

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
Ciências Econômicas - Bacharelado

VICTOR DE MELLO BOAVENTURA

DETERMINANTES DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO A PARTIR DE
ANÁLISES ECONÔMETRICAS

Campo Grande – MS

2024

VICTOR DE MELLO BOAVENTURA

DETERMINANTES DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO A PARTIR DE
ANÁLISES ECONÔMETRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final à obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Wemerson G. Pereira

Campo Grande - MS

2024

VICTOR DE MELLO BOAVENTURA

DETERMINANTES DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO A PARTIR DE
ANÁLISES ECONOMETRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de graduação em Ciências
Econômicas, da Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul como requisito final à
obtenção do título de Bacharel.

Campo Grande, MS, ____ de _____ de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Matheus Wemerson G. Pereira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Odirlei Fernando Dal Moro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Me. Felipe da Silva Basso
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

Ao meu filho, Estevão Emanuel, e à minha filha, Rebeca Emanuela. A vontade de ser um bom pai para eles me deu a força necessária para superar todas as adversidades. Agora, eles me dão forças para continuar, com a certeza da promessa de que, muito em breve, estaremos todos juntos ao lado do nosso Pai Celestial.

AGRADECIMENTO

Ao Altíssimo, toda honra e glória ao nosso Deus. Que minha vida seja prova da existência do Senhor.

À minha esposa, companheira, amiga, que sempre está ao meu lado e me oferece amor e carinho sem limites. A vitória é nossa.

À minha mãe, meu referencial de dignidade e perseverança, e que nunca mediu esforços para me socorrer, estar ao meu lado, me amparar, e me perdoar.

À minha avó, que me mostrou o que é uma vida de Fé e de entrega ao próximo.

À minha sogra e à minha tia Jolia, pois sem o seu suporte eu jamais teria conseguido concluir essa fase da minha vida.

Às minhas tias e tios, que, distantes ou perto, sempre correram ao meu auxílio.

Aos meus irmãos e à minha irmã, amo vocês.

Ao meu orientador Matheus, pelas lições e orientações.

Aos meus colegas e amigos, que foram exemplos de como um aluno deve se portar.

Aos meus professores, por terem criado um ambiente de excelência, palco de discussões valorosas.

À UFMS, com todos os seus colaboradores, que me provaram que é preciso respeitar a lógica do ensino público.

O mundo ocidental se defrontou em cheio
com o paradoxo da pobreza em meio à
abundância (Leo Huberman)

RESUMO

O presente trabalho buscou analisar os determinantes da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no Brasil, combinando a teoria econômica de Hyman Minsky com análises econométricas. Assim, destaca a influência crucial da estabilidade econômica na FBCF, demonstrando que políticas fiscais responsáveis, como a austeridade no primeiro governo Lula, criam condições favoráveis a investimentos sustentáveis, enquanto políticas expansionistas descontroladas, como no governo Dilma 1, podem levar a um aumento temporário da FBCF seguido de recessões. A pesquisa utiliza modelos econométricos para investigar a relação entre FBCF e variáveis como taxa de juros SELIC, dívida pública e PIB. Os resultados do teste de causalidade de Granger não indicam relação causal significativa entre a FBCF e a maioria das variáveis testadas, sugerindo que a estabilidade macroeconômica é um fator mais determinante para a FBCF do que variações isoladas nessas variáveis. O modelo VEC, que inclui FBCF, PIB e Depósitos de Poupança, reforça essa conclusão ao prever estabilidade para a FBCF, contrastando com a volatilidade do PIB e da Poupança. A estabilidade prevista para a FBCF pode estar relacionada à natureza de longo prazo dos investimentos em ativos fixos, menos suscetíveis a flutuações de curto prazo, além de condições favoráveis de crédito e incentivos políticos. O estudo conclui que a estabilidade macroeconômica é fundamental para estimular a FBCF e o crescimento econômico sustentável no Brasil. Políticas que promovam a previsibilidade, como controle da inflação, respeito às instituições e segurança jurídica, são essenciais para criar um ambiente propício a investimentos.

Palavras-chave: Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF); Estabilidade Econômica; Política Fiscal; Investimento; Modelo Econométrico; Causalidade de Granger; Modelo VEC.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the determinants of Gross Fixed Capital Formation (GFCF) in Brazil, combining Hyman Minsky's economic theory with econometric analyses. Thus, it highlights the crucial influence of economic stability on GFCF, demonstrating that responsible fiscal policies, such as austerity in the first Lula administration, create conditions suitable for sustainable investments, while uncontrolled expansionary policies, such as in the Dilma administration, can lead to a temporary increase in GFCF followed by recessions. The research uses econometric models to investigate the relationship between GFCF and variables such as SELIC interest rates, public debt and GDP. The results of the Granger causality test do not indicate a significant causal relationship between GFCF and most of the variables tested, indicating that macroeconomic stability is a more determining factor for GFCF than isolated variations in these variables. The VEC model, which includes GFCF, GDP and Savings Deposits, reinforces this conclusion by predicting stability for GFCF, in contrast to the volatility of GDP and Savings. The predicted stability for GFCF may be related to the long-term nature of fixed asset investments, which are less susceptible to short-term fluctuations, as well as favorable credit conditions and political incentives. The study concludes that macroeconomic stability is essential to stimulate GFCF and sustainable economic growth in Brazil. Policies that promote predictability, such as inflation control, respect for institutions and legal certainty, are essential to create an environment conducive to investment.

Keywords: Gross Fixed Capital Formation (GFCF); Economic Stability; Fiscal Policy; Investment; Econometric Model; Granger Causality; VEC Model.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Formação bruta de médias móveis	46
Figura 2 FBCF na série diferida	47
Figura 3 Formação bruta de capital fixo diferido	48
Figura 4 Combinação dos modelos de previsão para a série diferida da FBCF no Brasil	49
Figura 5 Previsão VEC	53
Quadro 1 Resultados do Teste de Granger	50
Quadro 2 Resumo dos resultados do Modelo VEC	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ACC: Adiantamento sobre Contrato de Câmbio
- ADF: Augmented Dickey-Fuller Test (Teste Aumentado de Dickey-Fuller)
- AIC: Akaike Information Criterion (Critério de Informação de Akaike)
- AR: Autoregressivo
- ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average (Modelo Autoregressivo Integrado de Médias Móveis)
- BIC: Bayesian Information Criterion (Critério de Informação Bayesiano)
- BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- COVID-19: Doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, responsável pela pandemia iniciada em 2020.
- DLSP: Dívida Líquida do Setor Público
- EQM: Erro Quadrático Médio
- ETS: Exponential Smoothing State Space (Suavização Exponencial no Espaço de Estados)
- FBCF: Formação Bruta de Capital Fixo
- G20: Grupo das 20 maiores economias do mundo.
- GARCH: Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Heterocedasticidade Condicional Autoregressiva Generalizada)
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IED: Investimento Estrangeiro Direto
- I: Integrado
- MA: Médias Móveis
- MAPE: Mean Absolute Percentage Error (Erro Percentual Absoluto Médio)
- MS: Mato Grosso do Sul
- ONU: Organização das Nações Unidas
- PAC: Programa de Aceleração do Crescimento
- PDP: Programa de Desenvolvimento Produtivo
- PIB: Produto Interno Bruto
- PPI: Produtos de Propriedade Intelectual

- Q1, Q2, Q3, Q4: Primeiro, segundo, terceiro e quarto trimestres do ano, respectivamente.
- R: Linguagem de programação estatística e ambiente de desenvolvimento.
- RStudio: Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para a linguagem de programação R.
- SEATS: Seasonal Extraction in ARIMA Time Series (Extração Sazonal em Séries Temporais ARIMA)
- SELIC: Sistema Especial de Liquidação e de Custódia, taxa básica de juros da economia brasileira.
- THETA: Modelo de previsão de séries temporais.
- UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- VAR: Vector Autoregression (Vetores Autorregressivos).
- VE: Variação de Estoque.
- VECM: Vector Error Correction Model (Modelo Vetorial de Correção de Erros).
- Observação: Algumas siglas, como EUA e Japão, são de conhecimento geral e não foram explicitamente definidas no documento.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
2. BREVE ANÁLISE HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DA FBCF.....	16
3. DOS DADOS	22
4. MODELO TEÓRICO	25
4.1 A Hipótese da Instabilidade Financeira de Minsky: A Inevitabilidade das Crises no Capitalismo	25
4.2 O papel do investimento, segundo Minsky.....	27
4.3. A Moeda como Elo entre o Presente e o Futuro: Fundamento da Análise de Minsky	28
4.4. Risco do Tomador e do Emprestador: Impacto na Determinação do Investimento	29
4.5 Política Monetária: Entre a Prevenção e a Limitação dos Danos	30
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
5.1 Padrões de séries temporais	35
5.2 Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)	37
5.3 Análise preditiva	37
5.3.1 Modelo ARIMA	37
5.3.2 Modelo ETS (Exponential Smoothing State Space).....	38
5.3.3 Modelo X-13ARIMA-SEATS	39
5.3.4 Modelo THETA	39
5.4 Teste de Co-integração de Johansen	40
5.4.1 Conceitos básicos do teste de Johansen	40
5.4.2 Modelo Matemático do teste de Johansen	40
5.5 Vetores Autorregressivos (VAR)	41
5.5.1 Relacionamento com a Causalidade de Granger.....	42
5.6 Teste de Causalidade de Granger.....	42
5.6.1 Declaração Matemática e Hipótese Nula.....	43
5.6.2 Análise Multivariada (teste de causalidade de Granger condicional).....	43
5.6.3 Estatística F	43
5.6.4 Interpretação dos resultados.....	44
5.6.5 Explicações Adicionais	44

5.7 Modelo Vetorial de Correção de Erro – Modelo VEC.....	44
5.7.1 Representação matemática do modelo VEC	45
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
6.1 Ciclo, tendência e sazonalidade	47
6.2 Análise preditiva	49
6.3 Resultados do modelo Causalidade de Granger	50
6.4 Resultados do modelo VEC.....	51
6.4.1 As previsões do modelo VEC	53
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS	56

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho nasceu a partir do seguinte problema: qual a relação entre os modelos econométricos e a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no Brasil? Para compreender essa relação, foram necessários alguns passos, entre os quais determinar os conceitos a respeito do que se pretendia discutir, o que também exigiu delimitar tanto o tema, quanto os objetivos.

Dessa forma, buscou-se analisar os determinantes da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) no Brasil, combinando a teoria econômica de Hyman Minsky com análises econométricas. O trabalho destaca a influência crucial da estabilidade econômica na FBCF, demonstrando que políticas fiscais responsáveis, como a austeridade no primeiro governo Lula, criam condições favoráveis a investimentos sustentáveis, enquanto políticas expansionistas descontroladas, como no governo Dilma 1, podem levar a um aumento temporário da FBCF seguido de recessões.

A taxa de investimento no Brasil, medida pela Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), tem se mantido inferior a 20% do PIB nas últimas décadas, o que constitui um obstáculo significativo ao desenvolvimento econômico sustentável. O maior valor registrado foi em 2013, com 20,9% do PIB, enquanto, em 2017, caiu para 14,6%. O dado mais recente, de 2022, aponta para 17,8% do PIB. Esse baixo nível de investimento posiciona o Brasil entre os países com menores taxas do G20, limitando a geração de empregos, o aumento da produtividade e a inovação tecnológica. Além disso, a volatilidade da FBCF, com tendência de queda, afeta negativamente as expectativas dos agentes econômicos e suas decisões de investimento. Compreender os determinantes da FBCF é essencial para formular políticas econômicas que elevem a taxa de investimento e promovam um crescimento sustentável (BNDES, 2024).

Importa, então, compreender os fatores que determinam a FBCF e buscar soluções para estimular o investimento para a superação da estagnação econômica e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento social do Brasil. A FBCF, por ser o investimento em ativos fixos como máquinas, equipamentos e construções, impacta diretamente a capacidade produtiva da economia, a geração de renda e a qualidade de vida da população. Dessa forma, elevar a taxa de investimento é fundamental para impulsionar o crescimento econômico de longo prazo, o que promove a competitividade internacional, gerando novas oportunidades de emprego e promovendo a inclusão social (Manso, 2024).

A série histórica da FBCF em análise compreende um período de muitos governos e políticas econômicas distintas (1995 a 2024), com mudanças estruturais na cadeia produtiva, modo de trabalho em constante evolução, bem como transformações tecnológicas acentuadas. Uma lógica que permanece inalterada é justamente a da taxa de investimentos que permanece baixa quando comparada com os países mais industrializados do mundo, ou mesmo quando comparada com a própria história do Brasil, daí a importância de tratar do assunto analisando todo esse período de mais de 30 anos. A disponibilidade de uma grande quantidade de dados é uma vantagem inestimável na análise econométrica. Ela não só aumenta a precisão dos resultados, mas também amplia o escopo das análises, permitindo uma compreensão mais profunda e a formulação de previsões mais confiáveis (Hamilton, 1994).

O objetivo geral da pesquisa em pauta é analisar os determinantes da FBCF no Brasil e sua relação com a estabilidade econômica, buscando compreender os fatores que influenciam os investimentos e propor soluções para a elevação da taxa de investimento no país. Nesse contexto, tem-se como objetivos específicos: a) Identificar e analisar os principais determinantes da FBCF no Brasil, considerando variáveis macroeconômicas como taxa de juros SELIC, dívida pública, poupança, índice de confiança empresarial, PIB e risco-país; b) Avaliar a influência da estabilidade econômica sobre a FBCF, examinando como períodos de austeridade fiscal e políticas de controle de preços impactam as decisões de investimento; c) Investigar a relação de causalidade entre a FBCF e as variáveis macroeconômicas selecionadas, utilizando o teste de causalidade de Granger; d) Modelar a dinâmica da FBCF em relação ao PIB e aos Depósitos de Poupança, empregando o modelo Vetorial de Correção de Erro (VEC) para analisar as relações de curto e longo prazo entre as séries; e) Com base na análise empírica e na revisão da literatura, formular recomendações de políticas econômicas para a promoção de um ambiente favorável ao investimento, visando a elevação da taxa de investimento e o desenvolvimento econômico sustentável no Brasil.

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira: Capítulo 2) Breve Análise Histórica da Evolução da FBCF - Contextualização histórica da FBCF no Brasil, com foco em períodos de instabilidade como a crise de 2008 e a pandemia de COVID-19; Capítulo 3) modelos teóricos de investimento – discussão da hipótese da instabilidade financeira de Hyman Minsky, aprofundando a análise keynesiana sobre

a dinâmica do capitalismo e a influência das questões financeiras na determinação do investimento; Abordagem da moeda como elo entre o presente e o futuro, fundamental na análise de Minsky; Análise do impacto das questões financeiras na determinação da taxa de juros, com base nos trabalhos de Keynes e Minsky; Discussão do risco do tomador e do prestador e sua influência na decisão de investir; Exploração da Hipótese da Instabilidade Financeira de Minsky e a inevitabilidade das crises no capitalismo; Análise do papel da política monetária na prevenção e mitigação de crises, segundo Minsky. Capítulo 4) Materiais e Métodos - Apresentação dos modelos econométricos utilizados para analisar a FBCF e sua relação com outras variáveis macroeconômicas; Discussão de padrões de séries temporais: tendência, sazonalidade, ciclo e aleatoriedade; Apresentação de diferentes modelos de previsão: ARIMA, ETS, X-13ARIMA-SEATS e THETA; Explicação do Teste de Causalidade de Granger e sua aplicação na análise da relação entre a FBCF e outras variáveis; Introdução ao modelo VAR e sua utilização para aprofundar a análise de causalidade; Apresentação do Teste de Co-integração de Johansen para verificar a existência de relações de longo prazo entre as séries temporais; Explicação do Teste Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) para verificar a estacionariedade das séries; Descrição dos dados utilizados na análise. Capítulo 5) Análise dos Resultados - Apresentação dos resultados da análise econométrica da FBCF, incluindo: Análise de ciclo, tendência e sazonalidade da FBCF; Análise preditiva da FBCF utilizando os modelos de previsão; Resultados do Teste de Causalidade de Granger para verificar a relação causal entre a FBCF e outras variáveis; Discussão dos resultados do modelo VAR; Capítulo 6) Considerações Finais.

A análise dos dados comprovou a importância da estabilidade econômica para a FBCF. Os resultados da causalidade de Granger sugerem que a FBCF é mais fortemente influenciada pela estabilidade e previsibilidade do que por variações nas variáveis selecionadas. O modelo VEC relacionou FBCF, PIB e Depósitos de Poupança, e indicou que a estabilidade da FBCF pode estar relacionada a fatores estruturais de longo prazo, como acesso ao crédito, políticas de fomento ao investimento, e outras ações políticas independentes do momento econômico. Enquanto a FBCF apresenta certa estabilidade, o PIB e Depósitos de Poupança são mais voláteis. A análise histórica da FBCF também parece asseverar essa conclusão, com períodos de austeridade seguidos de expansão da FBCF, e períodos de expansão fiscal descontrolada seguidos de recessão econômica.

2. BREVE ANÁLISE HISTÓRICA DA EVOLUÇÃO DA FBCF

Ao analisar a série da FBCF no Brasil é possível perceber alguns pontos críticos, com valores absolutos baixos que evidenciam a problemática histórica dessa variável essencial para o desenvolvimento econômico. A primeira queda acentuada ocorre no período de 2008 - 2009, decorrente dos efeitos da crise do subprime que atingiu as cadeias globais do mercado financeiro. Anteriormente à essa crise, ainda no primeiro mandato do presidente Luís Inácio Lula da Silva, a tônica era de preservação da estabilização e controle de gastos. Após a consolidação da estabilização, o governo iniciou diversas políticas de expansão fiscal, já que o período de austeridade havia deixado um legado ótimo das contas públicas, com estabilidade cambial e inflação controlada. Essa busca pelo crescimento, em 2007, foi iniciada com o lançamento do programa de aceleração do crescimento (PAC) e do programa de desenvolvimento produtivo (PDP), que melhoravam o gasto público, e aperfeiçoavam a gestão de estímulos fiscais e financeiros ao setor privado, sendo que um dos objetivos era justamente a ampliação da taxa de investimento em relação ao PIB, ou seja, a ampliação da FBCF (Gremaud, 2017).

Acreditando que o bom momento vivido pelo país se prolongaria por tempo suficiente para corrigir alguns desses problemas, já que não havia nuvens escuras no horizonte externo, o governo, logo no início do segundo mandato, começou a flexibilizar algumas partes do modelo econômico, especialmente a meta do superávit fiscal. O objetivo era direcionar mais recursos para financiar o Projeto Piloto de Investimentos (PPIs), visando aumentar os investimentos em infraestrutura econômica e dar maior consistência e credibilidade ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Este programa de governo foi lançado em janeiro de 2007, com a previsão inicial de investimentos de R\$ 503,9 bilhões em um período de quatro anos nas áreas de energia (incluindo petróleo), infraestrutura social e urbana, e logística (rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, hidrovias). O objetivo anunciado era 'romper barreiras e superar limites do crescimento econômico', para sustentar uma taxa de crescimento de 5% ao ano. Dos investimentos previstos, R\$ 67,8 bilhões (13,5% do total) viriam do Orçamento Fiscal e da Seguridade Social, R\$ 219,2 bilhões (43,5%) das empresas estatais federais e R\$ 216,9 bilhões (43%) do setor privado. Os setores beneficiados com esses investimentos seriam energia (incluindo petróleo), que receberia R\$ 274,8 bilhões (54,5% do total), infraestrutura, com R\$ 170,8 bilhões

(33,9%), e logística, com investimentos previstos de R\$ 58,3 bilhões (11,6%) (Oliveira, 2012).

Apesar da crise financeira ter atingido o setor de crédito, a expansão fiscal realizada em 2007 mais do que compensou a queda no fornecimento de crédito, o que ajudou o Brasil a sofrer menos com a crise global – muito embora a FBCF tenha tido uma queda acentuada – e a se recuperar mais rápido.

No segundo semestre de 2007, surgem os primeiros sinais de retração nos fluxos de capitais, mas foram sobrepujados pelo bom desempenho nos meses iniciais de 2008. O diferencial de juros a favor das aplicações no Brasil era elevado, e a percepção de risco quanto ao país ainda era baixa, com os ratings dados às dívidas brasileiras melhorando. No último trimestre de 2008, contudo, os fluxos financeiros se reverteram de modo bastante significativo, com exceção dos investimentos diretos (IED). Os investimentos em portfólios, comandados pela saída do mercado acionário (a queda de preço de commodities afeta as cotações de empresas como Petrobras e Vale), e os títulos de renda fixa passam a ter fortes dificuldades de renovação. Por outro lado, o próprio financiamento do comércio exterior, como os ACC, enfrenta dificuldades. (Gremaud, 2017, pg. 675)

Terminado o segundo mandato do presidente Lula, assume então a presidente Dilma Rousseff, no início de 2011, em um ambiente de elevado crescimento econômico, combinada com aceleração inflacionária. Durante seu governo, os bancos públicos como o BNDES foram utilizados como ferramentas estratégicas para impulsionar o financiamento ao setor privado. Isso foi feito através da oferta de crédito a juros subsidiados, o que ajudou a ampliar o acesso ao financiamento.

Os bancos públicos foram usados tanto como protagonistas da “guerra dos spreads” quanto como instrumento fundamental para ampliar o financiamento ao setor privado, por meio da oferta de crédito a juros subsidiados. Nesse período, o BNDES foi capitalizado para expandir sua carteira de crédito, passando de ativos totais no valor de R\$ 549 bilhões em 2010 para R\$ 877 bilhões em 2014. A expansão do desembolso total também foi significativa, passando de R\$ 138,9 bilhões em 2011 para R\$ 187,8 bilhões em 2014.³⁹ (Carneiro; Baltar; Sarti, 2018, pg. 268)

Já nos primeiros meses do governo Dilma, observou-se uma deterioração do cenário externo, especialmente na zona do Euro, com a piora fiscal e ampliação do risco-país das diversas economias que compõem essa zona europeia. Essa piora no setor externo, aliada a tentativas de combate à inflação no Brasil, provocaram a perda do ritmo da atividade econômica do país.

Começou-se a delinear então um dos aspectos mais marcantes da gestão Dilma, o forte ativismo estatal, com forte ingerência nos preços e maior tolerância com a inflação. A Chamada Nova Matriz Macroeconômica aumentou os investimentos em infraestrutura, com ampliação do programa Minha Casa, Minha Vida, a aplicação da

segunda etapa do plano de aceleração do crescimento, o PAC, o 2 (PAC 2), e o lançamento do plano Brasil Maior. Apesar de a inflação ainda estar se acelerando, em agosto de 2011 o Banco Central surpreendeu e iniciou o processo de queda da taxa de juros, assumindo que a inflação tenderia a se reduzir naturalmente, pelo próprio ambiente deflacionário da economia mundial.

A redução das taxas de juros, que começou em setembro de 2011 e atingiu 7,25% ao ano em outubro de 2012, não causou um aumento significativo da inflação. Isso se deveu, em parte, às desonerações fiscais e ao controle dos preços administrados. Apesar disso, a queda dos juros nominais, juntamente com o pequeno aumento da taxa de inflação entre 2012 e 2013, resultou em uma taxa de juros real média de cerca de 2% em 2013, uma das menores da história monetária recente do Brasil. Além do setor financeiro, que historicamente depende das altas taxas de juros para obter rentabilidade com baixo risco, alguns empresários, cada vez mais financeirizados, também se sentiram prejudicados pela rápida queda da rentabilidade real dos títulos públicos.. (Carneiro; Baltar; Sarti, 2018, pg. 266-267)

Todas essas medidas de expansão fiscal elevaram a FBCF ao seu nível mais alto, observado no segundo trimestre de 2013. Ocorre que essa expansão cobrou seu preço e, aliada a sucessivas interferências governamentais nos preços (preços da Petrobrás, por exemplo), a queda da FBCF foi vertiginosa. Pode-se verificar que períodos de austeridade fiscal (como o governo Lula 1) são seguidos de períodos de expansão sustentada do investimento e de relativa estabilidade econômica que permite o enfrentamento vigoroso de crises político-econômicas (vide Lula 2). Vemos também que períodos de expansão fiscal e de políticas de controle de preços geram crises profundas e recessões difíceis de serem contornadas, muito embora se experimente um aumento temporário e insustentável, por exemplo, nos investimentos, como foi no caso do governo Dilma 1.

Quanto à acumulação de capital, esta corresponde à taxa de investimento em máquinas e equipamentos, infraestrutura, construção civil, logística, entre outros. O montante de investimento depende, por sua vez, da taxa de poupança, composta pela poupança doméstica e pela poupança externa. Além disso, o investimento e a poupança dependem do grau de confiança na economia do país, tanto em seu ambiente institucional como na estabilidade econômica. Os investidores precisam ter confiança para prever o retorno de seus investimentos e ter confiança de que poderão se apropriar de seus ganhos futuros. Assim, em um ambiente de instabilidade econômica, incerteza jurídica, instabilidade das regras e das instituições, tanto a poupança como o investimento tendem a se retrair. (Gremaud, 2017, pg. 705)

Com a crise econômica global a partir da desaceleração econômica de países da Zona do Euro, EUA, Japão e China, entre outros, aliada a uma crise interna de dívida pública, o Brasil sofreu muito dos pontos de vista econômico, político e social, com queda do PIB, desemprego recorde, inflação galopante, desestruturação das

cadeias produtivas, crise política que acabou gerando um processo de impedimento da presidente Dilma e sua posterior deposição do cargo e assunção de seu vice, o senhor Michel Temer.

Em outubro de 2015, o MDB, partido do então vice-presidente Michel Temer, lança um documento à nação, intitulado “Uma ponte para o futuro”, no qual é realizado um diagnóstico da situação econômica brasileira. O Brasil encontrava-se em uma: profunda recessão, com a possibilidade de um longo período de estagnação ou queda da renda per capita; crise fiscal severa, com déficits nominais elevados, despesa pública crescendo acima da renda nacional e uma trajetória insustentável de crescimento dessa dívida pública; mal-estar social e conflitos políticos a partir da estagnação econômica e o esgotamento da capacidade fiscal do Estado; limitação do Estado que, apesar de grande, não prestava os serviços adequadamente com a economia incapaz de oferecer oportunidades e renda adequadas especialmente para a população mais pobre; perda de otimismo com uma sensação de desilusão e desencanto sobre o futuro.

O Brasil encontra-se em uma situação de grave risco. Após alguns anos de queda da taxa de crescimento, chegamos à profunda recessão que se iniciou em 2014 e deve continuar em 2016. Dadas as condições em que estamos vivendo, tudo parece se encaminhar para um longo período de estagnação, ou mesmo queda da renda per capita. O Estado brasileiro vive uma severa crise fiscal, com déficits nominais de 6% do PIB em 2014 e de inéditos 9% em 2015, e uma despesa pública que cresce acima da renda nacional, resultando em uma trajetória de crescimento insustentável da dívida pública que se aproxima de 70% do PIB, e deve continuar a se elevar, a menos que reformas estruturais sejam feitas para conter o crescimento da despesa. (Documento “Uma ponte para o futuro”, outubro de 2015)

As soluções apresentadas giram em torno de uma política de austeridade fiscal severa com: reforma da sistemática orçamentária, eliminando vinculações constitucionais; implementação de um orçamento impositivo, acabando com as indexações e introduzindo o conceito de orçamento com “base zero”; reforma da previdência social, aumentando a idade mínima para aposentadoria, eliminando a indexação de benefícios ao salário mínimo; controle da dívida pública visando a redução das taxas de juros; crescimento econômico sustentável a partir da participação do setor privado na infraestrutura; abertura dos mercados externos de modo a aumentar a competitividade e redução de preços, e ajuste legislativo em áreas críticas, afrouxando regras e reduzindo o controle estatal, além de reduzir a possibilidade de controle de preços via Estado. Essas ideias de austeridade culminaram na Emenda Constitucional 95, que instituiu, entre outras coisas, um “teto”

de gastos do governo, proibindo a expansão fiscal por 20 anos, o que na prática indica que a FBCF não evoluiria significativamente por 20 anos no que dependesse de investimentos estatais

Para isso é necessário em primeiro lugar acabar com as vinculações constitucionais estabelecidas, como no caso dos gastos com saúde e com educação, em razão do receio de que o Executivo pudesse contingenciar, ou mesmo cortar esses gastos em caso de necessidade, porque no Brasil o orçamento não é impositivo e o Poder Executivo pode ou não executar a despesa orçada. (documento “Uma ponte para o futuro”, 2015)

No período da recente recessão brasileira, 2014 – 2016, a queda real da FBCF foi na ordem de 30%, com recuperação gradual até o início de 2020. Com a eclosão da pandemia do COVID-19, no segundo trimestre de 2020 a queda foi aguda, seguido de forte recuperação a partir do trimestre posterior com elevação da média para patamares maiores do que os observados em 2013 – período de crescimento sustentável. Nesse período, o governo Bolsonaro também apresentava políticas fiscais austeras, dando continuidade ao receituário do presidente Temer, com redução dos investimentos privados, e aumento das parcerias público-privadas. Embora o crescimento da FBCF tenha ocorrido, ela foi ocasionada principalmente por meio de privatizações e da participação de empresas nacionais e estrangeiras em obras de infraestrutura¹.

Para além da análise da distribuição de renda, redução da desigualdade, controle das contas públicas, fica evidente que políticas de austeridade nem sempre condicionam a economia à estagnação. Por vezes, como foi no primeiro governo Lula, essa austeridade protegeu a economia de choques econômicos internos e externos, possibilitando uma redução dos efeitos negativos das crises, além de uma recuperação mais rápida. Se consideramos o momento do governo Dilma 1, vemos que a expansão fiscal descontrolada, apesar de aumentar a FBCF, tem o potencial de gerar recessão profunda e alongada. Um ponto importante nesse trabalho é verificar o potencial construtivo de um cenário de estabilidade e previsibilidade econômica, política e social, de modo que a análise teórica a partir dos trabalhos de Minsky, a análise bibliográfica do período da série histórica, e a partir também da análise

¹ Documento “Evolução recente da formação bruta de capital fixo”, elaborada pelo Banco Central, em março de 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202203/ri202203b1p.pdf>

econométrica dessa série., mostram que a FBCF é mais influenciada pela variação da estabilidade econômica do que pela variação da austeridade fiscal ou pela variação das variáveis macroeconômicas escolhidas, como taxa de juros SELIC, risco-Brasil, PIB, índice de confiança do empresário industrial, saldo de depósitos de poupança.

3. DOS DADOS

O investimento é uma das principais variáveis para explicar a dinâmica e a trajetória de uma economia, sendo um dos componentes da demanda agregada. Seja na aquisição de insumos, máquinas e equipamentos, seja na contratação de trabalho para produção e execução de obras, o investimento é capaz de expandir a economia também pelo lado da oferta. Dessa forma, é fundamental distinguir a FBCF de investimentos de caráter meramente financeiro. Enquanto estes se concentram na especulação em mercados financeiros, a FBCF se volta para a aquisição de ativos tangíveis e intangíveis que impulsionam a produção de bens e serviços.

Os Investimentos, essenciais para o desenvolvimento econômico, são definidos a partir das somas da FBCF e variações de estoque (VE), sendo que o primeiro é composto por bens de capital (máquinas e equipamentos), e o segundo considera variações nos níveis de estoque das empresas ($I=FBCF+VE$). Essa forma de definir os investimentos está de acordo com a metodologia do Sistema de Contas Nacionais (SCN) (Feijó, 2004).

Definida pelo Manual de Contas Nacionais da ONU e pelo Sistema de Contas Nacionais do Brasil (IBGE), a FBCF, abrange quatro grandes componentes: Construção - abrangendo edifícios residenciais e outras estruturas como armazéns, prédios industriais e comerciais, hotéis, escolas, hospitais, estradas, etc.; Máquinas e equipamentos - incluindo equipamentos de transporte, equipamentos para informação, comunicação e telecomunicações, além de outras máquinas e equipamentos; Produtos de propriedade intelectual (PPI) - englobando pesquisa e desenvolvimento (P&D), exploração e avaliação de recursos minerais, software e banco de dados; Outros ativos fixos - compreendendo recursos biológicos cultivados, como matrizes de gado e plantações perenes. A FBCF será analisada de forma geral, sem detalhar os segmentos.

A análise da FBCF é essencial para a compreensão da dinâmica do crescimento econômico. Numerosos estudos demonstram o impacto positivo da FBCF no crescimento econômico. Uma das formas mais comuns de analisar a FBCF é através da taxa de investimento, que mede sua participação no Produto Interno Bruto – PIB (Sala-i-Martin, 1997 e; Bielschowsky, Squeff e Vasconcelos, 2014).

Em teoria, estas são as seguintes relações das variáveis selecionadas com a FBCF: A taxa de juros representa o custo do capital para as empresas, ou seja, uma

elevação na taxa de juros tende a reduzir o investimento, em razão do aumento do custo de tomar empréstimos para financiar projetos. Ao passo que uma redução na taxa de juros pode incentivar a FBCF, tornando o investimento mais atrativo (Moreira, 2020).

A dívida líquida do setor público pode influenciar a FBCF de duas maneiras. Primeiramente, uma dívida elevada (ou reduzida) pode aumentar (ou reduzir) as taxas de juros, com o governo competindo com o setor privado por recursos, desestimulando (ou estimulando) o investimento privado. Em segundo lugar, a questão da austeridade fiscal, com incertezas (ou certezas) sobre a sustentabilidade da dívida pública, o que pode gerar um ambiente de instabilidade (ou de estabilidade) macroeconômica, aumentando (ou diminuindo) os riscos de um investimento, ou seja, criando um cenário desfavorável (ou favorável) ao investimento (Fraga, 2022).

O depósito de poupança representa a parcela de renda da economia que não é consumida, sendo que uma variação nos depósitos de poupança gera uma variação nas taxas de juros, o que por sua vez gera uma variação nos investimentos, impactando a FBCF (Annibal, 2023).

Já o índice de confiança do empresário industrial indica as expectativas dos empresários sobre o desempenho futuro da economia. Um índice elevado sinaliza expectativas positivas em relação à demanda e à rentabilidade dos investimentos, estimulando a FBCF (Costa, 2022).

O Produto Interno Bruto (PIB) é um indicador da atividade econômica geral. Um crescimento do PIB tende a estar associado a um crescimento da demanda agregada, o que estimula os investimentos, ou seja, impactando positivamente a FBCF (Furtado, 2020).

O Risco-Brasil avalia o desempenho dos títulos públicos brasileiros, representado pelo prêmio de risco estimado em relação aos títulos considerados mais seguros do mundo (Aquino, 2024).

Os dados de FBCF, taxa de juros, dívida líquida do setor público, depósitos de poupança, índice de confiança do empresário industrial e PIB, foram extraídos do banco de dados do Banco Central do Brasil. Os dados do risco-Brasil foram extraídos do banco de dados IPEADATAR. Os dados das variáveis selecionadas compreendem o mesmo período histórico, de 1995 a 2024. A obtenção dos dados, bem como a manipulação deles, foi realizada no ambiente do programa RSstudio, e a opção feita

por este programa foi devido a interface amigável e da qualidade no tratamento dos dados que ele oferece.

Todos as séries foram trimestralizadas, tornados estacionárias a partir da ADF. Para a análise preditiva, foi feita a divisão treino/teste de todas as séries e de todos os modelos em 90% treino e 10% teste. Ao final das análises preditivas, foi construído um combinado dos modelos ETS, THETA, ARIMA e X13-ARIMA SEATS. Nem todas as variáveis são fornecidas no período trimestral, então foi realizada a trimestralização de variáveis diárias (por exemplo, juros) e de variáveis mensais (por exemplo, poupança). As séries, conforme dito anteriormente, foram diferenciadas, e os valores ausentes foram removidos, tornando todas essas variáveis de mesmo tamanho. Antes do teste de causalidade de Granger, foram realizados testes de co-integração de Johansen com todas as variáveis. Os modelos VAR e VEC das séries foram ajustados com o número de lags ótimos a partir de critérios AIC, BIC, HQ, FPE.

4. MODELO TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentadas considerações teóricas sobre a dinâmica do capitalismo, com base na análise de trabalhos de renomados economistas. Keynes (1936 e 1958) serve como a principal referência teórica, enquanto Minsky (1975 e 1986) expande as questões levantadas por Keynes, adicionando novos pontos à discussão, especialmente sobre o comportamento dos investimentos em períodos de instabilidade político-econômica.

4.1 A Hipótese da Instabilidade Financeira de Minsky: A Inevitabilidade das Crises no Capitalismo

A Hipótese da Instabilidade Financeira de Minsky argumenta que a própria dinâmica do sistema financeiro capitalista gera ciclos de expansão e contração, levando inevitavelmente a crises. É preciso levar em conta que, os três tipos de unidades financeiras: hedge, especulativas e ponzi, variam em termos de instabilidade financeira, com umas sendo mais seguras do que outras. Além do que, como discutido na sessão anterior, a psicologia dos mercados, ou seja, períodos de otimismo e pessimismo precisam ser ponderados.

Para completar a questão da busca das fontes de instabilidade que afetam principalmente a alocação intertemporal dos recursos, resta analisar mais profundamente como as condições do comportamento financeiro, próprias de economia monetária, afetam a determinação do investimento. Nesse aspecto, as contribuições de Minsky são imediatas. A teoria do investimento de Keynes, embora seja um conceito da dimensão de uma variável real, está intimamente ligada às variáveis condicionadas pelos mercados financeiros (Teixeira, 2002, pg. 167).

Quando se trata de critérios, é imprescindível que se observe que a intervenção governamental é crucial para mitigar os ciclos econômicos e evitar crises profundas, com a utilização de políticas monetária e fiscal. As inovações financeiras e as condições de empréstimo aumentam a complexidade do sistema ao mesmo tempo que diminuem os riscos, pois quanto mais diversos e independentes, menos vulnerável é esse sistema.

O critério de decisão do investimento agregado é semelhante ao da firma. A diferença está na determinação dos preços de demanda e de oferta agregados. Se para a firma eram considerados constantes, agora são determinados pelas condições globais da economia. Foi visto que o preço de

demanda dos ativos de capital aumenta a uma taxa decrescente com o aumento da moeda (Teixeira, 2002, pg. 176).

Em momentos de prosperidade, a exuberância irracional e o otimismo excessivo conduzem a uma tomada de riscos crescente, com empresas assumindo dívidas cada vez maiores para financiar investimentos, o que, para Minsky, é apontado como:

Definindo o grau de incerteza como a apreciação das contingências existentes, o fator de capitalização dos ativos de capital seria dado por: $C_i = \mu CL$, $0 < \mu < 1$, em que μ é o estado da certeza. No caso extremo de $\mu = 1$, o grau de certeza quanto ao fluxo de rendas esperadas é absoluto, isto é, não há nenhuma incerteza a ele associada. Nesse caso, $C_i = CL$, ou seja, as rendas esperadas (Q_i) serão capitalizadas pela própria taxa monetária de capitalização. Assim, um aumento em μ , uma diminuição no estado da incerteza, aumenta o preço dos ativos de capital relativo ao preço das dívidas monetárias contratadas (Minsky, 1973, pg. 102).

Essa fase de expansão, caracterizada pela fragilização financeira, cria as condições para a crise. Quando as expectativas se invertem, a busca por liquidez se intensifica, levando a uma queda nos preços dos ativos e a um aumento da instabilidade:

Minsky introduz mais dois motivos na determinação da demanda por moeda. O primeiro é o motivo de precaução (MgM_gMg), relacionado à dimensão dos compromissos financeiros (FFF), que variam diretamente com o volume de investimentos. Quanto maiores forem os compromissos financeiros assumidos, maior será a demanda por moeda devido a esse motivo. O segundo está ligado aos ativos financeiros que desempenham funções de quase-moeda (QMQM), os quais podem ser facilmente convertidos em moeda, contribuindo para atender às necessidades financeiras” (Teixeira, 2002, pg. 170-171).

Ao reconhecer a importância da moeda como forma de proteger o sistema econômico contra a incerteza e a instabilidade, Minsky (1975) expande a noção de demanda especulativa por moeda de Keynes. Para o autor, a demanda não se limita à especulação com títulos, mas abrange qualquer ativo com preços sujeitos a oscilações provenientes da incerteza. O ponto principal dessa demanda especulativa reside na prática de financiar a aquisição de ativos de preços incertos por meio de empréstimos. A incerteza proveniente das expectativas sobre os retornos futuros, aumenta com a obrigação de honrar compromissos financeiros já fixados, tornando o sistema mais suscetível a flutuações e crises. A crise se propaga pela economia por meio da redução do investimento, do consumo e do emprego, gerando um ciclo vicioso de contração econômica.

4.2 O papel do investimento, segundo Minsky

O investimento, na teoria de Minsky, é a força motriz por trás das flutuações econômicas e da instabilidade financeira. A teoria de Minsky baseia-se na "teoria do investimento do ciclo" de Keynes, que destaca a instabilidade inerente das decisões de investimento em condições de incerteza fundamental. Minsky adicionou a isso uma "teoria financeira do investimento", argumentando que o financiamento do investimento é a fonte mais importante de instabilidade na economia.

Minsky argumenta que o investimento só é realizado se houver expectativa de investimento futuro, porque o investimento futuro determinará os lucros futuros. Ele usa a abordagem de "dois preços" de Keynes, distinguindo entre um sistema de preços para a produção corrente e outro para os preços dos ativos.

Os preços da produção corrente são determinados pelo custo mais uma margem de lucro. Os preços dos ativos são determinados pelas expectativas sobre as receitas futuras que o ativo pode gerar, levando em consideração o financiamento e os riscos. Qualquer coisa que reduza a lucratividade futura esperada pode fazer com que o preço de demanda do capital caia abaixo do preço de oferta, levando a uma redução do investimento.

A moeda desempenha um papel crucial na teoria de Minsky, atuando como um amortecedor entre os ativos reais e os detentores de riqueza. As decisões de investimento e financiamento são tomadas em condições de incerteza, e as variáveis monetárias e financeiras são particularmente suscetíveis a mudanças nas expectativas futuras. Mudanças nas expectativas afetam os preços relativos de vários ativos de capital e financeiros, bem como a relação entre os preços dos ativos de capital e os preços da produção corrente.

Minsky expande o conceito de demanda especulativa por moeda de Keynes, argumentando que a demanda especulativa está sempre associada à extensão em que os empréstimos ocorrem com base na expectativa de que os preços dos ativos financeiros aumentem. Ele introduz dois motivos adicionais para a demanda por moeda: o motivo precaução e a quase-moeda.

A decisão de investimento de uma empresa é influenciada pelas expectativas de renda futura e pelos riscos do tomador e do prestador. O investimento agregado é determinado pela interseção das funções de demanda e oferta de bens de capital, ajustadas pelos efeitos de seus respectivos riscos.

A hipótese da instabilidade financeira de Minsky surge da observação de que períodos de expansão podem levar a uma subestimação anormal dos riscos, resultando em investimentos superavaliados. O não cumprimento dos compromissos financeiros desencadeia um processo de crise.

Minsky reconhece os esforços para estabilizar o sistema económico e evitar crises, mas argumenta que a estimativa de mercado da eficiência marginal do capital pode sofrer flutuações tão grandes que dificilmente podem ser compensadas por flutuações correspondentes na taxa de juro. Ele conclui que, em condições de *laissez-faire*, pode ser impossível evitar grandes flutuações no emprego sem uma mudança profunda na psicologia do mercado de investimentos.

4.3. A Moeda como Elo entre o Presente e o Futuro: Fundamento da Análise de Minsky

Keynes (1936), em sua obra "A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda", destaca a importância da moeda em uma economia em que as expectativas sobre o futuro influenciam as decisões presentes. A moeda, para Keynes, não é apenas um meio de troca, mas também um ativo que permite conectar o presente ao futuro:

Uma economia monetária, iremos ver, é essencialmente uma economia em que as mudanças de pontos de vista sobre o futuro são capazes de influenciar o volume de emprego e não meramente a sua direção. Mas nosso método de analisar o comportamento económico do presente sob a influência das mudanças de ideias sobre o futuro é um método que depende da interação da oferta e da demanda, ligando-se dessa forma a nossa teoria fundamental do valor." (Keynes, 1936, pg. 7, tradução livre)

[...]

A moeda, considerada em seus atributos mais significativos, é sobretudo um processo sutil de ligar o presente ao futuro, e sem ela nem sequer poderíamos iniciar o estudo dos efeitos das expectativas mutáveis sobre as atividades correntes. (Keynes, 1936, pg. 294).

Essa concepção de moeda como elo intertemporal é fundamental para a análise de Minsky, que ressalta o papel da moeda como forma de seguro contra a incerteza:

Nessa concepção, além de suas funções normais, a moeda constitui o elemento financeiro que se interpõe entre os ativos reais e os possuidores de riquezas. Como os cálculos económicos são feitos em um cenário dominado pelas incertezas, a moeda ainda se reveste de uma forma de seguro contra a incerteza de preços e valores futuros. (Minsky, 1986).

Em um ambiente permeado pela incerteza, a moeda oferece liquidez e flexibilidade, permitindo aos agentes econômicos se protegerem de flutuações nos preços dos ativos e postergar decisões de investimento em momentos de maior instabilidade. Dessa forma, a facilidade com que a moeda pode ser convertida em outros bens sem perda considerável de valor, faz dela um ativo atrativo nos momentos instáveis. Keynes (1936), inclusive, já havia dado a devida importância à moeda como um ativo de liquidez universal, evidenciando a diferença quando comparado com um prédio ou uma máquina. A moeda então, pode preservar seu valor, permitindo que os agentes posterguem decisões de investimento até que a situação melhore. Minsky (1986) vem justamente ampliando a importância da moeda como escudo contra a instabilidade.

4.4. Risco do Tomador e do Emprestador: Impacto na Determinação do Investimento

Keynes (1936), citado por Teixeira (2002) distingue dois tipos de risco que afetam o investimento: o risco do tomador (empresário) e o risco do prestador, pois o risco é inerente à toda operação de capital e precisa ser considerado, sob risco de, em contrário, um ou outro ou mesmo ambos possam ter prejuízos de difícil reparação pois o risco do tomador refere-se à incerteza sobre a rentabilidade do investimento, enquanto o risco do prestador se relaciona à possibilidade de o tomador não honrar seus compromissos financeiros. Ambos os riscos influenciam a decisão de investir, pois impactam a eficiência marginal do capital, que precisa superar a taxa de juros para que o investimento seja realizado. Dessa forma:

Em condições normais, o empresário estima a taxa de retorno de seu investimento (a eficiência marginal do capital) cotejando o lucro esperado, calculado a partir de sua visão sobre o comportamento das variáveis acima alinhadas, com o custo de aquisição dos equipamentos necessários à implantação de suas decisões de investimento. Se essa taxa de retorno é maior que a taxa para a obtenção de fundos ou de aplicação de recursos no mercado financeiro — ou seja, a taxa de juros — então ele se sente motivado à realização desse Investimento. Dessa forma, a instabilidade do sistema capitalista tanto pode advir de flutuações nas expectativas empresariais quanto ao lucro futuro como do comportamento da taxa de juros (Moura da Silva, 1996, pg. 12 – 13).

Embora Keynes não tenha tratado dos detalhes de como as condições de financiamento afetam o comportamento do sistema, os dois riscos identificados – do

emprestador e do tomador – precisam ser distinguidos, adicionando, assim, os riscos que influenciam a oferta e demanda dos ativos de capital no contexto financeiro (Teixeira, 2002).

Minsk (1972), em sua análise, destaca que em períodos de euforia, o otimismo excessivo pode levar a uma subestimação dos riscos, tanto por parte dos tomadores quanto dos emprestadores, resultando em investimentos superavaliados e em um aumento da fragilidade financeira do sistema,

Mas, segundo Keynes, ‘em período de expansão, a opinião correta sobre a magnitude de ambos os riscos, o do tomador do empréstimo e o do emprestador, pode representar uma subestimativa anormal e perigosamente baixa’. Nesses casos, o otimismo associado à euforia pode resultar em estimativas de riscos em níveis tão baixos que implicam investimentos superavaliados. É daí que surge a hipótese da instabilidade financeira (Teixeira, 2002, pg. 175).

Essa euforia, exacerbada por expectativas otimistas sobre o futuro, gera uma tendência a subestimar a probabilidade de eventos adversos e a minimizar a percepção dos riscos inerentes ao investimos. A resultante é um ciclo vicioso de aumento de fragilidade financeira, o que torna todo o sistema financeiro cada vez mais vulnerável a choques externos e a mudanças de expectativa. É importante considerar a dimensão psicológica e comportamental dos agentes econômicos na análise da instabilidade financeira.

4.5 Política Monetária: Entre a Prevenção e a Limitação dos Danos

A política monetária, segundo Minsky, pode atuar tanto na prevenção de crises quanto na mitigação de seus impactos. A intervenção precoce, por meio do monitoramento das condições financeiras e da moderação do crédito, é crucial para evitar o acúmulo de fragilidades e a formação de bolhas especulativas.

A aplicação da política monetária como instrumento compensatório e antecipado dos efeitos de crise exige o momento certo de aplicação. Isso requer a disponibilidade de instrumentos bastante ágeis e de indicadores hábeis para antecipar, a tempo, quaisquer sinais de problemas. De qualquer forma, a hipótese da instabilidade financeira reforça a tese de que uma economia monetária regida pelas forças próprias de mercado, em m contexto em que os cálculos econômicos dependem de expectativas estimadas com bases extremamente frágeis, tem características tipicamente instáveis” (Teixeira, 2002, pg. 179).

Em cenários de crise, a prontidão e a ousadia na implementação de estímulos monetários, como a redução das taxas de juros, podem ajudar a conter a queda da demanda agregada e a evitar uma recessão profunda, assim:

Se excluirmos a possibilidade de uma reforma profunda da política no que concerne tanto ao controle do investimento quanto ao da propensão a consumir, e supusermos, em linhas gerais, uma continuação do estado de coisas existente, não me parecerá absurdo argumentar que se conseguiria, em média, um estado mais favorável da expectativa através de uma política bancária que destruísse sempre no embrião o início de um período de auge da expansão por meio de uma taxa de juros suficientemente alta para desencorajar o otimismo mal dirigido. A desilusão quanto às expectativas, característica da depressão, pode acarretar tanta perda e desperdício que o nível médio de investimentos úteis poderia ser mais elevado se fosse aplicado algum método dissuasivo. É difícil assegurar se esta doutrina é ou não correta em suas hipóteses, pois se trata de uma questão de apreciação prática em que faltam os elementos de certeza. Talvez ela não considere as vantagens sociais derivadas do aumento do consumo que acompanha até mesmo os investimentos que se mostram totalmente mal orientados, tendo-se em vista que tais investimentos podem ser mais vantajosos do que a sua ausência total. Não obstante, a autoridade monetária mais lúcida se encontraria em dificuldades diante de uma expansão como a da América em 1929, não tendo outras armas além das que dispunha naquele tempo o Sistema de Reserva Federal, e nenhuma das alternativas ao seu alcance lograria modificar muito os resultados. Seja como for, semelhante opinião parece-me perigosa e inutilmente derrotista. Recomenda, ou pelo menos supõe, para a aceitação permanente, demasiadas características que são imperfeitas no nosso sistema econômico atual (Keynes, 1936, pg. 327).

No entanto, a política monetária perde eficácia em crises profundas, quando a armadilha da liquidez se instala, ou seja, quando as taxas de juros atingem o limite inferior zero e a demanda por moeda se torna altamente elástica.

Keynes explica que as dinâmicas de recessão e recuperação econômica são diferentes. A recuperação se retroalimenta, ao passo que a recessão apresenta obstáculos significativos. Essa diferença existe, principalmente, por conta da queda acentuada da eficiência marginal do capital em períodos de recessão. A queda, por sua vez, impulsionada pelo excesso de capital fixo, estoques de matérias-primas e a redução de capital circulante, pode ser tão intensa que, mesmo uma redução drástica nas taxas de juros se torna ineficaz para estimular novos investimentos. O problema é agravado pela instabilidade inerente aos mercados organizados, às expectativas dos agentes econômicos, pelas flutuações do mercado de ações. Essas volatilidades impactam negativamente a propensão a consumir, agravando a recessão. Keynes argumenta que em um sistema de *laissez-faire*, a instabilidade do investimento e do emprego se torna inevitável. (Keynes, 1936)

Nessa situação, políticas fiscais expansionistas e reformas estruturais tornam-se essenciais para complementar a política monetária e garantir a recuperação econômica.

As implicações da teoria exposta nas páginas precedentes são, a outros respeito, razoavelmente conservadoras. Embora essa teoria indique ser de importância vital o estabelecimento de certos controles sobre atividades que hoje são confiadas, em sua maioria, à iniciativa privada, há muitas outras áreas que permanecem sem interferência (Keynes, 1936, pg. 378).

Keynes argumenta que a instabilidade inerente ao capitalismo, manifesta na volatilidade da eficiência marginal do capital, demanda uma atuação mais proeminente do Estado na economia. O autor reconhece que as políticas fiscais e monetárias, como a tributação e o controle das taxas de juros, são instrumentos importantes para influenciar o consumo e o investimento. Contudo, ele destaca que a intervenção estatal mais eficaz para garantir o pleno emprego reside na socialização dos investimentos. Essa socialização não implica necessariamente a estatização completa da economia, mas sim a coordenação e o direcionamento dos investimentos por parte do Estado, criando um fluxo constante de investimentos mesmo quando a confiança do setor privado é baixa. As flutuações do mercado de ações e a tendência dos agentes econômicos a priorizar a liquidez em momentos de incerteza amplificam a instabilidade da eficiência marginal do capital, tornando ineficazes as políticas monetárias tradicionais. Diante disso, Keynes defende a necessidade de uma ação coordenada do Estado, complementando a iniciativa privada, para garantir a demanda efetiva e a estabilidade do sistema econômico.

Mas, fora disso, não se vê nenhuma razão evidente que justifique um socialismo do Estado abrangendo a maior parte da vida econômica da nação. Não é a propriedade dos meios de produção que convém ao Estado assumir. Se o Estado for capaz de determinar o montante agregado dos recursos destinados a aumentar esses meios e a taxa básica de remuneração aos seus detentores, terá realizado o que lhe compete. Ademais, as medidas necessárias de socialização podem ser introduzidas gradualmente sem afetar as tradições generalizadas da sociedade (Keynes, 1936, pg. 378).

Teixeira ressalta esses mesmos mecanismos que Keynes (1936) e Minsky (1986) ressaltam, para evitar crises e estabilizar sistemas financeiros:

Não obstante, refinamentos institucionais e práticas financeiras têm sido desenvolvidos para dar maior estabilidade ao sistema econômico, para evitar a formação de novas crises. Por outro lado, outros arranjos, como o salário-desemprego, foram introduzidos com sucesso para evitar a propagação de qualquer crise, amortecendo os efeitos do multiplicador keynesiano (Teixeira, 2002, pg. 179).

A Hipótese da Instabilidade Financeira de Minsky oferece uma valiosa contribuição para a compreensão da dinâmica do capitalismo, destacando a importância das questões financeiras na geração de ciclos econômicos e a inevitabilidade das crises em um sistema dominado pela incerteza e pela busca incessante por lucro. A política monetária, embora seja um instrumento importante para a estabilidade financeira, apresenta limites, especialmente em cenários de crise profunda. A ação coordenada entre políticas monetárias, fiscais e estruturais é fundamental para a construção de um sistema econômico mais estável e resiliente.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo se caracteriza como exploratório e quantitativo. O caráter exploratório de uma pesquisa está intrinsecamente ligado à investigação sobre os determinantes ainda pouco conhecidos de uma dada situação-problema e permite maior proximidade entre o pesquisador e seu objeto de pesquisa, permitindo a verificação de hipóteses por meio de técnicas adequadas à investigação (Gil, 1999).

No caso em pauta, a FBCF no Brasil, a pesquisa busca compreender a dinâmica dessa formulação ao longo do tempo, examinando sua relação com variáveis macroeconômicas relevantes como taxa de juros SELIC, dívida pública e PIB, especialmente em períodos de instabilidade econômica. Por meio da análise de séries temporais e da aplicação de testes estatísticos, o estudo visa explorar possíveis relações de causalidade e interdependência entre a FBCF e as variáveis selecionadas, dessa forma aprofundando o conhecimento sobre os fatores que impulsionam o investimento produtivo no país.

Simultaneamente, a pesquisa assume um enfoque quantitativo, como preconizado por (Minayo, 2009), para quem esse tipo de análise contribui para que as organizações tomem decisões estratégicas, considerando a subjetividade dos dados, ainda que estes sejam objetivos e quantificados. No presente caso, utilizou-se dados numéricos e modelos econométricos para quantificar as relações entre as variáveis. A aplicação de técnicas estatísticas, como testes de causalidade de Granger, modelos VAR e VEC, e testes de co-integração, permite medir a intensidade das relações entre a FBCF e as demais variáveis, embasando as conclusões em evidências numéricas. A partir daí, explorou-se a influência desses dados na formulação de políticas de investimentos responsáveis pelo desenvolvimento do país.

A econometria, como ramo da economia que busca quantificar relações econômicas, utiliza dados e técnicas estatísticas para testar e sustentar teorias econômicas.

A Econometria é um ramo da ciência econômica que trata da quantificação das relações econômicas. Combina a teoria econômica, a matemática e a estatística para a análise de problemas econômicos como a oferta e demanda de moeda, oferta e demanda de produtos, a função investimento, o emprego e a renda entre outros.

O objetivo básico da econometria é analisar conjuntos de dados econômicos de modo a poder verificar e dar sustentação às teorias econômicas. Da teoria econômica elaboram-se hipóteses, traduzidas em linguagem pelas ferramentas da matemática[...] (Figueiredo, 2021, pg. 13).

Neste contexto, a análise de séries temporais assume papel crucial, permitindo investigar a dinâmica de variáveis ao longo do tempo. No presente trabalho serão realizados cálculos econométricos de ciclo, tendência e sazonalidade da FBCF, de modo a analisar períodos como a crise de 2008, a recessão de 2013 e a Pandemia do COVID-19. Faremos também uma análise preditiva da FBCF com foco no modelo ARIMA, THETA, ETS, X13-AS e apresentaremos uma média preditiva combinada desses quatro modelos (Morettin & Toloj, 2004).

Analisaremos também, por intermédio do método da causalidade de Granger, se a variável FBCF está relacionada ou não com outras variáveis macroeconômicas relevantes como a taxa de juros SELIC, dívida líquida do setor público, depósito de poupança, índice de confiança do empresário industrial, PIB e Risco-Brasil. Após o teste de Granger, selecionaremos as variáveis relacionadas e utilizaremos o modelo de vetores autorregressivos (VAR) para discutir mais a fundo a causalidade entre a FBCF e as demais variáveis. Ao final, serão escolhidas as variáveis com causalidade de Granger, e realizado o teste VEC com previsão do comportamento dessas variáveis, oito semestres à frente.

5.1 Padrões de séries temporais

A série temporal tipicamente faz a relação de uma entidade no decorrer do tempo. Em geral, as análises iniciais procuram observar padrões no tempo, como a tendência de variação do crescimento, ciclos de alta ou baixa, ou sazonalidade que representa padrões repetitivos no curto prazo, e eventuais irregularidades. Seja uma relação de séries temporais y e x_k : $y_t = b_0 + b_1x_{1t} + \dots + b_kx_{kt} + u_t$

O modelo de série temporal aparece então como uma expressão matemática do comportamento da série e poderá ser utilizado para previsões de valores em determinados momentos no tempo, uma vez considerados seus padrões temporais. Na área econômica as séries temporais têm sido aplicadas em estudos principalmente onde se requer a variação temporal, estudos de mudança tecnológica, acompanhamentos macroeconômicos de inflação, contas nacionais, oferta e demanda de moeda, ativos financeiros, risco, cálculos de elasticidades entre outras variáveis econômicas temporais (Figueiredo, 2021).

A aleatoriedade desempenha um papel crucial na análise de séries temporais. As séries temporais são compostas por um componente determinístico, que captura os padrões regulares, e um componente aleatório, que representa as flutuações imprevisíveis. O componente aleatório, também conhecido como ruído, é inerente às

séries temporais e impacta diretamente na escolha do método de previsão e na precisão das previsões. Ignorar o componente aleatório pode levar a modelos inadequados e previsões imprecisas.

A identificação correta dos padrões em uma série temporal é essencial para a escolha do método de previsão adequado. Diferentes modelos de previsão são projetados para capturar diferentes tipos de padrões: Modelos de Tendência - Médias móveis, suavização exponencial; Modelos de Sazonalidade - Modelos sazonais ARIMA; Modelos de Ciclos - Modelos ARIMA, modelos estruturais; Modelos com Aleatoriedade - Todos os modelos de previsão devem lidar com a aleatoriedade, mas alguns modelos específicos são projetados para capturar componentes aleatórios complexos, como modelos ARCH e GARCH (Gujarati, 2011).

Muitas pessoas confundem comportamento cíclico com comportamento sazonal, mas na verdade são bem diferentes. Se as flutuações não são de uma frequência fixa, então elas são cíclicas; se a frequência for imutável e associada a algum aspecto do calendário, o padrão será sazonal. Em geral, a duração média dos ciclos é maior do que a duração de um padrão sazonal, e as magnitudes dos ciclos tendem a ser mais variáveis do que as magnitudes dos padrões sazonais. Muitas séries temporais incluem tendências, ciclos e sazonalidade. Ao escolher um método de previsão, primeiro precisaremos identificar os padrões de séries temporais nos dados e, em seguida, escolher um método que seja capaz de capturar os padrões corretamente (Hyndman, 2018).

Existe uma tendência quando há um aumento ou diminuição de longo prazo nos dados, não necessariamente linear. Às vezes, nos referimos a uma tendência como “mudança de direção”, quando ela pode passar de uma tendência crescente para uma tendência decrescente. Um padrão sazonal ocorre quando uma série temporal é afetada por fatores sazonais, como a época do ano ou o dia da semana. A sazonalidade é sempre uma frequência fixa e conhecida. Um ciclo ocorre quando os dados exibem aumentos e quedas que não são de uma frequência fixa. Essas flutuações geralmente se devem às condições econômicas e geralmente estão relacionadas ao “ciclo de negócios”. A duração dessa flutuação é de pelo menos 2 anos (Hyndman, 2018).

5.2 Augmented Dickey-Fuller Test (ADF)

O Teste Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) é um teste estatístico utilizado para verificar a estacionariedade de uma série temporal, ou seja, se uma série temporal tem uma tendência a retornar a uma média constante ao longo do tempo. É uma extensão do teste de Dickey-Fuller simples, que considera a possibilidade de autocorrelações de ordem superior nas séries temporais.

A análise de séries temporais geralmente assume que as séries são estacionárias, pois muitas ferramentas e modelos, como o ARIMA, exigem que os dados sejam estacionários. A não estacionariedade pode levar a inferências enganosas em modelos de regressão.

O modelo matemático do teste ADF é uma forma de regressão que inclui lags das diferenças de primeira ordem da série. A fórmula geral é: $\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \delta_1 \Delta Y_{t-1} + \delta_2 \Delta Y_{t-2} + \dots + \delta_p \Delta Y_{t-p} + \epsilon_t$, onde ΔY_t é a diferença de primeira ordem da série Y_t ; α é o intercepto; βt é um termo de tendência linear (opcional); γY_{t-1} é o termo de correção de erro, que testa a hipótese de raiz unitária; δ_i são os coeficientes dos termos de lag das diferenças de primeira ordem da série; ϵ_t é o termo de erro branco (Dickey e Fuller, 1979).

O Teste ADF é uma ferramenta essencial para determinar a estacionariedade de séries temporais. Ele permite identificar se uma série tem uma raiz unitária e, portanto, se precisa ser diferenciada para se tornar estacionária antes de aplicar outros modelos estatísticos (Gujarati, 2011).

5.3 Análise preditiva

A escolha incorreta do método de previsão, devido à má identificação dos padrões, pode levar a resultados imprecisos e decisões equivocadas. Por exemplo, usar um modelo de tendência linear para prever uma série temporal com forte sazonalidade levará a previsões distorcidas.

5.3.1 Modelo ARIMA

O modelo ARIMA (Autoregressivo Integrado de Médias Móveis) é uma classe de modelos estatísticos que se baseia na análise dos próprios valores passados da

série e dos erros de previsão para gerar previsões. A escolha do modelo ARIMA apropriado depende da identificação dos componentes autorregressivo (AR), integrado (I) e de médias móveis (MA) da série.

É importante avaliar a precisão da previsão usando previsões genuínas. Consequentemente, o tamanho dos resíduos não é uma indicação confiável de quão grandes são os erros de previsão verdadeiros. A precisão das previsões só pode ser determinada considerando o desempenho de um modelo em novos dados que não foram usados ao ajustar o modelo.

Ao escolher modelos, é prática comum separar os dados disponíveis em duas partes, dados de treinamento e teste, onde os dados de treinamento são usados para estimar quaisquer parâmetros de um método de previsão e os dados de teste são usados para avaliar sua precisão. Como os dados de teste não são usados na determinação das previsões, eles devem fornecer uma indicação confiável de quão bem o modelo provavelmente fará previsões em novos dados. (Hyndman, 2018).

Para um modelo ARIMA(p, d, q), a equação geral é: $\phi(B)\Delta^d Y_t = \theta(B)\epsilon_t$, onde $\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p$ é o polinômio autorregressivo de ordem p ; $\theta(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 - \dots + \theta_q B^q$ é o polinômio de média móvel de ordem q ; $\Delta^d Y_t$ representa a série diferenciada d vezes; ϵ_t é um termo de erro branco.

5.3.2 Modelo ETS (Exponential Smoothing State Space)

O modelo ETS é utilizado para prever séries temporais ao capturar padrões de nível, tendência e sazonalidade. A metodologia ETS permite a modelagem de diferentes tipos de padrões através de suas componentes: Erro (E), Tendência (T) e Sazonalidade (S). Cada componente pode ser aditiva (A), multiplicativa (M) ou não existente (N). Um modelo ETS pode ser representado como ETS(A, T, S), onde as letras dentro dos parênteses especificam o tipo de componente. Por exemplo, ETS(A, N, A) tem erro aditivo, sem tendência, e sazonalidade aditiva. O modelo ETS é ajustado aos dados históricos para estimar os componentes e prever os valores futuros (Hyndman & Athanasopoulos, 2021).

Os modelos ETS combinam erro, tendência e sazonalidade. Eles podem ser aditivos ou multiplicativos. ETS aditivo: $Y_t = E_t + T_t + S_t$; ETS multiplicativo: $Y_t = E_t \times T_t \times S_t$, onde E_t é o componente de erro; T_t é o componente de tendência; S_t é o componente sazonal.

5.3.3 Modelo X-13ARIMA-SEATS

O X-13ARIMA-SEATS é amplamente utilizado para ajustar sazonalmente séries temporais, removendo os efeitos sazonais para analisar melhor as tendências subjacentes. É frequentemente utilizado por agências estatísticas e economistas para analisar dados econômicos e financeiros. O X-13ARIMA-SEATS decompõe a série temporal em componentes: tendência-ciclo, sazonalidade e erro irregular. Utilizamos modelos ARIMA para ajustar e prever a série temporal, aprimorando a precisão do ajuste sazonal e separando os componentes da série (Sax, 2016).

O X13-ARIMA-SEATS utiliza modelos ARIMA para ajuste de séries temporais e o método SEATS para desagregação sazonal: $Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$, onde T_t é a tendência; C_t é o componente cíclico; S_t é o componente sazonal; I_t é o componente irregular.

5.3.4 Modelo THETA

O modelo THETA é utilizado para prever séries temporais, sendo particularmente eficaz para séries com fortes componentes sazonais e de tendência. É um modelo simples, mas poderoso, que combina previsões de diferentes decomposições da série temporal. O modelo THETA decompõe a série temporal em duas ou mais "linhas THETA" (decomposições da série original). As previsões são geradas para cada linha THETA, e então combinadas para produzir a previsão final. O modelo THETA é ajustado para capturar a tendência e a sazonalidade de forma robusta, sendo uma alternativa aos modelos ARIMA e ETS (Assimakopulos/Nikopoulos, 2000).

O modelo THETA decompõe a série em componentes de tendência e sazonalidade utilizando curvas THETA: $Y_t(\theta) = (1 - \theta)Y/t + \theta Yt$, onde Y é a média da série temporal. A decomposição THETA utiliza duas curvas de THETA específicas ($\theta = 0$ e $\theta = 2$) para decomposição.

5.4 Teste de Co-integração de Johansen

O Teste de Co-integração de Johansen é uma ferramenta estatística utilizada para verificar a existência de uma relação de longo prazo entre duas ou mais séries temporais não estacionárias, mas que podem se mover juntas ao longo do tempo.

5.4.1 Conceitos básicos do teste de Johansen

Séries Temporais Não Estacionárias: Séries cujo valor médio, variância e covariância mudam ao longo do tempo. Exemplos incluem preços de ações, PIB, etc.

Co-integração: Duas ou mais séries temporais são co-integradas se uma combinação linear delas for estacionária, mesmo que as séries individuais não sejam (Margarido, 2004).

5.4.2 Modelo Matemático do teste de Johansen

O teste de co-integração de Johansen utiliza modelos VAR (Vector Autoregressive) e VECM (Vector Error Correction Model) para verificar a co-integração entre séries temporais.

Modelo VAR(p): Seja um modelo VAR com p lags: $Y_t = A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + \epsilon_t$, onde: Y_t é um vetor de n variáveis não estacionárias de ordem integrada $I(1)$; A_i são matrizes de parâmetros; ϵ_t é um vetor de termos de erro.

Transformação para o modelo VECM: O modelo VAR pode ser reformulado como um modelo VECM (Vector Error Correction Model):

$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t$, onde ΔY_t representa a diferença de primeira ordem; Π e Γ_i são matrizes de parâmetros ajustadas; ϵ_t é um vetor de termos de erro.

A matriz Π contém informações sobre as relações de co-integração. Ela pode ser decomposta em dois componentes: $\Pi = \alpha\beta'$, onde α é a matriz de parâmetros de ajuste; β é a matriz de co-integração (vetores de co-integração) (Margarido, 2004).

O teste de co-integração de Johansen é uma ferramenta poderosa para analisar relações de longo prazo entre séries temporais. Ele permite a identificação de vetores de co-integração, fornecendo insights sobre as dinâmicas subjacentes entre variáveis econômicas e financeiras.

Após o teste de co-integração de Johansen, verificou-se uma relação de longo prazo entre a FBCF e cada uma das outras variáveis, ou seja, elas se movem juntas ao longo do tempo. Em seguida, realizou-se o teste de Causalidade de Granger para verificar a direção da causalidade entre as variáveis co-integradas. Esse teste indica se os valores passados de uma variável ajudam a prever os valores futuros da outra variável. Após a confirmação da co-integração e da Causalidade de Granger, o modelo VEC foi utilizado para analisar as relações de curto prazo e longo prazo. Esse modelo VEC inclui um termo de correção de erro que captura os desvios do equilíbrio de longo prazo, ajustando os desvios ao longo do tempo.

5.5 Vetores Autorregressivos (VAR)

O modelo VAR (Vector Autoregression) é uma técnica estatística usada principalmente para capturar a relação linear entre múltiplas séries temporais. O principal objetivo do VAR é prever um conjunto de variáveis com base nos valores passados de todas as variáveis do sistema. O VAR é muito útil quando se deseja prever mais de uma variável ao mesmo tempo, considerando as inter-relações entre elas. Permite também avaliar o impacto de uma variável sobre outra ao longo do tempo, além de compreender a interdependência, isto é, como elas se influenciam mutuamente (Fonseca, 2020).

O modelo VAR (Autoregressão Vetorial) é usado para analisar a relação entre múltiplas séries temporais. No VAR, cada variável é prevista não apenas pelos seus próprios valores passados, mas também pelos valores passados das outras variáveis no sistema. Representação matemática do modelo VAR para duas variáveis x e y :

$$y_t = c_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i x_{t-i} + \epsilon_t, \text{ onde } y_t$$

é previsto por uma constante c_1 , uma soma dos seus próprios valores passados $\sum_{i=1}^p \alpha_i y_{t-i}$, e uma soma dos valores passados de x $\sum_{i=1}^p \beta_i x_{t-i}$, e ϵ_t é o termo de erro.

$$x_t = c_2 + \sum_{i=1}^p \gamma_i y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i x_{t-i} + \mu_t,$$

Em que x_t é previsto por uma constante c_2 , uma soma dos valores passados de

y $\sum_{i=1}^p \gamma_i y_{t-i}$, e uma soma dos seus próprios valores passados $\sum_{i=1}^p \delta_i x_{t-i}$, e μ_t é o termo de erro.

5.5.1 Relacionamento com a Causalidade de Granger

A causalidade de Granger testa se os valores passados de uma variável x ajudam a prever outra variável y . Se os coeficientes β_i forem significativos, x causa Granger y . Similarmente, se os coeficientes γ_i forem significativos, y causa Granger x (Fonseca, 2020).

No modelo VAR, a causalidade de Granger pode ser testada verificando se os coeficientes dos termos cruzados (β_i e γ_i) são estatisticamente significativos.

5.6 Teste de Causalidade de Granger

Causalidade é o princípio de eficácia que conecta um processo (a causa) a outro processo ou estado (o efeito), no qual o primeiro é entendido como parcialmente responsável pelo segundo, e o segundo é dependente do primeiro. Em geral, um processo possui muitas causas, que são consideradas fatores causais, e todas elas estão em seu passado. Um efeito, por sua vez, pode ser a causa de muitos outros efeitos.

A causalidade de Granger é um teste de hipótese estatística para determinar se uma série temporal é útil na previsão de outra. Diz-se que uma série temporal X causa Granger em Y se for possível demonstrar que esses valores de X fornecem informações estatisticamente significativas sobre os valores futuros de Y , por meio de uma série de testes t e testes F nos valores defasados de X (Cavalcanti, 2010).

Nesse contexto, existem dois princípios subjacentes: 1. A causa ocorre antes do efeito; 2. A causa possui informações exclusivas sobre os valores futuros do efeito.

$$P [Y_{t+1} \in A | I_t] \neq P[Y_{t+1} \in I_{X(t)}]$$

Nesse sentido, P se refere à probabilidade, A é um conjunto arbitrário não vazio, e I_t e $I_{X(t)}$ denotam, respectivamente, a informação disponível no tempo t em todo o universo, e aquela no universo modificado em que X é executado. Se a hipótese acima for aceita, dizemos que X causa Granger em Y .

5.6.1 Declaração Matemática e Hipótese Nula

Sejam y e x séries temporais estacionárias. Para testar a hipótese nula de que x não causa Granger em y , primeiro encontram-se os valores defasados apropriados de y para incluir em uma autorregressão univariada de y :

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_m y_{t-m} + \text{erro}_t$$

Em seguida, a autorregressão é ampliada pela inclusão dos valores defasados de x :

$$y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2} + \dots + a_m y_{t-m} + \text{erro}_t + b_p x_{t-p} + \dots + b_q x_{t-q} + \text{erro}_t$$

A hipótese nula de que x não causa Granger em y não é rejeitada se, e somente se, nenhum valor defasado de x for mantido na regressão (Cavalcanti, 2010).

5.6.2 Análise Multivariada (teste de causalidade de Granger condicional)

A análise de causalidade de Granger multivariada é geralmente realizada ajustando um modelo autoregressivo vetorial (VAR) às séries temporais.

$$X_t = \sum_{\tau=1}^L A_{\tau} X_{(t-\tau)} + \epsilon_t$$

onde ϵ_t é um vetor de ruído branco gaussiano e A_{τ} é uma matriz para cada τ . Se pelo menos um dos elementos $A_{\tau(j,i)}$ para $\tau = 1, \dots, L$ for significativamente maior que zero (em valor absoluto), diz-se que X_i causa Granger em outra série temporal X_j (Cavalcanti, 2010).

5.6.3 Estatística F

O teste geralmente é realizado usando o teste de Wald ou o teste F .

$$F = \frac{RSS_1 - RSS_2 / P_2 - P_1 / RSS_2 / n - P_2}{P_1 / RSS_2 / n - P_2}$$

A hipótese nula (na qual o modelo 2 não é melhor que o modelo 1) é rejeitada se o valor de F calculado a partir dos dados for maior que o valor crítico da distribuição F para uma probabilidade desejada de rejeição falsa (por exemplo, 0,05). O teste F é um teste de Wald (Cavalcanti, 2010).

O teste de Granger é utilizado para verificar se uma série temporal X causa outra série temporal Y . A hipótese nula do teste é que X não causa Y no sentido de

Granger, ou seja, X não ajuda a prever Y além do que Y já prevê por si própria. Causalidade unidirecional: X causa Y , mas Y não causa X ; Causalidade bilateral: X e Y causam-se mutuamente; Independência: X e Y não têm efeito causal entre si.

5.6.4 Interpretação dos resultados

Os resultados do teste de causalidade de Granger são baseados no p -valor. Se o p -valor for menor que um nível de significância (como 0,05), rejeita-se a hipótese nula e conclui-se que há causalidade. Causalidade Unidirecional: Se PIB \rightarrow Taxa de Juros tiver um p -valor $< 0,05$, podemos concluir que PIB causa Taxa de Juros; se o inverso (Taxa de Juros \rightarrow PIB) não for significativo, temos uma causalidade unidirecional; Causalidade Bilateral: Se ambos os testes forem significativos (p -valor $< 0,05$ em ambas as direções), isso sugere causalidade bilateral; Independência: Se nenhum dos testes for significativo, podemos concluir que as variáveis são independentes.

5.6.5 Explicações Adicionais

VARselect: Determina o número ideal de defasagens para o teste de Granger, baseando-se em critérios de informação; Causality: Realiza o teste de causalidade de Granger, retornando o p -valor para verificar se há evidência de causalidade; Interpretação dos Resultados: Baseada no p -valor, definimos se há causalidade unidirecional, bilateral ou independência entre as variáveis. Com essa abordagem, pode-se aplicar o teste de causalidade de Granger em dados reais e identificar padrões causais em séries temporais econômicas.

5.7 Modelo Vetorial de Correção de Erro – Modelo VEC

O VEC (Vector Error Correction Model) é um modelo econométrico usado para capturar as relações de longo prazo entre séries temporais que são co-integradas. Quando duas ou mais séries temporais não estacionárias têm uma combinação linear que é estacionária, diz-se que elas são co-integradas. Isso indica que há uma relação de equilíbrio de longo prazo entre elas. O VEC é um modelo VAR (Vector Autoregression) modificado para incluir a co-integração. Ele é usado quando as

séries temporais são co-integradas, ajustando-se às tendências de longo prazo enquanto modela a dinâmica de curto prazo. Diferente dos modelos VAR padrão, o VEC utiliza séries diferenciadas de primeira ordem e adiciona um termo de correção de erro. Este termo é incluído para capturar os desvios do equilíbrio de longo prazo e ajudar a corrigir esses desvios em períodos subsequentes. (Hamilton, 1994).

5.7.1 Representação matemática do modelo VEC

Sejam duas séries temporais, X_t e Y_t , que são co-integradas, o modelo VEC pode ser escrito como: $\Delta Y_t = \alpha(Y_{t-1} - \beta X_{t-1}) + \sum \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum \delta_i \Delta X_{t-i} + \epsilon_t$, Onde: Δ denota a diferenciação; α é o coeficiente de correção de erro; β é o vetor de co-integração; Γ_i e δ_i são coeficientes de curto prazo; ϵ_t é o termo de erro.

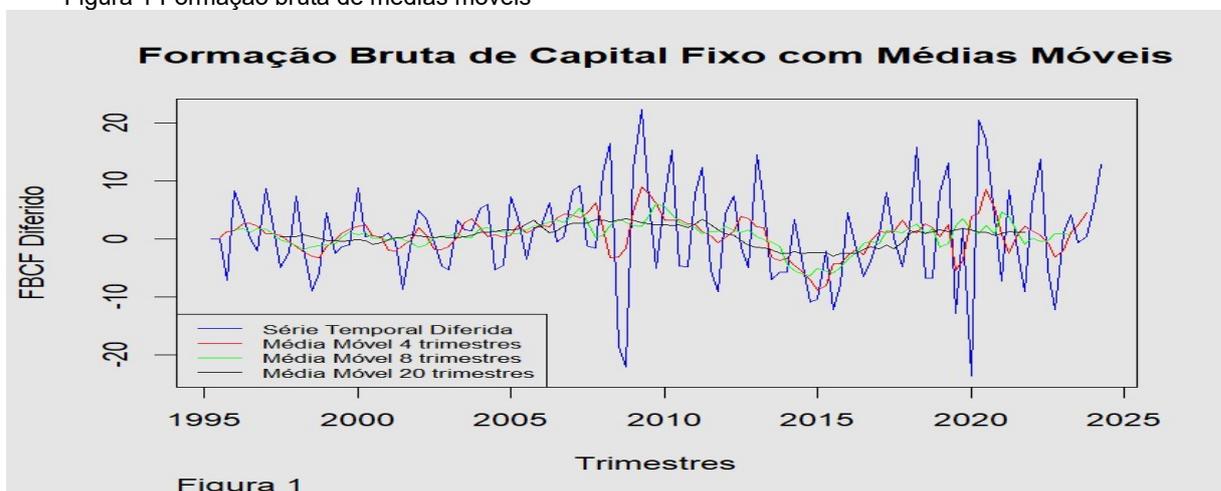
Antes de usar o VEC, é crucial realizar testes de co-integração (por exemplo, teste de Johansen) para confirmar a presença de uma relação de longo prazo entre as séries temporais.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A formação bruta de capital fixo (FBCF) é a variável macroeconômica que mede a taxa de investimentos produtivos em relação ao produto interno bruto (PIB), e é um indicador muito importante para compreender a demanda agregada e a oferta agregada da economia. Diversas variáveis influenciam a FBCF, e nós analisaremos a causalidade entre elas. Num primeiro momento, será feita uma análise de ciclo, tendência e sazonalidade, para compreender a evolução da FBCF ao longo do tempo, especialmente nos períodos recentes de instabilidade, como a crise de 2008 (crise financeira global), e a pandemia do COVID-19 (momento em que todas as cadeias globais produtivas ou estagnaram ou recuaram o seu nível produtivo). Para a análise, utilizamos a série histórica da FBCF com dados trimestrais observados a partir de 31/03/1995, até o quarto trimestre de 2024.

A Figura 1 representa a série trimestral da FBCF do Brasil. Fica evidente que a taxa oscila muito, sendo que o maior valor da série é identificado no segundo trimestre de 2009(22,350), e o menor valor no primeiro trimestre de 2020 (-23,690).

Figura 1 Formação bruta de médias móveis



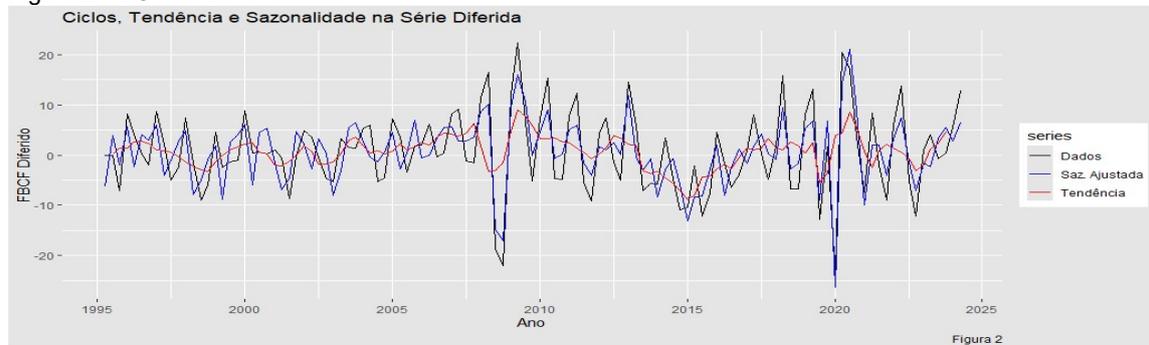
Fonte: Elaboração do autor, com dados do BCB (Brasil, 2024).

A variância de 65.66 é a medida quadrática da dispersão dos valores em torno da média. Uma variância maior indica uma maior dispersão dos dados. No caso, uma variância de 65.66 sugere que os dados têm uma distribuição espalhada, refletindo variações consideráveis em relação à média.

6.1 Ciclo, tendência e sazonalidade

A partir da Figura 2, a seguir, vemos que no período de 1995 a 2005 ocorreu uma leve queda na tendência, indicando uma redução gradual na Formação Bruta de Capital Fixo. Já no período de 2005 a 2015, a tendência apresenta um aumento gradual, refletindo uma recuperação e crescimento na FBCF. De 2015 a 2020 a tendência continua a subir, mostrando uma aceleração no crescimento até 2020. E finalmente, no período de 2020 em diante, há uma queda na tendência a partir de 2020, seguida por uma nova ascensão a partir de 2022.

Figura 2 FBCF na série diferida



Fonte: Elaboração do autor, com dados do BCB (Brasil, 2024).

Pode-se interpretar os ciclos presentes na série diferida da FBCF. Durante os anos de 1995 a 2005 anos, o ciclo mostra flutuações relativamente pequenas, com algumas oscilações suaves. Isso pode indicar uma estabilidade relativa na Formação Bruta de Capital Fixo, com períodos de aumento e diminuição não muito acentuados. Já de 2005 a 2010, os ciclos começam a mostrar flutuações mais pronunciadas. Há períodos de crescimento seguidos por quedas mais marcadas, sugerindo uma maior volatilidade nesse período. Isso pode ser atribuído a fatores econômicos que afetaram a FBCF de forma mais intensa, como a crise financeira global de 2008. A partir de 2020, há um aumento na volatilidade dos ciclos, com flutuações mais intensas. Isso pode refletir impactos de eventos econômicos significativos, como a pandemia de COVID-19, que causaram perturbações nas tendências de crescimento.

Figura 3 Formação bruta de capital fixo diferido

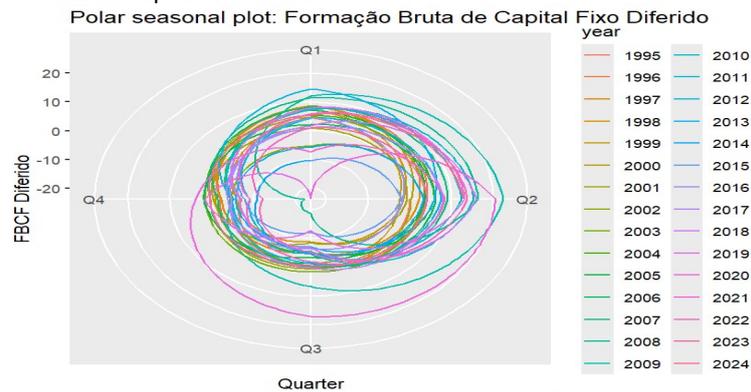


Figura 4

Fonte:

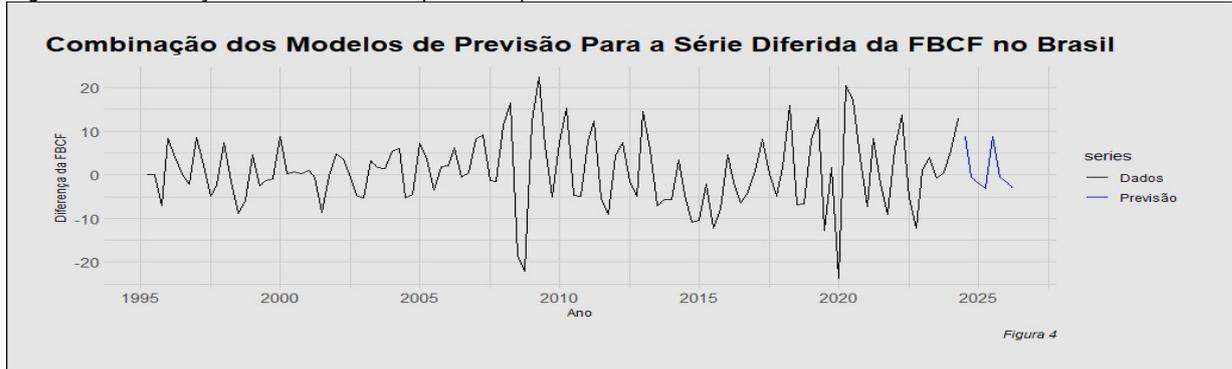
Elaboração do autor, com dados do BCB (Brasil, 2024).

A Figura 3 apresenta um gráfico de sazonalidade da FBCF, com Q1, Q2, Q3 e Q4 representando os 4 trimestres do ano da linha de referência. Ao observar as diferentes linhas coloridas representando anos distintos, é possível identificar padrões que se repetem ao longo dos trimestres (Q1 a Q4). Esses padrões sugerem que há variações sazonais na FBCF, onde determinados trimestres apresentam aumentos ou quedas sistemáticas. Em alguns anos, há um aumento significativo no valor da FBCF no primeiro trimestre. Isso pode ser indicativo de um ciclo de investimentos que se iniciam no começo do ano. Por outro lado, há anos, como 2020, em que o Q1 apresenta valores negativos significativos, possivelmente devido a fatores extraordinários (como a pandemia de COVID-19). O segundo trimestre frequentemente mostra um aumento em relação ao Q1. Este padrão pode indicar uma recuperação ou continuidade nos investimentos após os primeiros meses do ano. Observamos que o terceiro trimestre tende a manter ou ligeiramente aumentar em relação ao segundo trimestre. Este comportamento sugere uma estabilização ou ligeiro aumento nas atividades de formação de capital fixo durante os meses de meio do ano. O quarto trimestre apresenta um padrão variável. Em alguns anos, pode haver uma queda (indica a finalização de projetos e fechamento do ano fiscal), enquanto em outros, há um aumento (possivelmente projetos que precisam ser finalizados antes do final do ano). Embora existam padrões sazonais gerais, há variações significativas de ano para ano. Esses desvios podem ser explicados por eventos econômicos específicos, políticas governamentais, e choques externos que afetam a economia em determinados períodos.

6.2 Análise preditiva

O gráfico 4 mostra a previsão da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) diferenciada para os próximos 8 trimestres, usando uma combinação de quatro modelos preditivos: ARIMA, X-13ARIMA-SEATS, THETA e ETS.

Figura 4 Combinação dos modelos de previsão para a série diferida da FBCF no Brasil



Fonte: Elaboração própria com dados do BCB (Brasil, 2024).

A previsão combinada oferece uma visão detalhada das possíveis variações da FBCF nos próximos trimestres, refletindo a continuidade da volatilidade observada nos dados históricos. Os dados foram divididos em 90% treino e 10% teste. A combinação de quatro modelos preditivos (ARIMA, X-13ARIMA-SEATS, THETA e ETS) aumenta a robustez da previsão ao aproveitar diferentes técnicas de modelagem. A linha preta representa os dados históricos da FBCF diferenciada desde 1995 até 2023. A linha azul representa a previsão combinada para os próximos 8 trimestres, ou seja, de 2023 até o final de 2025. A linha de previsão (azul) exibe variações com picos e vales, sugerindo flutuações esperadas na FBCF. Esses picos e vales indicam que a FBCF diferida continuará a apresentar volatilidade nos próximos trimestres. A previsão não mostra uma tendência clara de crescimento ou declínio contínuo, mas sim uma série de oscilações. Isso pode refletir a sensibilidade da FBCF a fatores econômicos variáveis. Essas flutuações podem ser influenciadas por diversas políticas econômicas, investimentos em infraestrutura, alterações nas taxas de juros, ou eventos econômicos globais. No entanto, é importante lembrar que todas as previsões estão sujeitas a incertezas, especialmente em períodos de alta volatilidade econômica.

6.3 Resultados do modelo Causalidade de Granger

Antes de iniciar o teste da causalidade de Granger, primeiro foi realizada a transformação das séries (FCBF, Taxa de Juros SELIC, Dívida Líquida do Setor Público, Depósito de Poupança, Índice de Confiança do Empresário Industrial, PIB e Risco-Brasil) em estacionárias. Depois, foi verificado se as séries são co-integradas (O resultado é que a FBCF é co-integrada individualmente com cada uma das variáveis citadas acima). O ajuste da ordem de defasagem também é um procedimento que está sendo realizado aqui, com a utilização dos critérios de informação AIC (Akaike Information Criterion) ou BIC (Bayesian Information Criterion) para escolher o número ótimo de lags. Esses passos são importantes não só para o teste de causalidade de Granger, mas também para a análise dos vetores autorregressivos e VEC. O quadro 1 resume todos os resultados do Teste de Causalidade de Granger:

Quadro 1 Resultados do Teste de Granger

Hipótese Nula	Estatística F	Probabilidade	Resultado
FBCF não causa Juros	0,8209	0,5131	Não rejeita H0
Juros não causa FBCF	0,74669	0,5612	Não rejeita H0
FBCF não causa DLSP	0,043732	0,9572	Não rejeita H0
DLSP não causa FCBF	2,0214	0,1349	Não rejeita H0
FBCF não causa Poupança	4,9265	0,0002814	Rejeita H0
Poupança não causa FBCF	1,9089	0,09432	Não rejeita H0
FBCF não causa Índice de Confiança	0,90414	0,4066	Não rejeita H0

Índice de Confiança não causa FBCF	0,087467	0,9163	Não rejeita H0
FBCF não causa PIB	3,3323	0,0116	Rejeita H0
PIB não causa FBCF	2,2411	0,06634	Rejeita H0*
FBCF não causa Risco-Brasil	0,64011	0,5283	Não rejeita H0
Risco-Brasil não causa FBCF	0,14951	0,8612	Não rejeita H0

*Resultados significativos a 5%.

**Embora o resultado seja maior que 5%, foi opção do autor interpretar que o resultado rejeita H0, pois está muito próximo de 5%, de modo que é verossímil a causalidade bidirecional.

Fonte: Dados compilados pelo autor, a partir de dados do BCB (Brasil, 2024), e IPEADATA (Brasil, 2024).

Foi constatada a causalidade unidirecional de FBCF para Poupança. Ou seja, os depósitos de poupança são influenciados pela FBCF.

Ademais, foi constatada a causalidade bidirecional de FBCF para PIB. Isso quer dizer que, as variações da FBCF causam variações no PIB, e vice-versa. É importante ressaltar que o teste de causalidade de Granger não implica uma relação de causa e efeito, mas sim que há precedência temporal.

6.4 Resultados do modelo VEC

Após uma detida análise da co-integração entre as variáveis, além da análise da causalidade de Granger e a aplicação do modelo VAR, foram selecionadas três variáveis significativas entre si para a formulação do modelo VEC: FBCF, PIB e Depósitos de Poupança. As outras variáveis, muito embora tenham apresentado co-integração, não demonstram haver causalidade de Granger, razão pela qual tais variáveis não foram consideradas na análise do VEC.

Quadro 2 Resumo dos resultados do Modelo VEC

Métrica	Valor
AIC	4604.155
BIC	4675.296
SSR	18.512.475.988
Vetor de Co-integração (r1)	
FBCF	1
PIB	-7.391764e-06
Depósitos de Poupança	-6.009455e-05

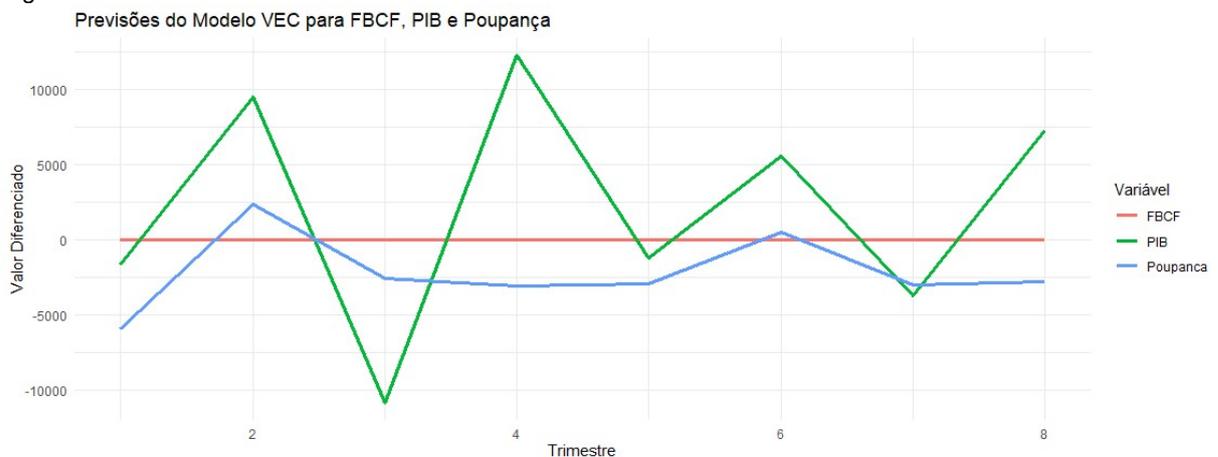
Fonte: Fonte: Elaboração do autor, com dados do BCB (Brasil, 2024).

Os coeficientes, conforme exibidos no Quadro 2, indicam a relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis diferenciadas de FBCF, PIB e Poupança. Ainda que sejam coeficientes pequenos, eles demonstram a direção da relação. O ECT indica a velocidade de ajuste de equilíbrio de longo prazo, e sugere que a FBCF ajusta rapidamente os desvios de longo prazo. Algumas variáveis, notadamente o PIB, têm influência significativa nas variáveis atuais, indicando interações de curto prazo entre as séries.

6.4.1 As previsões do modelo VEC

As previsões indicam que todas as variáveis (FBCF, PIB, Poupança) terão flutuações significativas nos oito trimestres posteriores. O PIB apresenta a maior volatilidade, o que pode significar incerteza econômica ou reações a políticas econômicas e eventos internacionais.

Figura 5 Previsão VEC



Fonte: Elaboração do autor, com dados do BCB (Brasil, 2024).

A Figura 5 visualiza as previsões do modelo VEC, evidenciando as oscilações esperadas para PIB e Poupança, ao passo que a FBCF permanece relativamente estável. Existem algumas possíveis explicações para essa estabilidade da FBC: flutuações da FBCF historicamente menores que as das outras podem estar refletindo nas previsões; a FBCF está relacionada a investimentos em ativos fixos, que tendem a ser planejados e realizados no longo prazo, sendo menos suscetíveis a flutuações de curto prazo, além de terem condições especiais de crédito e condições políticas, o que faz com que a FBCF ocorra mesmo em momentos de crise, ou que deixam de ocorrer mesmo em momentos de expansão. Portanto, a estabilidade nas previsões da FBCF pode ser resultado da combinação de uma série de fatores, tais como fatores políticos, históricos, características próprias da série, dinâmica de co-integração e menor sensibilidade às flutuações de curto prazo das outras variáveis.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho aborda alguns dos determinantes da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), e buscou oferecer uma análise da dinâmica da FBCF no contexto brasileiro, combinando teoria econômica com modelagem econométrica. O trabalho destaca a importância da FBCF para o crescimento e desenvolvimento econômico, explorando a relação entre a FBCF e variáveis macroeconômicas relevantes, como taxa de juros SELIC, dívida pública, poupança, índice de confiança empresarial, PIB e risco-país.

Um dos principais destaques do trabalho reside na análise da influência da estabilidade econômica sobre a FBCF. A pesquisa demonstra que períodos de austeridade fiscal, como o observado no primeiro mandato do presidente Lula, podem criar condições para uma expansão sustentada do investimento e estabilidade econômica, permitindo que o país enfrente crises de forma mais eficaz. Por outro lado, políticas de expansão fiscal descontroladas, como no governo Dilma 1, podem resultar em um aumento temporário e insustentável da FBCF, seguido por recessões profundas e prolongadas.

Os resultados da modelagem econométrica corroboram a importância da estabilidade para a FBCF. As análises de causalidade de Granger não evidenciaram uma relação causal significativa entre a FBCF e a maioria das variáveis macroeconômicas testadas, como taxa de juros SELIC, dívida pública e risco-país. Isso sugere que a FBCF pode ser mais influenciada pela percepção de estabilidade e previsibilidade do ambiente econômico do que por variações pontuais nessas variáveis.

Embora isso não seja de conhecimento da maior parte da população, pois diz respeito a dados e análise de dados que são técnicos. Dessa forma, a população sente os resultados dos embates que acontecem nos bastidores do poder quando vão às compras, ou quando o dinheiro que com muito custo guardaram na poupança não dá o retorno que eles haviam esperado. Alguns acompanham a oscilação do dólar, por exemplo, como se todos os resultados da economia interna fossem gerados única e exclusivamente a partir desse índice em particular, o que não corresponde à verdade.

A estabilidade econômica, que vem dos determinantes analisados neste trabalho, é importante para o crescimento do país, em seu aspecto macro, mas, mais

que isso, é importante para o desenvolvimento das pessoas que movem a economia do país, ainda que elas não se deem conta disso.

O modelo VEC, que incluiu FBCF, PIB e Depósitos de Poupança, reforça a ideia de que a estabilidade da FBCF pode estar relacionada a fatores estruturais e de longo prazo. A previsão do modelo indica uma relativa estabilidade da FBCF, enquanto PIB e Poupança apresentam maior volatilidade. Essa estabilidade pode ser atribuída à natureza dos investimentos em ativos fixos, que tendem a ser planejados e realizados em horizontes mais longos, sendo menos sensíveis a flutuações de curto prazo. Além disso, condições especiais de crédito e incentivos políticos podem contribuir para a estabilidade da FBCF mesmo em períodos de incerteza econômica.

A escolha pela análise econométrica, assim, teve como fito compreender os fatores que influenciam os investimentos e propor soluções para a elevação da taxa de investimento no país.

Dessa forma, esta pesquisa buscou contribuir para o debate sobre os determinantes da FBCF no Brasil ao destacar a importância da estabilidade macroeconômica como um fator crucial para a tomada de decisão dos investidores. Em um ambiente de incerteza, a busca por liquidez e segurança por parte dos agentes econômicos pode levar à postergação de investimentos produtivos, impactando negativamente a FBCF e o crescimento econômico.

As análises feitas apontam para a necessidade de políticas econômicas que promovam a estabilidade e a previsibilidade, criando um ambiente favorável ao investimento produtivo. A combinação de políticas fiscais responsáveis, controle da inflação, respeito às instituições e segurança jurídica são elementos essenciais para a construção de um ambiente econômico que estimule a FBCF e o desenvolvimento sustentável do país.

REFERÊNCIAS

ANNIBAL, Clodoaldo Aparecido. **A Influência dos Depósitos de Poupança na Formação Bruta de Capital Fixo**. São Paulo: Editora Econômica, 2023.

AQUINO, Gilberto. **Risco Brasil - O Plano B**. São Paulo: Editora Econômica, 2024.

ASSIMAKOPOULOS, V.; NIKOLOPOULOS, K. A **New Univariate Time Series Model**: The Theta Model. *Journal of Forecasting*, v. 19, n. 4, p. 521-531, 2000.

BIELSCHOWSKY, R.; SQUEFF, G. C.; VASCONCELOS, L. F. Evolução dos investimentos nas três frentes de expansão da economia brasileira na década de 2000". In: CALIXTRE, A. B.; BIANCARELLI, A. M.; CINTRA, M. A. M. (ed.). **Presente e futuro do desenvolvimento brasileiro**. Brasília: Ipea, 2014. p. 135- 194. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3230>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BNDES. A formação bruta de capital fixo: investimento para crescimento econômico. **Blog do Desenvolvimento**, 12 de dezembro de 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/A-formacao-bruta-de-capital-fixo-investimento-para-crescimento-economico/>. Acesso em: 17 de dezembro de 2024.

BRASIL. **Uma Ponte para o Futuro**. Disponível em: https://www.mdb-rs.org.br/fl_adm/uploads/documentos/Uma_ponte_para_o_futuro.pdf. Acesso em 12 nov. 2024.

BRASIL. **Evolução Recente da Formação Bruta de Capital Fixo**. 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202203/ri202203b1p.pdf>. Acesso em 22 nov. 2024.

BRASIL. **BCB**. 2024) Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>.

BRASIL. **Ipeadata**. 2024) Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx>.

CARDOSO, Fernanda. **Os Nove Clássicos do Desenvolvimento Econômico**. 1. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2019.

CARNEIRO, Ricardo; BALTAR, Paulo; SARTI, Fernando (Orgs.). **Para além da política econômica**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2018.

CAVALCANTI, M. A. F. H. (2010). **Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger**: uma nota de advertência. *Econ. Apl.*, 14(2), 51-1407.

COSTA, José Francisco de Oliveira. **A Importância do Índice de Confiança do Empresário Industrial na Formação Bruta de Capital Fixo**. São Paulo: Editora Econômica, 2022.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 366, p. 427-431, 1979.

EULER-TECH. **Teste de Causalidade de Granger**. RPubS, 2024. Disponível em: [\<https://rpubs.com/euler-tech/granger_causality_test\>](https://rpubs.com/euler-tech/granger_causality_test). Acesso em: 20 nov. 2024.
Evolução Recente da Formação Bruta de Capital Fixo. Disponível em: [\ https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202203/ri202203b1p.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202203/ri202203b1p.pdf). Acesso em 22 nov. 2024.

FEIJÓ, Carmem Aparecida do Valle Costa; RAMOS, Roberto Luis Olinto; LIMA, Fernando Carlos Greenhalgh de Cerqueira. **Contabilidade social: a nova referência das contas nacionais do Brasil**. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

FIGUEIREDO, Adriano Marcos Rodrigues. (2021). **Econometria com Algoritmos**. 10.13140/RG.2.2.20714.64967.

FONSECA, N. **Causalidade à Granger em ciências sociais: um guia para a investigação aplicada**. 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/110750375/Causalidade_%C3%A0_granger_em_ci%C3%A4ncias_sociais_um_gui_a_investiga%C3%A7%C3%A3o_aplicada. Acesso em: 17 dez. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

FRAGA, Armínio. **A Influência da Dívida Pública no Investimento Privado**. São Paulo: Editora Econômica, 2022.

FURTADO, Celso. **A Dinâmica do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Editora Econômica, 2020.

GONÇALVES, Caio. **Teste de Causalidade de Granger**. RPubS, 2024. Disponível em: [\<https://rpubs.com/caiocgonc/granger\>](https://rpubs.com/caiocgonc/granger). Acesso em: 20 nov. 2024.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S de; TONETO, R. **Economia brasileira contemporânea**. 8. ed. – São Paulo: Atlas, 2017.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**. Princeton University Press, 1994.

HYNDMAN, R.J., & Athanasopoulos, G. **Previsão: princípios e prática**. 2. Ed. OTexts: Melbourne, Austrália, 2018. Disponível em: <https://otexts.com/fpp3/>. Acessado em 03 dez. 2024.

HYNDMAN, R.J., & Athanasopoulos, G. **Previsão: princípios e prática**. 3. ed. OTexts: Melbourne, Austrália, 2021. Disponível em: <https://otexts.com/fpp3/>. Acessado em 01 dez 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas nacionais Brasil**: ano de referência 2010. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98142.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2024.

KEYNES, John Maynard. **The General Theory of Employment, Interest, and Money**. London: Macmillan, 1936.

MANSO, Miguel. **A Formação Bruta de Capital Fixo no Brasil (2018-2024): Uma Análise Comparativa**. Blog do Desenvolvimento, 12 de dezembro de 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/blogdodesenvolvimento/detalhe/A-formacao-bruta-de-capital-fixo-investimento-para-crescimento-economico/>. Acesso em: 17 de dezembro de 2024.

MARGARIDO, M. A. **Teste de Co-integração de Johansen Utilizando o SAS**. Instituto de Economia Agrícola, 2004. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/asp-1-04-6.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2024.

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília Souza. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009. p. 09-29

MINSKY, H. P. (1975). **John Maynard Keynes**. New York: Columbia University Press.

MINSKY, H. P. (1986). **Stabilizing an Unstable Economy**. New Haven: Yale University Press.

MOREIRA, Maurício Mesquita. **Economia Brasileira: Desafios e Perspectivas**. São Paulo: Editora Econômica, 2020.

MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia Maria de Castro. **Análise de Séries Temporais**. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2004.

MOURA DA SILVA, Adroaldo. Apresentação. In: KEYNES, John Maynard. **A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

OLIVEIRA, Fabrício Augusto de. **Política econômica, estagnação e crise mundial: Brasil, 1980-2010**. Rio de Janeiro: Azougue Editorial, 2012.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **System of national accounts 2008**. Nova York: United Nations Publications, 2009. Disponível em: <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/sna2008.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2024.

SALA-I-MARTIN, X. X. **I just ran two million regressions**. The American Economic Review, v. 87, n. 2, p. 178-183, 1997. Disponível em: [https://webdoc.agsci.colostate.edu/koontz/arec-econ535/papers/Sala-I-Martin%20\(AER%201997\).pdf](https://webdoc.agsci.colostate.edu/koontz/arec-econ535/papers/Sala-I-Martin%20(AER%201997).pdf). Acesso em: 14 nov. 2024.

SAX, Christoph. **The X-13ARIMA-SEATS vignette**. 2016. Disponível em: <http://www.seasonal.website/seasonal.html>. Acesso em 14 nov. 2024.

SCHARTH. **Modelos VAR**. RPubs, 2024. Disponível em: [\<https://rpubs.com/scharth/var2\>](https://rpubs.com/scharth/var2). Acesso em: 20 nov. 2024.

SUTEL, Fagner. **Teste de Causalidade de Granger**. RPubs, 2024. Disponível em: [\<https://rpubs.com/fagnersutel/832865\>](https://rpubs.com/fagnersutel/832865). Acesso em: 20 nov. 2024.

TEIXEIRA, Ernani. **Economia Monetária: a macroeconomia no contexto monetário/Ernani Teixeira**. – São Paulo: Saraiva, 2002.

UFMS. **Manual de Trabalhos Acadêmicos segundo a NBR 14724:2011**. 2024. Disponível em: [\<https://bibliotecas.ufms.br/manual-de-trabalhos-academicos-segundo-a-nbr-147242011/\>](https://bibliotecas.ufms.br/manual-de-trabalhos-academicos-segundo-a-nbr-147242011/). Acesso em: 20 nov. 2024.