é detalhada da seguinte maneira:

$$\Delta PIB = \beta_0 + \beta_1 IPCA + \beta_2 IGP-M + \beta_3 CAM + \beta_4 SELIC + \beta_5 IMP + \beta_6 EXP + \beta_7 BCOM + \mu\tau$$

em que

ΔPIB é o PIB real brasileiro;

β_0 é uma constante de regressão;

$\beta_1 IPCA$ é a série histórica da variável Inflação medida pelo IBGE;

$\beta_2 IGP-M$ é a série histórica da variável Inflação medida pela FGV;

$\beta_3 CAM$ é a série histórica da variável Taxa de Câmbio;

$\beta_4 SELIC$ é a série histórica da variável Taxa de Juros SELIC;

$\beta_5 IMP$ é a série histórica da variável Importação nacional;

$\beta_6 EXP$ é a série histórica da variável Exportação nacional;

$\beta_7 BCOM$ é a série histórica da variável Índice de Commodities Bloomberg;

$\mu\tau$ é o termo de erro da regressão.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão discutidos os resultados obtidos através da reunião de dados, e a avaliação dos resultados através da análise de regressão múltipla calculada entre as variáveis apresentadas no capítulo 2 no período de 1997 a 2021.

4.1 Análise de Regressão Simples

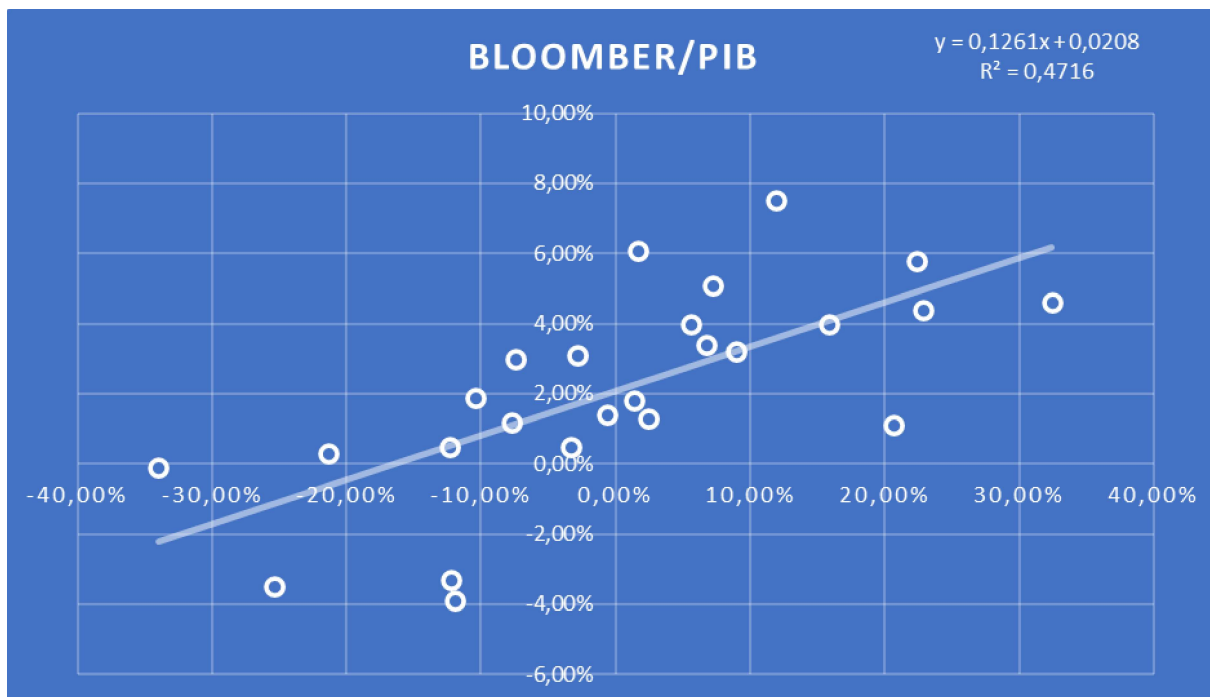
Primeiramente, antes de se calcular a análise de regressão múltipla entre duas ou mais variáveis independentes, foi feita uma regressão simples para calcular o poder de previsão de cada uma das variáveis independentes, com a variável dependente desta pesquisa.

A variável dependente escolhida foi o PIB real, e as demais variáveis apresentadas no capítulo 2 foram as variáveis independentes escolhidas para esta pesquisa.

Primeiro passo foi realizado a média dos valores históricos do PIB real, entre 1997 e 2021, amostragem escolhida para a pesquisa. Em seguida foi calculado o ‘erro’, que é a diferença entre o valor de cada ano e a média histórica calculada anteriormente. Subsequentemente elevamos os ‘erros’ ao quadrado e por fim operado o somatório dos erros ao quadrado, sendo esse o nosso valor base, para análise e observação do quanto as variáveis macroeconômicas independentes melhorarão a previsão do PIB real. O resultado das somas dos ‘erros’ elevados ao quadrado do PIB real em nossa pesquisa foi 0,0204.

A primeira associação realizada foi entre o PIB real (Variável Dependente) e o Bloomberg Commodity Index (BCOM), índice de commodities criado pela Bloomberg (Variável Independente). Montou-se um gráfico de dispersão aplicando os valores do PIB real e do BCOM, foi traçado então uma linha de tendência e selecionado para que fosse então exibido a equação do gráfico, sendo essa a equação de regressão simples, e o valor de R-quadrado no gráfico. O coeficiente de determinação R^2 foi igual a 0,4716, ou 47,16%, isso significa que 47,16% na variação do PIB real pode ser explicado pelo BCOM. Utilizando os valores do intercepto e do coeficiente de regressão, dados do gráfico 1, e da variável dependente, através da coleta de dados, tirou-se a prova do valor estimado para a variável dependente. Foi feito o mesmo processo de cálculos do ‘erro’ e do ‘erro²’, anteriormente abordados, porém substituindo a ‘média’ pelo valor estimado para a variável dependente. Por fim, a soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado desta análise foi 0,0108, sinalizando então o melhoramento de 47,16%.

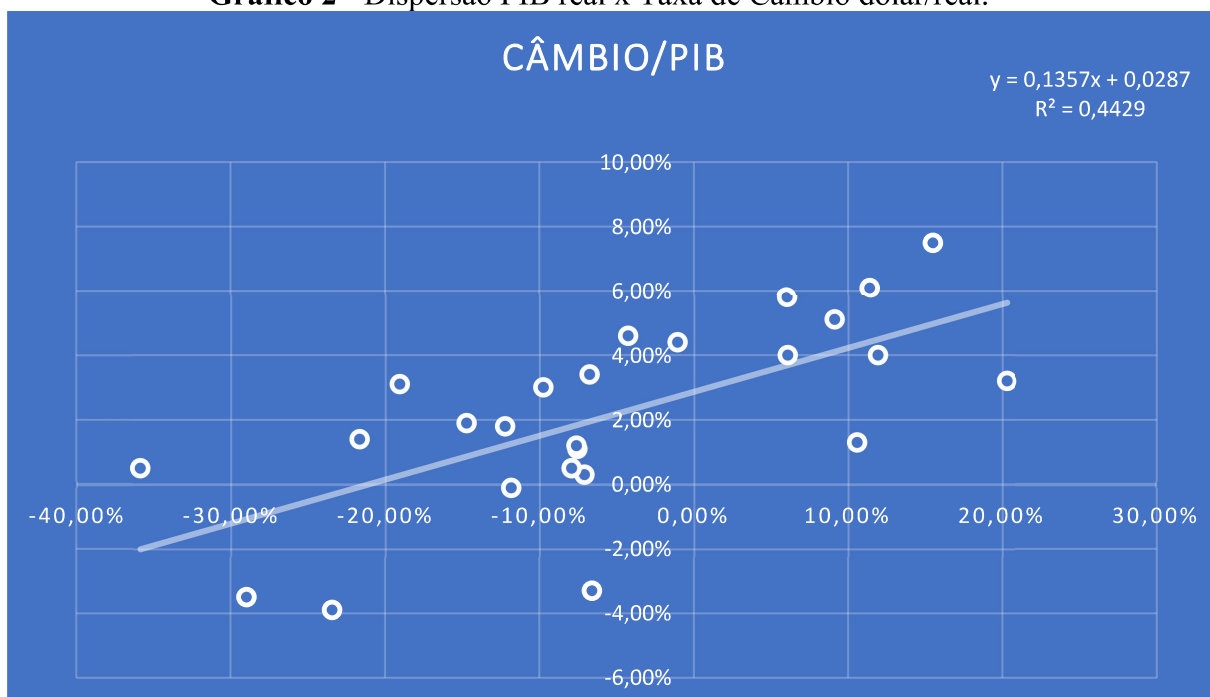
Gráfico 1 - Dispersão PIB real x Bloomberg Commodity Index.



Fonte: Elaborado pelo autor

Adiante foi feita análise de regressão simples entre novamente o PIB real, e agora a variação nominal na Taxa de Câmbio anual. Realizado o mesmo processo aludido na análise anterior, e que será executado nas análises posteriores. A soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado desta análise foi 0,0114, sinalizando então o melhoramento de 44,29% na previsibilidade do PIB real. O coeficiente de determinação R^2 foi igual a 0,4429 como pode-se observar no gráfico 2. Simbolizando então que 44,29% da variação anual estimada para o PIB real (variável dependente) é explicada pela taxa de câmbio (variável independente) no período de 1997 a 2021.

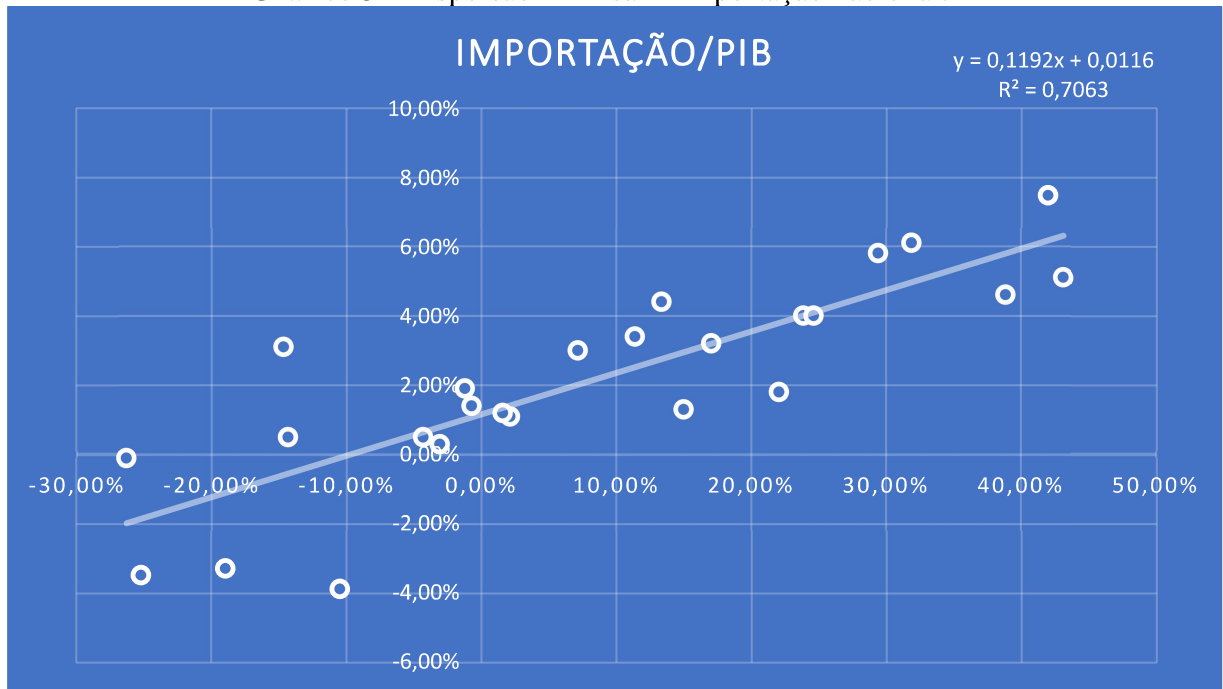
Gráfico 2 - Dispersão PIB real x Taxa de Câmbio dólar/real.



Fonte: Elaborado pelo autor

As duas variáveis seguintes, e consequentemente as que apresentam maior melhoramento ao se comparar com o PIB, são as variáveis independentes variação anual na Importação de bens e variação anual na Exportação de bens. Inicialmente foi feita a análise para o PIB real e a taxa de variação na importação de bens. A soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado desta análise foi 0,0060, sinalizando então o melhoramento de 70,63% na previsibilidade do PIB real. O coeficiente de determinação R^2 ficou igual a 0,7063 como aparenta no gráfico 3, sendo o melhor melhoramento entre as variáveis independentes pesquisadas nesta pesquisa, e a variável dependente PIB real. Ou seja, 70,63% da variação anual estimada no PIB real (variável dependente) é explicada pela variação anual na importação de bens (variável independente) no período de 1997 a 2021.

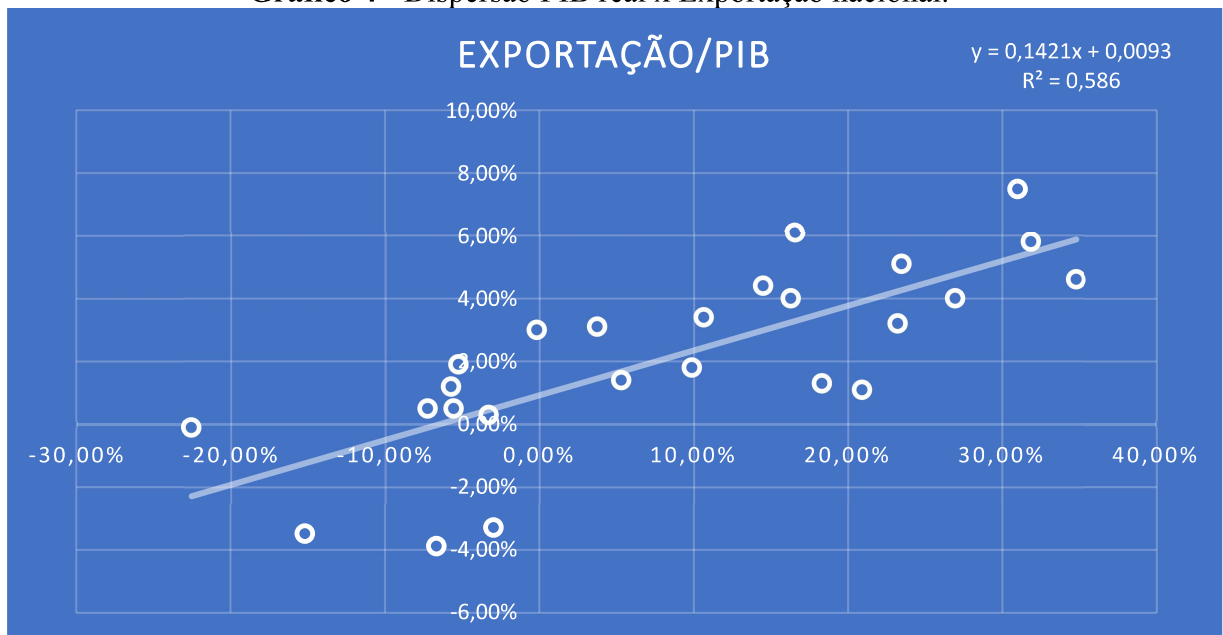
Gráfico 3 - Dispersão PIB real x Importação nacional.



Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir temos a análise para a estimativa no PIB real (variável dependente) e a variação anual na Exportação de bens. Há uma redução do melhoramento, para 58,60%, graças a soma dos 'erros' elevados ao quadrado desta análise, igual a 0,0084. Tendo em vista, o R^2 é igual a 0,586 aparente no gráfico 4, ou seja, 58,60% da variação anual do PIB (variável dependente) é explicada pela exportação (variável independente) no período de 1997 a 2021.

Gráfico 4 - Dispersão PIB real x Exportação nacional.

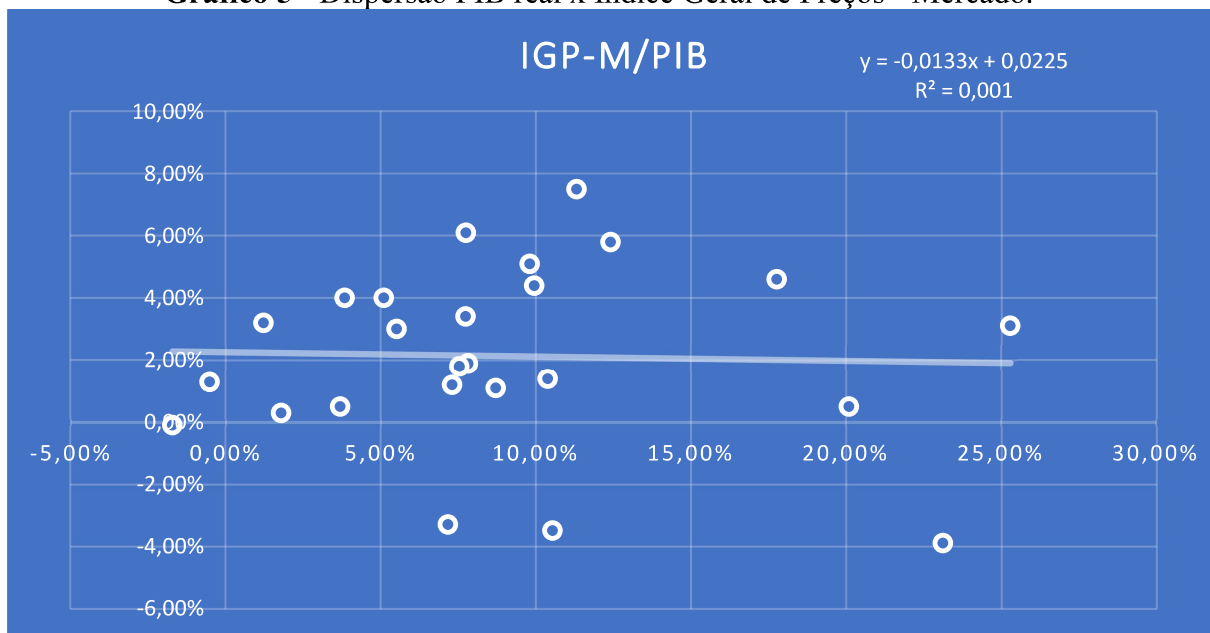


Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, as três últimas análises de regressão simples são entre o PIB real (variável dependente) com dois índices de preços: IPCA e IGP-M e a Taxa Selic. O que apresentou menor melhoramento foi a relação PIB/IGP-M e PIB/IPCA, isto porque os R^2 foram iguais a

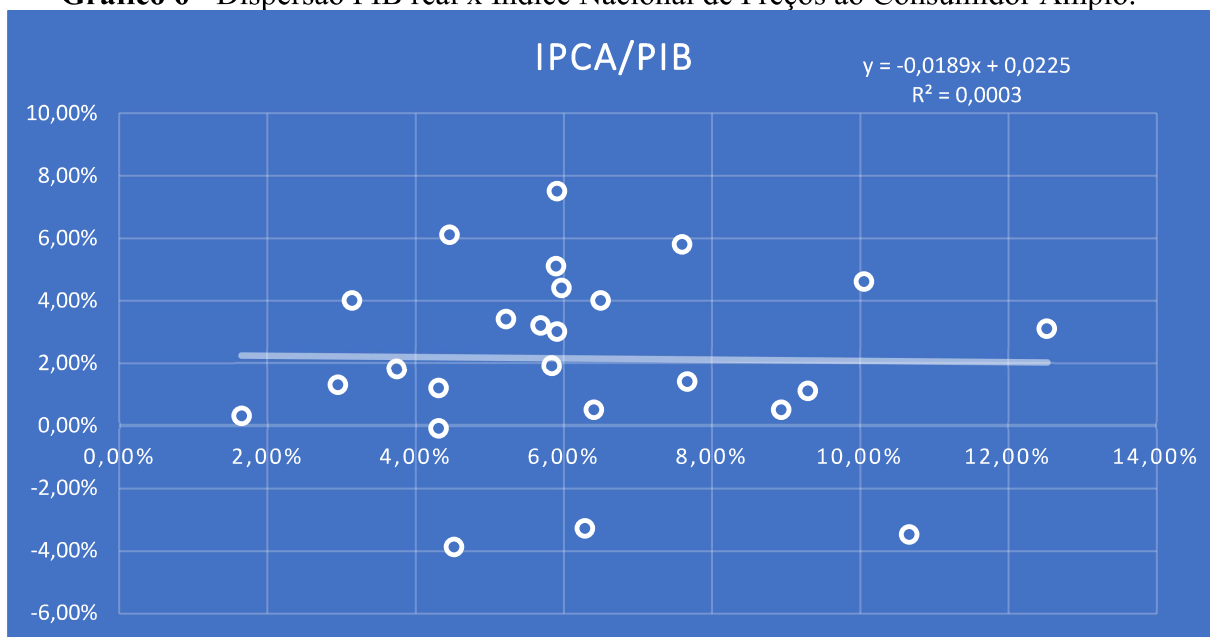
0,001 e 0,0003 respectivamente como pode-se observar nos gráficos 5 e 6. A soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado na análise da relação PIB/IGP-M foi igual a 0,0204, apresentando um melhoramento de apenas 0,10% na previsibilidade. Quanto a relação PIB/IPCA, a soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado na análise foi igual a 0,0204, tendo um melhoramento de 0,03. Isto mostra como a variação anual do PIB, entre os anos de 1997 e 2021, não pode ser explicada pela variação dos dois principais índices de inflação brasileiro comparada com as demais variáveis analisadas.

Gráfico 5 - Dispersão PIB real x Índice Geral de Preços - Mercado.



Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 6 - Dispersão PIB real x Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo.

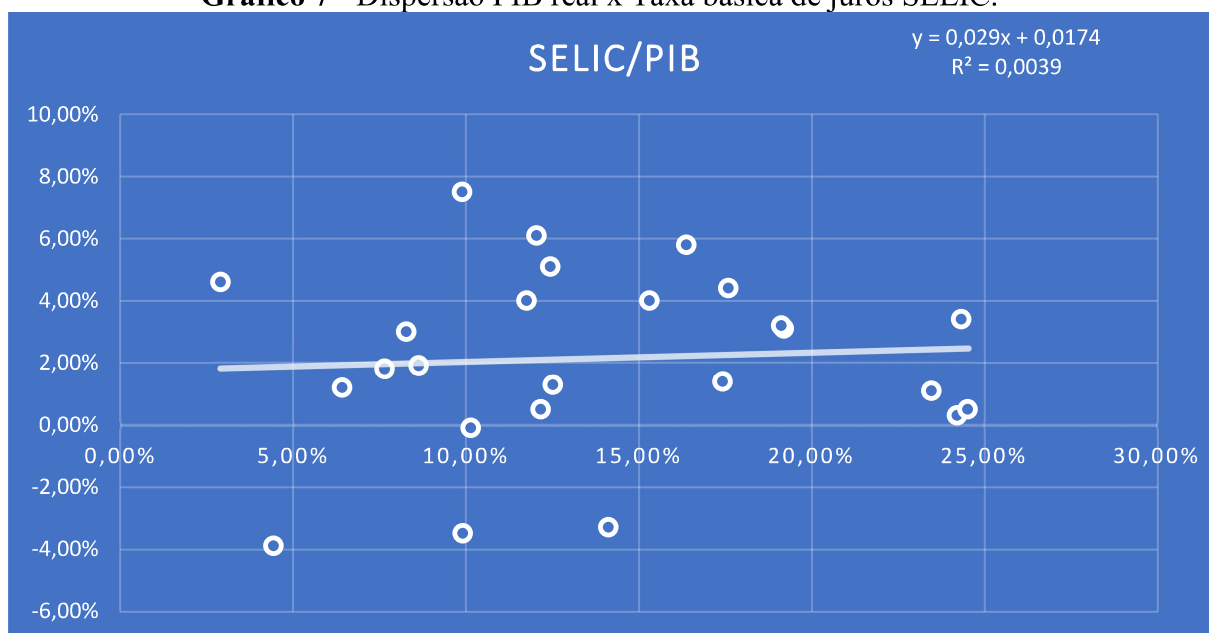


Fonte: Elaborado pelo autor

No caso do PIB/Taxa Selic a soma dos ‘erros’ elevados ao quadrado na análise foi igual a 0,02, apresentando um melhoramento de apenas 0,39% na previsibilidade. O R² foi igual a 0,0039 segundo apresentado no gráfico 7. Apesar de exibir um aumento com relação

à análises anteriores, ainda indica como o PIB anual brasileiro, no período de 1997 a 2021, não pode ser explicado pela Taxa SELIC anual.

Gráfico 7 - Dispersão PIB real x Taxa básica de juros SELIC.



Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Análise de Regressão Múltipla

A análise de regressão múltipla é uma técnica estatística usada para analisar a relação entre uma variável única dependente e duas ou mais variáveis independentes. (HAIR JR. ET AL, 2009)

Ao empregar uma análise de regressão múltipla, operando o PIB real como a variável dependente, e as demais listadas acima, como as variáveis independentes, obteve-se os seguintes resultados, também expostos no Apêndice A: Um erro padrão de 0,14011, um f de significância 0,000014 juntamente com um valor-p de 0,69951, e por fim um coeficiente de determinação de 0,836467, simbolizando que 83,65% da variação numa estimação da variável dependente (PIB real) é explicada pelo conjunto destas variáveis independentes.

Iniciou-se então um processo de eliminação de variáveis independentes nesta análise, para assim ponderar quais destas variáveis expressariam uma alta ou baixa divergência dos valores expressos acima, ao serem expeditas na análise de regressão multivariada.

Primeiramente eliminou-se apenas uma variável diferente por vez. Aquele que apresentou menores divergências ao ser excluído da análise foi a variável independente, Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M), observa-se no Apêndice F que apresentou-se um erro padrão de 0,013674, um f de significância de 0,000004 juntamente de um valor-p de 0,063928, e interessantemente um coeficiente de determinação de 0,835086, simbolizando que a inclusão do IGP-M na análise de regressão aumenta a previsão em apenas 0,14% (83,65% - 83,51%) devido ao poder preditivo incremental único do IGP-M.

Outra variável que apresentou um baixo aumento de previsão na análise de regressão foi o Índice de *Commodities* da *Bloomberg* (BCOM). Como pode-se observar no

Apêndice B, a análise com as demais variáveis independentes, fora o índice, apresentou um coeficiente de determinação de 0,832500, simbolizando que a inclusão do BCOM na análise de regressão aumenta a previsão do PIB em apenas 0,40% (83,65% - 83,25%) devido ao poder preditivo incremental único do índice de *commodities*. Além disso a análise apresentou um erro padrão de 0,013781, um f de significância também de 0,000004 juntamente de um valor-p de 0,028531.

Ainda apresentando os resultados da eliminação de uma única variável independente na análise de regressão, a que mais aumentou a previsão do PIB, ou seja, a que menor apresentou coeficiente de determinação ao ser retirada na análise foi a variável Importação, pondera-se tal fato ao se analisar o Apêndice D. O R^2 da regressão, fora a Importação, foi de 0,627573, ou seja, a inclusão da importação na análise de regressão aumenta a previsão do PIB real brasileiro em 20,89% (83,65% - 62,76%) devido ao poder preditivo incremental único da importação nacional. Ademais a análise ostentou um erro padrão de 0,020549 e um f de significância de 0,03359 em conjunto com um valor-p de 0,534332.

O segundo menor coeficiente de determinação ao ser retirada uma variável independente da análise, foi quando se eliminou a variável Taxa de Câmbio dólar/real. Encontrou-se um coeficiente de determinação de 0,738311, isto é, a inclusão da taxa de câmbio na análise de regressão aumenta a previsão do PIB real brasileiro em 9,82% (83,65% - 73,83%) constata-se tal caso no Apêndice C.

Em continuidade de nossa análise, foi realizado a exclusão das duas variáveis que, ao eliminadas individualmente, apresentaram maior e menor coeficiente de determinação. Primeiramente as que apresentaram maior coeficiente de determinação, em outras palavras, as quais sua inclusão não aumentou significativamente a previsão do PIB, nossa variável dependente. Ao eliminar as variáveis independentes, IGP-M e BCOM, a regressão múltipla com as demais variáveis obteve um R^2 de 0,831426, em outros termos, a inclusão das variáveis IGP-M e BCOM em conjunto na análise de regressão aumenta a previsão do PIB real em apenas 0,51% (83,65% - 83,14%). Para mais a análise apresentou um erro padrão de 0,013456, um f de significância de 0,000001 reunido de um valor-p de 0,025518, resultados apurados no Apêndice I.

E por fim, as que apresentaram menor coeficiente de determinação, de outra maneira, as quais sua inclusão aumentou significativamente a previsão do PIB. Ao subtrair as variáveis independentes, Importação e Taxa de Câmbio, verifica-se no Apêndice J, que a regressão múltipla com as demais variáveis obteve um R^2 de 0,593209, por outra forma, a inclusão destas variáveis em conjunto na regressão aumentou a previsão do PIB real em 24,33% (83,65% - 59,32%). Além de que, a análise apresentou um erro padrão de 0,020903, um f de significância de 0,002593 combinado de um valor-p de 0,445649.

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo central responder a seguinte questão: “A análise de regressão linear pode auxiliar no aumento de previsão do produto interno bruto (PIB) real nacional, com base em dados históricos de outras variáveis macroeconômicas locais no período de 1997 a 2021?”. Portanto, analisou-se o período de 1997 à 2021, com o intuito de compreender o poder preditivo entre variáveis macroeconômicas locais diversas e o produto interno bruto (PIB) real nacional.

A problematização foi respondida com diversas comparações entre o PIB real histórico e as demais variáveis macroeconômicas, tanto de forma individual quanto do aspecto multivariado. Identificou-se distintos coeficientes de determinação ao realizar as

análises de regressão, tanto simples quanto múltipla, e observou-se que algumas variáveis apresentaram um aumento de previsão para quanto ao PIB significativo e outras nem tanto.

Com relação a estes casos cita-se o exemplo das variáveis atreladas a inflação. Tanto o Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M) elaborado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), quanto o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ao realizar a análise de regressão simples, tendo o PIB como variável dependente, apresentaram um melhoramento na previsibilidade do produto interno bruto real menor que 1%. Já outras variáveis independentes como Importação e Exportação, em uma regressão simples, retrataram que mais de 50% da variação anual do PIB pode ser explicado por estas variáveis.

Contudo, houve surpresas na análise de regressão multivariada, a principal sendo o Índice de *Commodities* calculado pela *Bloomberg*. Apesar de apresentar um melhoramento na previsão do PIB real acima dos 45%, ao ser analisado com as demais variáveis na regressão multivariada, notou-se como sua adição à análise não acarretava um melhoramento significativo para quanto ao PIB. De outro modo, sua ausência na análise não seria de grande alarde.

Após as inúmeras análises apresentadas neste trabalho, os objetivos específicos de “interpretar a valia das variáveis macroeconômicas para o ambiente corporativo”, “compreender o quanto as variáveis macroeconômicas, individualmente e em conjunto, melhoram a previsão do PIB real” e “verificar a utilidade deste método de análise de regressão para áreas fora da economia”, foram alcançados com as teorias explicativas apuradas, além dos cálculos de regressão simples e múltipla utilizando as variáveis macroeconômicas.

Como limitação nesta pesquisa, consta-se a carência de dados de algumas variáveis macroeconômicas, que por não apresentarem dados desde a vigência estabelecida da pesquisa, não puderam ser aproveitados. Outra limitação sendo o próprio período dos dados coletados da pesquisa, em razão do Plano Real de 1995, onde dados anteriores a este momento temporal são muito defasados à realidade atual.

Por fim, indica-se, como agenda futura, a utilização de outras variáveis fora do ramo econômico, exemplo ramos mais administrativos, seja operacional, ou até um departamento pessoal por exemplo. Outra proposta, em continuidade com o ramo econômico apresentado nesta pesquisa, é utilizar outra variável macroeconômica como dependente nesta relação, por exemplo a Taxa de Desemprego.

REFERÊNCIAS

Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/oqueecambio>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>>.

Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/conversao>>.

Bernanke et al (1997): Bernanke et all. (1997). Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks. Brookings Papers on Economic Activity, Vol. 1997, No. 1.

Bloomberg Commodity Histórico de Taxas - Investing.com. Disponível em: <<https://br.investing.com/indices/bloomberg-commodity-historical-data>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

CBOT (Chicago Board of Trade) - CME Group. Disponível em: <<https://www.cmegroup.com/company/cbot.html>>.

Chicago Board of Trade | History, Building, & Facts | Britannica. , 2019. (Nota técnica).

Copley Medal | British scientific award. , 2019. (Nota técnica).

CZIMIKOSKI, Fernando. **Indicadores econômicos: o PIB reflete o crescimento e o desenvolvimento socioeconômico?** Florianópolis, 2015. 48f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico.

FERREIRA, Marcela de Paula. **Influência do índice de commodities Brasil (ICB) no Índice Ibovespa.** Orientador: Dr. José Carneiro da Cunha Oliveira Neto. 2017. 34 p. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (Bacharel em Administração) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FRANK, Robert H.; BERNANKE, Ben S. **Princípios de economia.** [Porto Alegre]: Grupo A, 2012. E-book. ISBN 9788580550979. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580550979/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

GDP growth (annual %) - Brazil | Data. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?view=chart&locations=BR>>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

Grupo de índices Bloomberg Commodity | Índices Bloomberg. **Serviço Bloomberg Professional**, [s.d.].

IGP-M: Resultados 2022. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/igpm-resultados-2022>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

Ipeadata. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produto Interno Bruto - PIB | IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>.

JOSÉ PASCHOAL ROSSETTI; LÚCIA, M. Contabilidade social. [s.l: s.n.].

HAIR JR., Joseph F H.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; et al. **Análise multivariada de dados**. [Porto Alegre]: Grupo A, 2009. E-book. ISBN 9788577805341. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805341/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

KRUGMAN, Paul Robin; OBSTFELD, Maurice; MELITZ, Marc J. **Economia internacional**. 10^a. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015. 598 p. ISBN 978-85-430-0452-5.

MANKIW, N G. **Macroeconomia**. [São Paulo]: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788597027594. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597027594/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

NETO, Alexandre A. **Mercado financeiro**. [São Paulo]: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9788597028171. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597028171/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

NOGUEIRA, Igor Vasconcelos; FERREIRA, Bruno Pérez. Análise da influência dos preços internacionais das Commodities sobre a Bolsa de Valores de São Paulo. **RACE - Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, Santa Catarina, ano 2010, v. 9, n. 1-2, p. 91-114, 8 fev. 2011.

O que é Regressão Linear Múltipla? – Psicometria Online. Disponível em: <<https://psicometriaonline.com.br/o-que-e-regressao-linear-multipla/>>.

ONO, Gustavo Shoji. **Análise do Impacto dos Preços das Commodities Sobre a Inflação no Brasil**. Orientador: Prof. Dra. Laura Barbosa de Carvalho. 2014. 46 p. Dissertação (Mestre em Economia, linha de Economia e Finanças) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2014.

PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BONFIM, G. H. C. Características Qualitativas, Quantitativas de Abordagens Científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 65-78, 2018.

POSSAMAI, Roberta; SERIGATI, Felipe. Um Novo Boom de Commodities a Caminho?. **Agroanalysis**, [S. l.], ano 2021, v. 41, n. 4, p. 17-18, 17 ago. 2022.

SELIC - Taxa de juros - Portal de Finanças - Meta por períodos de 1998 a 1999. Disponível em: <<https://www.portaldefinancas.com/selicp9899.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

SIMONSEN, Mario H.; CYSNE, Rubens P. **Macroeconomia, 4ª edição**. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2009. E-book. ISBN 9788522465330. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522465330/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

Sobre a regressão linear. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/analytics/learn/linear-regression>>.

VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval D.; GARCIA, Manuel E. **Fundamentos de economia 6ED**. [São Paulo]: Editora Saraiva, 2019. E-book. ISBN 9788553131747. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788553131747/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

APÊNDICE A – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com todas as variáveis macroeconômicas independentes

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,914585692
R-Quadrado	0,836466988
R-quadrado ajustado	0,769129865
Erro padrão	0,014011219
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	7,000000	0,017070	0,002439	12,422078	0,000014
Resíduo	17,000000	0,003337	0,000196		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,026472	0,013688	-1,93390	0,069951	-0,055352	0,002408	-0,055352	0,002408
BLOOMBERG	0,031029	0,048320	0,642156	0,529337	-0,070917	0,132976	-0,070917	0,132976
CÂMBIO	0,089197	0,048354	1,844669	0,082582	-0,012821	0,191215	-0,012821	0,191215
Importação	0,198490	0,042595	4,659986	0,000224	0,108624	0,288357	0,108624	0,288357
Exportação	-0,184049	0,082500	-2,23090	0,039446	-0,358108	-0,009990	-0,358108	-0,009990
IGP-M	0,026110	0,068923	0,378825	0,709507	-0,119305	0,171525	-0,119305	0,171525
IPCA	0,462493	0,184081	2,512446	0,022370	0,074117	0,850870	0,074117	0,850870
Selic	0,151320	0,054425	2,780355	0,012824	0,036494	0,266146	0,036494	0,266146

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE B – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos o Índice de *Commodities*

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,912414497
R-Quadrado	0,832500215
R-quadrado ajustado	0,776666954
Erro padrão	0,013780613
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,016989	0,002832	14,910471	0,000004
Resíduo	18,000000	0,003418	0,000190		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,029746	0,012494	-2,38074	0,028531	-0,055995	-0,003496	-0,055995	-0,003496
CÂMBIO	0,081988	0,046259	1,772384	0,093256	-0,015198	0,179174	-0,015198	0,179174
Importação	0,197368	0,041858	4,715143	0,000173	0,109427	0,285309	0,109427	0,285309
Exportação	-0,149473	0,061478	-2,43132	0,025716	-0,278634	-0,020312	-0,278634	-0,020312
IGP-M	0,022978	0,067619	0,339811	0,737932	-0,119084	0,165039	-0,119084	0,165039
IPCA	0,474738	0,180077	2,636301	0,016767	0,096410	0,853066	0,096410	0,853066
Selic	0,149019	0,053413	2,789955	0,012094	0,036803	0,261235	0,036803	0,261235

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE C – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos a Taxa de Câmbio

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,896511802
R-Quadrado	0,803733412
R-quadrado ajustado	0,738311216
Erro padrão	0,014917107
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,016402	0,002734	12,285332	0,000016
Resíduo	18,000000	0,004005	0,000223		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,024165	0,014512	-1,66513	0,113195	-0,054654	0,006324	-0,054654	0,006324
BLOOMBERG	0,010335	0,050039	0,206537	0,838690	-0,094792	0,115462	-0,094792	0,115462
Importação	0,199254	0,045346	4,394047	0,000350	0,103985	0,294524	0,103985	0,294524
Exportação	-0,104791	0,074982	-1,39756	0,179235	-0,262322	0,052739	-0,262322	0,052739
IGP-M	-0,047339	0,059896	-0,79036	0,439604	-0,173175	0,078497	-0,173175	0,078497
IPCA	0,377198	0,189699	1,988402	0,062191	-0,021345	0,775741	-0,021345	0,775741
Selic	0,136939	0,057346	2,387954	0,028113	0,016460	0,257419	0,016460	0,257419

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE D – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos a importação

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,792195131
R-Quadrado	0,627573125
R-quadrado ajustado	0,503430833
Erro padrão	0,020548585
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,012807	0,002135	5,055273	0,003359
Resíduo	18,000000	0,007600	0,000422		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,010381	0,016385	0,633567	0,534332	-0,024043	0,044806	-0,024043	0,044806
BLOOMBERG	0,021788	0,070806	0,307714	0,761832	-0,126969	0,170545	-0,126969	0,170545
CÂMBIO	0,091388	0,070912	1,288756	0,213801	-0,057592	0,240368	-0,057592	0,240368
Exportação	0,060350	0,093397	0,646167	0,526324	-0,135869	0,256569	-0,135869	0,256569
IGP-M	0,056738	0,100621	0,563886	0,579790	-0,154657	0,268134	-0,154657	0,268134
IPCA	0,033425	0,233771	0,142980	0,887894	-0,457710	0,524559	-0,457710	0,524559
Selic	0,025735	0,069345	0,371109	0,714889	-0,119955	0,171424	-0,119955	0,171424

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE E – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos a Exportação

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,888026418
R-Quadrado	0,788590919
R-quadrado ajustado	0,718121225
Erro padrão	0,015481864
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,016093	0,002682	11,190497	0,000030
Resíduo	18,000000	0,004314	0,000240		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,020901	0,014871	-1,40545	0,176912	-0,052144	0,010342	-0,052144	0,010342
BLOOMBERG	-0,039325	0,040453	-0,97210	0,343883	-0,124313	0,045664	-0,124313	0,045664
CÂMBIO	0,033017	0,045612	0,723871	0,478448	-0,062809	0,128843	-0,062809	0,128843
Importação	0,138082	0,036331	3,800668	0,001309	0,061753	0,214410	0,061753	0,214410
IGP-M	-0,006970	0,074374	-0,09372	0,926367	-0,163224	0,149284	-0,163224	0,149284
IPCA	0,313868	0,189614	1,655298	0,115194	-0,084497	0,712233	-0,084497	0,712233
Selic	0,101742	0,054895	1,853383	0,080293	-0,013589	0,217073	-0,013589	0,217073

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE F – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos o IGP-M

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,913830671
R-Quadrado	0,835086494
R-quadrado ajustado	0,780115326
Erro padrão	0,01367381
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,017042	0,002840	15,191354	0,000004
Resíduo	18,000000	0,003366	0,000187		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,026365	0,013356	-1,97402	0,063928	-0,054424	0,001695	-0,054424	0,001695
BLOOMBERG	0,029734	0,047038	0,632116	0,535258	-0,069090	0,128557	-0,069090	0,128557
CÂMBIO	0,078615	0,038518	2,040973	0,056196	-0,002309	0,159539	-0,002309	0,159539
Importação	0,200029	0,041379	4,834022	0,000133	0,113094	0,286964	0,113094	0,286964
Exportação	-0,177325	0,078628	-2,25525	0,036805	-0,342515	-0,012135	-0,342515	-0,012135
IPCA	0,484304	0,170635	2,838243	0,010904	0,125813	0,842795	0,125813	0,842795
Selic	0,148465	0,052602	2,822401	0,011281	0,037952	0,258979	0,037952	0,258979

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE G – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos o IPCA

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,880763563
R-Quadrado	0,775744455
R-quadrado ajustado	0,700992606
Erro padrão	0,015945312
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,015831	0,002639	10,377596	0,000050
Resíduo	18,000000	0,004577	0,000254		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,003137	0,011443	-0,27413	0,787108	-0,027178	0,020904	-0,027178	0,020904
BLOOMBERG	0,043604	0,054694	0,797237	0,435704	-0,071304	0,158513	-0,071304	0,158513
CÂMBIO	0,058681	0,053265	1,101696	0,285108	-0,053223	0,170586	-0,053223	0,170586
Importação	0,144962	0,041975	3,453550	0,002834	0,056776	0,233148	0,056776	0,233148
Exportação	-0,109033	0,087523	-1,24576	0,228824	-0,292913	0,074846	-0,292913	0,074846
IGP-M	0,080270	0,074502	1,077422	0,295520	-0,076253	0,236793	-0,076253	0,236793
Selic	0,128633	0,061079	2,106019	0,049503	0,000311	0,256956	0,000311	0,256956

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE H – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos a Taxa SELIC

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,872985663
R-Quadrado	0,762103969
R-quadrado ajustado	0,682805291
Erro padrão	0,016423095
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	6,000000	0,015553	0,002592	9,610551	0,000083
Resíduo	18,000000	0,004855	0,000270		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,002124	0,012331	-0,17221	0,865193	-0,028031	0,023784	-0,028031	0,023784
BLOOMBERG	0,022186	0,056515	0,392560	0,699254	-0,096548	0,140919	-0,096548	0,140919
CÂMBIO	0,069940	0,056093	1,246857	0,228431	-0,047907	0,187788	-0,047907	0,187788
Importação	0,139848	0,043376	3,224074	0,004707	0,048718	0,230978	0,048718	0,230978
Exportação	-0,090387	0,088272	-1,02396	0,319421	-0,275839	0,095066	-0,275839	0,095066
IGP-M	-0,000422	0,080009	-0,00528	0,995846	-0,168516	0,167671	-0,168516	0,167671
IPCA	0,377579	0,212778	1,774520	0,092892	-0,069451	0,824609	-0,069451	0,824609

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE I – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos o Índice de *Commodities* e o IGP-M

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,91182547
R-Quadrado	0,831425688
R-quadrado ajustado	0,787064027
Erro padrão	0,013456018
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	5,000000	0,016968	0,003394	18,741987	0,000001
Resíduo	19,000000	0,003440	0,000181		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-0,029530	0,012184	-2,42363	0,025518	-0,055032	-0,004028	-0,055032	-0,004028
CÂMBIO	0,072895	0,036844	1,978472	0,062558	-0,004221	0,150010	-0,004221	0,150010
Importação	0,198770	0,040673	4,887010	0,000102	0,113640	0,283900	0,113640	0,283900
Exportação	-0,144803	0,058511	-2,47480	0,022924	-0,267267	-0,022338	-0,267267	-0,022338
IPCA	0,493576	0,167296	2,950325	0,008216	0,143423	0,843730	0,143423	0,843730
Selic	0,146579	0,051681	2,836217	0,010556	0,038409	0,254750	0,038409	0,254750

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

APÊNDICE J – Resumo dos resultados da análise de regressão múltipla com as demais variáveis macroeconômicas independentes, menos a Importação e a Taxa de Câmbio

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,770200376
R-Quadrado	0,59320862
R-quadrado ajustado	0,486158257
Erro padrão	0,020902909
Observações	25

ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	5,000000	0,012106	0,002421	5,541398	0,002593
Resíduo	19,000000	0,008302	0,000437		
Total	24,000000	0,020408			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,012890	0,016550	0,778871	0,445649	-0,021749	0,047530	-0,021749	0,047530
BLOOMBERG	0,000547	0,070048	0,007809	0,993851	-0,146065	0,147159	-0,146065	0,147159
Exportação	0,142526	0,069420	2,053086	0,054094	-0,002773	0,287824	-0,002773	0,287824
IGP-M	-0,018401	0,083421	-0,22058	0,827773	-0,193003	0,156201	-0,193003	0,156201
IPCA	-0,055666	0,227167	-0,24504	0,809050	-0,531132	0,419800	-0,531132	0,419800
Selic	0,010505	0,069509	0,151124	0,881471	-0,134980	0,155989	-0,134980	0,155989

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)