

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS)

UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

NÍVEL MESTRADO

ATOS RAMON VIEIRA

DETERMINANTES DO INVESTIMENTO NO BRASIL

Porto Alegre

2024

ATOS RAMON VIEIRA

DETERMINANTES DO INVESTIMENTO NO BRASIL

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia, pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Tadeu Caputi Lélis

Porto Alegre

2024

V658d Vieira, Atos Ramon.
 Determinantes do investimento no Brasil / Atos
 Ramon Vieira. – 2024.
 59 f. : il. ; 30 cm.

 Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do
 Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em
 Economia, 2024.

 “Orientador: Prof. Dr. Marcos Tadeu Caputi Lélis.”

 1. Máquinas – Consumo. 2. Famílias – Consumo. 3.
 Investimentos – análise. 4. Utilização da capacidade
 instalada. I. Título.

CDU 33

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Silvana Dornelles Studzinski – CRB 10/2524)

AGRADECIMENTOS

A conclusão da trajetória acadêmica no mestrado concretiza-se por intermédio desta dissertação, trazendo nostalgia do ambiente acadêmico, até mesmo do período da graduação. Inicialmente, agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Posteriormente, aos colegas e professores que contribuíram para a formação pessoal e acadêmica. Desde já, agradeço ao meu orientador da graduação, Prof. Dr. Fernando Maccari Lara, e ao Prof. Dr. Marcos Tadeu Capputi Lélis, que me orientou para o presente trabalho, possibilitando adquirir um amplo conhecimento sobre o tema proposto. Agradeço ainda à Prof^a. Dr^a. Janaína Ruffoni e ao Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves, que me permitiram ingressar na pós-graduação da UNISINOS, ao Prof. Dr. Magnus dos Reis que também colaborou para minha admissão no programa, e, por fim e não menos importante, agradeço à Prof^a. Dr^a. Angélica Massuquetti pela atenção e colaboração durante o curso, seja nas disciplinas ministradas ou em projetos externos.

Gostaria de agradecer e dedicar este trabalho aos meus familiares, pois por diversas vezes, infelizmente, precisei me afastar deles, devido aos estudos. Sobretudo, agradeço em especial à minha filha, Camila Goycochea Vieira; à minha mãe, Mariane Kauer Vieira; ao meu pai, Luiz Carlos Vieira; à mãe de minha filha, Florencia Lopez Goycochea; à minha irmã, Cíntia Kauer Vieira; e ao meu sobrinho, Leonardo Vieira Chaves, bem como aos demais familiares que sempre estiveram ao meu lado dando todo o apoio necessário.

Sou ainda grato a todos aqueles amigos e familiares que, embora não estejam citados aqui, tenho grande admiração e afeto, sobremaneira, por me darem força e confiança em momentos difíceis, nunca deixando de acreditar em mim, sempre apoiando, na busca dos meus sonhos e conquistas. Também gostaria de dedicar este trabalho em memória de familiares que infelizmente nos deixaram desta vida, e que, de onde estiverem, estarão firmemente me apoiando e vigiando.

RESUMO

Ao se verificar as flutuações da renda agregada, é possível indicar o investimento como o elemento mais importante para o crescimento econômico. O investimento gera um impacto tanto pela oferta (através da capacidade instalada), quanto pela demanda, quando amplia a renda da população, proporcionando crescimento econômico constante. No Brasil, percebemos uma constante queda na taxa de investimento (na relação investimento/PIB) que, desde a década de 1990, apresenta uma média menor do que 20%. Esse fato pode estar relacionado à instabilidade do crescimento econômico brasileiro. Considerando isso, a dissertação tem como intuito analisar os determinantes do investimento privado no Brasil, no período de 2001 até 2022. Porém, o presente trabalho considera como investimento a formação bruta de capital fixo, não levando em conta as variações de estoques. Ademais, o enfoque é em relação aos gastos privados com bens de capital, excluindo-se o investimento público da análise, devido à sua instabilidade. Para uma melhor compreensão, no que tange à demanda por investimento, primeiramente, busca-se um aprofundamento em torno dos principais conceitos teóricos, nas abordagens tradicional, keynesiana e kaleckiana. Assim, explana-se sobre os principais trabalhos que tratam acerca da temática dos determinantes do investimento. Feito esse embasamento, é desenvolvida uma metodologia, a qual abrange as estimativas e os problemas de um modelo econométrico de série temporal, em formato de Vetores Autorregressivos (VAR), tal qual as variáveis selecionadas para compor o referido modelo. Após as investigações teóricas e metodológicas, são rodados os testes estatísticos visando aos resultados. A partir do teste de impulso-resposta, duas variáveis tiveram efeito correspondido no investimento privado (PRIV): consumo das famílias (CONS) e utilização da capacidade instalada (CAP). Em contrapartida, foi averiguado se havia efeito do consumo aparente de máquinas e equipamentos (PRIV), nas variáveis de nível de atividade econômica (CONS e CAP). O resultado do teste aponta que as variáveis consumo das famílias e utilização da capacidade instalada reagiram ao PRIV. Por fim, é apresentada a conclusão do estudo comprovando que a teoria kaleckiana é a que mais se aproxima em relação aos determinantes do investimento, conforme os resultados encontrados.

Palavras-chave: Determinantes do investimento. Consumo das famílias. Utilização da capacidade instalada. Consumo aparente de máquinas e equipamentos.

ABSTRACT

By checking fluctuations in aggregate income, it is possible to indicate investment as the most important element for economic growth. Investment has an impact both on the supply side (through installed capacity) and on the demand side, when it increases the population's income, providing constant economic growth. In Brazil, we noticed a constant drop in the investment rate (in the investment/GDP ratio), which since the 1990s has had an average of less than 20%. This fact may be related to the instability of Brazilian economic growth. Based on this, the dissertation aims to analyze the determinants of private investment in Brazil in the period from 2001 to 2022. However, the related work will consider how to invest the gross formation of fixed capital, not taking into account variations in stocks. Furthermore, the approach will be in relation to private spending on capital goods, excluding public investment from the analysis, due to its instability. For a better understanding in relation to the demand for investment, we first sought to delve deeper into the main theoretical concepts, in the approaches: traditional, Keynesian and Kaleckian. The main works that dealt with the topic of investment determinants were then explained. After this basis, a methodology was developed, which dealt with the estimates and problems of a time series econometric model, in the format of Autoregressive Vectors (VAR), such as the variables selected to compose the aforementioned model. After theoretical and methodological investigations, statistical tests are run to analyze the results. From the impulse-response test, two variables had a corresponding effect on private investment (PRIV): household consumption (CONS) and installed capacity utilization (CAP). On the other hand, it was tested whether there was an effect of the apparent consumption of machinery and equipment (PRIV), on the economic activity level variables (CONS and CAP). The test result showed that variations in household consumption and use of installed capacity reacted to PRIV. Finally, the conclusion of the study proved that the Kaleckian theory is the closest in relation to the determinants of investment, according to the results found.

Keywords: Determinants of investment. Household consumption. Use of installed capacity. Apparent consumption of machines and equipment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - Curva de possibilidades de rendimento	14
Figura 1.2 - Decisões de investimento e de consumo.....	15
Figura 1.3 - Ordem dos projetos de investimento conforme seus VPLs.....	17
Figura 1.4 - Curva da EMgK por meio da Produtividade do Capital.....	24
Gráfico 1 – Função Impulso-Resposta Sobre Variável PRIV	51
Gráfico 2 – Função Impulso-Resposta de PRIV Sobre as Variáveis CONS e CAP	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Teste de raiz unitária no Nível - Teste ADF	46
Tabela 2 - Teste de raiz unitária ajustado - Teste ADF	48
Tabela 3 - Critério de informação de Akaike e Schwarz, teste de Autocorrelação e Teste de Heterocedasticidade.....	49

LISTA DE SIGLAS

ADF	Dickey-Fuller Aumentado
BACEN	Banco Central do Brasil
CAMBIO	Taxa de Câmbio Real
CAP	Utilização da Capacidade Instalada
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CONS	Consumo das Famílias
CRED	Crédito
EMgK	Eficiência Marginal do Capital
EXPORT	Exportações de bens e serviços
FBKF	Formação Bruta de Capital Fixo
GAS	Gastos do Governo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice de Preços do Consumidor Amplo
IPEA	Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada
JUROS	Taxa de Juros Real
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
PIB	Produto Interno Bruto
PMgK	Produtividade Marginal do Capital
PRIV	Consumo Aparente de Máquinas e Equipamentos
TMS	Taxa Marginal de Substituição
TMT	Taxa Marginal de Transformação
VAR	Vetores Autorregressivos
VEC	Modelo Vetorial de Correção de Erros
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 A PROCURA POR INVESTIMENTO A PARTIR DA ABORDAGEM TRADICIONAL	12
2.1.1 Critério do Valor Presente Líquido do Investimento	13
2.1.2 O Estoque de Capital de Equilíbrio.....	18
2.2 A EFICIÊNCIA MARGINAL DO CAPITAL, PREÇOS DE OFERTA E DE DEMANDA DE CAPITAL.....	22
2.3 OS DETERMINANTES DO INVESTIMENTO A PARTIR DA ABORDAGEM KALECKIANA.....	27
2.4 REVISÃO DE LITERATURA EMPÍRICA.....	30
2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	36
3. METODOLOGIA	38
3.1 MODELO VAR	39
3.1.1 Autorregressão Vetorial e Estimativa do VAR.....	39
3.1.2 Problemas com o modelo VAR	41
3.2 FONTE E TRATAMENTO DE DADOS.....	43
4. RESULTADOS.....	45
4.1 DEFINIÇÃO DO MODELO ECONOMETRICO E ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS	45
4.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS	53
5. CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS.....	57

1. INTRODUÇÃO

Através da perspectiva da demanda agregada, composta por variáveis como consumo das famílias (C), gastos do governo (G), investimento (I) e balanço dos mercados externos (exportações, X, e importações, M), obtém-se a identidade macroeconômica das contas nacionais. Cada um desses agregados macroeconômicos tem certa influência nas flutuações da renda nacional (Y), porém, alguns apresentam maiores efeitos indutivos sobre as outras e, por consequência, sobre a própria renda.

Nesse sentido, ao se observar o investimento sobre as flutuações da renda agregada, é possível apontar o agregado macroeconômico mais importante para o crescimento econômico. A relevância dos gastos com investimento para o desempenho econômico de uma região é delimitada tanto pela oferta quanto pela demanda. Os efeitos do investimento em termos de oferta ocorrem pelo aumento da capacidade instalada da empresa, possibilitando crescimento econômico mais estável e contínuo. Já pela óptica da demanda, o investimento eleva a renda da população, alterando o crescimento econômico de imediato.

Ao mesmo tempo, nota-se uma queda na taxa de investimento da economia brasileira (relação entre os gastos com investimento e o Produto Interno Bruto) entre o segundo trimestre de 1996 e o mesmo trimestre de 2023, passando de 19,2% para 17,2%. Ademais, essa taxa já chegou a ser de 21,5%¹ no terceiro trimestre de 2013. Ao se observar as dificuldades para a elevação da taxa de investimento da economia brasileira e a importância desse agregado para o crescimento econômico do Brasil, torna-se fundamental entender os condicionantes principais dos seus movimentos.

Nesse contexto, esta dissertação tem como objetivo buscar os determinantes do investimento no Brasil entre os anos de 2001 e 2022. Salienta-se, todavia, que a delimitação do investimento, neste trabalho, leva em consideração a Formação Bruta de Capital Fixo, isto é, o montante total de investimento excluindo as variações de estoques. Além disso, a Formação Bruta de Capital Fixo terá enfoque no investimento privado. A opção por essa delimitação advém do foco do trabalho, que são os gastos privados em bens de investimento, em razão da dinâmica volátil do investimento

¹ Taxa de investimento nominal, em frequência trimestral. Fonte: IPEA. <http://www.ipeadata.gov.br>

público nos últimos anos. Ou seja, em anos de ajustes fiscais significativos, notam-se elevados cortes no investimento público.

Desse modo, a variável que define a Formação Bruta de Capital Fixo Privada é o consumo aparente de máquinas e equipamentos da economia brasileira, conforme desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Acredita-se que, ao excluir a construção civil do total da Formação Bruta de Capital Fixo, removem-se dois obstáculos. O primeiro está associado à construção civil das famílias, a qual não segue a mesma dinâmica daquela vista em empresas. Já o segundo obstáculo diz respeito à exclusão do investimento público na série da Formação Bruta de Capital Fixo, uma vez que a grande maioria do investimento público está voltada para a infraestrutura relacionada à construção civil.

A metodologia proposta para o alcance do objetivo da dissertação parte de um modelo econométrico de série de tempo em formato de Vetores Autorregressivos (VAR). A macroeconometria, de modo geral, é utilizada para quatro finalidades: (1) caracterizar os dados; (2) produzir previsões macroeconômicas; (3) inferir sobre a estrutura macroeconômica de uma região e (4) informar os formuladores de políticas (STOCK e WATSON, 2001, p. 101). Levando em consideração a existência de componentes não mensuráveis que, de alguma forma, influenciam na tomada de decisão do empresário, no momento de executar o dispêndio, objetivando expandir ou renovar o seu estoque de capital, acredita-se que há uma dificuldade no ferramental econométrico em antecipar, com alto grau de precisão, as variações nos gastos com investimento. Logo, o que se busca, neste estudo, é delimitar os condicionantes macroeconômicos estruturais relevantes na tomada de decisão do setor privado em relação aos gastos com investimento no Brasil.

Dessa forma, esta dissertação afigura-se com três seções, além desta introdução e da conclusão. Na segunda seção, pretende-se proporcionar um sumário dos principais modelos teóricos para a demanda por investimento, considerando as diferentes escolas do pensamento econômico, além da revisão de literatura empírica. Na terceira seção, busca-se apresentar a metodologia estatística empregada e a série de dados que pode ser utilizada no exercício econométrico. Por fim, na quarta seção, são expostos os resultados obtidos por intermédio da equação econométrica, a partir dos testes realizados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem como propósito expor as principais teorias sobre a demanda por investimento e seus determinantes. Observa-se que nessa primeira abordagem dá-se uma perspectiva teórica em relação aos gastos com investimento em geral, essencialmente em relação aos determinantes dos movimentos da taxa de investimento na economia.

Sendo assim, pode-se destacar três abordagens básicas, em relação ao tema, sendo: 1ª) a abordagem tradicional (Neoclássica), segmentada no conceito do valor presente líquido e do estoque de capital de equilíbrio; 2ª) a caracterização em relação à eficiência marginal do capital (EMgK), o preço de oferta e o preço de demanda do capital, segundo a teoria keynesiana para determinar o investimento; e, por fim, a 3ª) em que se tem os determinantes do investimento, segundo o pensamento kaleckiano.

Destaca-se que a linha de pensamento econômico que emprega as interpretações da escola Neoclássica trata as decisões de investimento tendo origem na produtividade marginal do capital e no seu custo de uso, na hipótese em que prevalece uma condição de pleno emprego, no qual o poder condutor dos mercados é suficiente para coordenar a economia em direção a um equilíbrio automático. Por outro lado, para Kalecki e Keynes, a dinâmica econômica tem como essencial o princípio da demanda efetiva.

Portanto, o capítulo a seguir encontra-se dividido em cinco partes, sendo que a primeira trata da teoria tradicional da demanda por investimento. A seguinte discorre sobre a relação da Eficiência Marginal do Capital e os preços de Oferta e Demanda do Capital. A terceira explana acerca dos determinantes do investimento, segundo a teoria kaleckiana. A quarta seção trata da revisão bibliográfica, isto é, dos trabalhos empíricos em relação aos determinantes do investimento. E, finalmente, a última trata de uma síntese do capítulo.

2.1 A PROCURA POR INVESTIMENTO A PARTIR DA ABORDAGEM TRADICIONAL

Esta seção tem como objetivo apresentar as abordagens teóricas sobre a demanda por bens de investimento a partir da escola Neoclássica. Para isso, são demarcadas a Teoria do Valor Presente Líquido e a do Estoque de Capital de

Equilíbrio. Assim, a seção está dividida em duas subseções. A primeira abrange a Teoria do Valor Presente Líquido. Já a segunda subseção aborda a Teoria do Estoque de Capital de Equilíbrio.

2.1.1 Critério do Valor Presente Líquido do Investimento

Branson (2001) definiu que uma empresa necessita ordenar a utilização da distribuição de seus investimentos, de acordo com o Valor Presente Líquido (VPL), ou seja, o valor atualizado dos fluxos de rendimento destes, expressos por:

$$VPL_t = -C + Rt + \frac{Rt + 1}{1 + r} + \frac{Rt + 2}{(1 + r)^2} + \dots + \frac{Rt + n}{(1 + r)^n} \quad (1)$$

onde C é o custo do projeto, e Rt, ..., Rt+n é o fluxo de rendimentos líquidos. O habitual ponto de partida para a discussão acerca da procura por investimento é a racionalidade do critério do VPL e as suas implicações para os determinantes do investimento. Ao desenvolver o critério da racionalidade, vê-se que as empresas, analiticamente, não são muito diferentes das famílias, as quais objetivam maximizar sua utilidade em função do seu consumo real corrente ao longo do tempo. Essa hipótese é explanada conforme Jorgenson (1963), cuja teoria neoclássica, a partir de Fisher, considera que a produção da empresa é selecionada de modo a maximizar sua utilidade ao longo do tempo, com base em condições conhecidas, levando à maximização do patrimônio dessa empresa, como principal fundamento na acumulação de capital. Logo, tem-se a expressão:

$$U = U(C_0 + C_1, \dots + C_T) \quad (2)$$

em que C_0, \dots, C_T são os fluxos de consumo verificado entre o momento 0 e o momento T.

Assim, conhecendo o volume de recursos iniciais que a firma possui, em um específico momento, aponta-se a quantidade de produção líquida destinada para venda durante um certo período. A escolha desse volume de venda balizará o rendimento líquido da empresa. Esse rendimento, por sua vez, poderá ter dois destinos: (1) uma parcela ser reinvestida na própria firma; ou (2) o partilhamento total

da receita líquida entre os proprietários da empresa. A primeira opção diminui a renda líquida presente dos proprietários, mas aumenta a produção líquida em um ponto futuro. Por outro lado, a segunda opção aumenta a renda líquida presente, incrementando o consumo real corrente e, logo, a utilidade corrente do proprietário. Com isso, tem-se uma curva de possibilidades de rendimentos sustentada pela seguinte expressão:

$$0 = \Phi(y_0 + y_1, \dots + y_T) \quad (3)$$

Hipoteticamente, se todos os y forem constantes, exceto dois deles, ao aumentar um, proporcionalmente, diminui-se o outro. Então, vê-se que a decisão partirá da escolha do empresário, dada a quantidade inicial de recursos, a qual permitirá maximizar a utilidade.

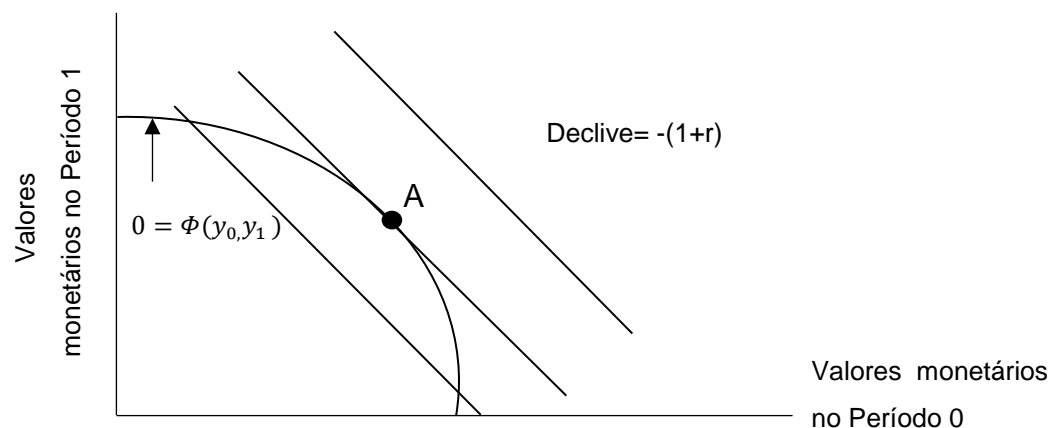


Figura 1.1 Curva de possibilidades de rendimento

Fonte: Reproduzida pelo autor a partir de Branson (2001)

De acordo com o gráfico, tem-se a curva de possibilidades de rendimento, apresentando tão somente dois períodos. Partindo do y_0 , no qual os recursos iniciais representam o ponto máximo, os empresários podem optar por substituir o rendimento no momento 0 para o 1, através do investimento, com rendimentos decrescentes. Essa curva de possibilidades de rendimento pode ser descrita como:

$$0 = \frac{\partial \Phi}{\partial y_0} dy_0 + \frac{\partial \Phi}{\partial y_1} dy_1,$$

e a Taxa Marginal de Transformação (TMT) de y_0 , y_1 é dada por:

$$\frac{dy_1}{dy_0} = - \frac{\frac{\partial \Phi}{\partial y_0}}{\frac{\partial \Phi}{\partial y_1}} \quad (4)$$

Uma vez escolhido o nível de rendimentos líquidos que a firma disponibilizará aos proprietários, eles definirão seus níveis de consumo não somente determinados pela sua renda, mas também pela taxa de juros vigente no mercado e pela função utilidade. Nesse sentido, a reta de restrição orçamentária tem declividade $-(1+r)$, onde r é a taxa de juros. Como visto no gráfico anterior, a reta orçamentária atingível é aquela que se encontra tangente à curva de possibilidades de rendimento e a $TMT = -(1+r)$.

Nota-se, na figura a seguir (1.2), que agora foram adicionadas curvas de indiferença, através da função utilidade (U), representada pela expressão (2), que definiu a utilidade em função do consumo real corrente ao longo do tempo.

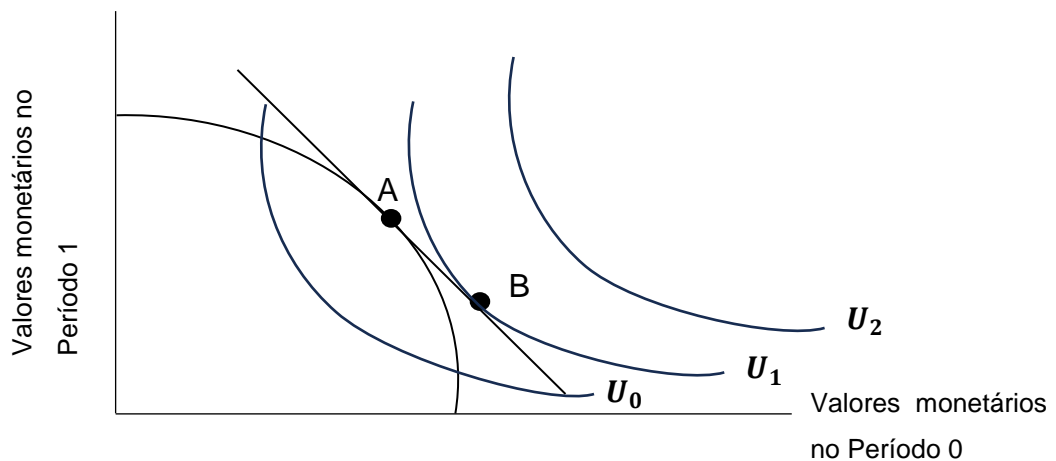


Figura 1.2 Decisões de investimento e de consumo

Fonte: Reproduzida pelo autor a partir de Branson (2001)

Tais curvas mostram níveis de utilidade de forma crescente, ao deslocar-se da esquerda para direita ($U_0 < U_1 < U_2$). A inclinação da curva de indiferença é descrita através da expressão (2), no exemplo de dois períodos, sendo:

$$0 = \frac{\partial U}{\partial C_0} dC_0 + \frac{\partial U}{\partial C_1} dC_1,$$

e a Taxa Marginal de Substituição (TMS), de C_0 , C_1 dada por:

$$\frac{dC_1}{dC_0} = - \frac{\frac{\partial U}{\partial C_0}}{\frac{\partial U}{\partial C_1}} \quad (5)$$

Assim como na figura 1.1, a 1.2 mostra o mesmo processo, no qual os proprietários da empresa podem atingir a mais elevada curva possível de indiferença sendo ela a que se encontra tangente à curva de restrição orçamentária. Logo, a produção é determinada pela empresa ao atingir tal reta, na qual $TMT = -(1+r)$. Após, os empresários transformam tal fluxo de consumo maximizador da utilidade, que também atinge o nível mais elevado da curva de indiferença onde a $TMS = -(1+r)$. Então, seguindo as decisões simultâneas citadas anteriormente, de produção e consumo, tem-se:

$$\mathbf{TMT = -(1+r) = TMS} \quad (6)$$

A reta orçamentária intercepta com o eixo horizontal (período 0), sendo ela dada pelo VPL do fluxo de rendimento y_0, y_1 :

$$\mathbf{VPL_0 = y_0 + \frac{y_1}{1+r}} \quad (7)$$

O VPL depende fundamentalmente da (1) taxa de juros de mercado. Um aumento dessa taxa provoca uma redução do valor presente do projeto de investimento e uma diminuição na utilidade dos proprietários; além de haver (2) expectativa de um retorno líquido, que, ao se elevar, majora o valor presente da

empresa. Isso significa que a empresa deve maximizar o VPL para atingir o mais alto nível da reta orçamentária. Concluindo essa meta, os empresários preocupam-se tão somente em alcançar a curva de indiferença mais elevada possível, independentemente das decisões da produção. Atingir a maximização do VPL fará com que a empresa obtenha ganhos tanto no valor de mercado quanto em suas ações.

Segundo os pressupostos da teoria, a empresa calcula o VPL de cada projeto que pode executar, e organiza-os por ordem crescente (VPL maior ao menor). Tal ordenação pode ser verificada conforme a figura 1.3, a seguir:

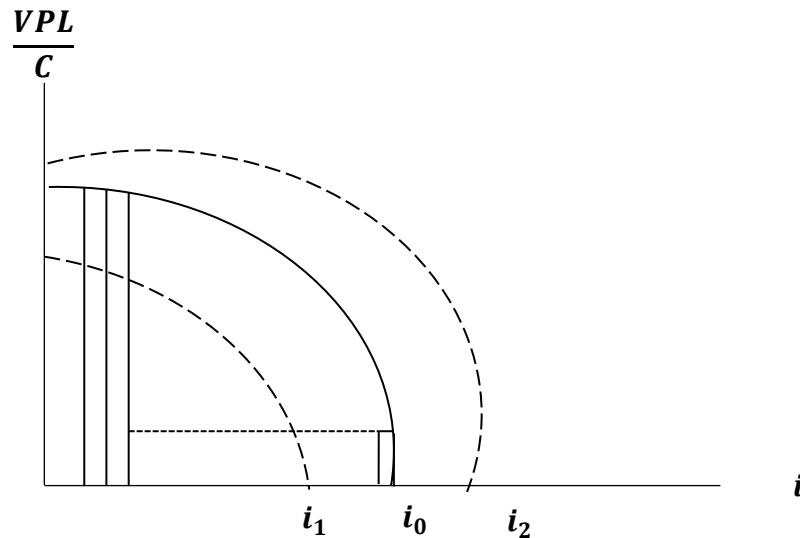


Figura 1.3 Ordem dos projetos de investimento conforme seus VPLs.

Fonte: Reproduzida pelo autor a partir de Branson (2001)

Vê-se que, no eixo vertical, tem-se o valor do VPL de cada projeto de investimento em relação ao seu custo (C), já no eixo horizontal, menciona-se a soma do valor real de todos os projetos de investimento positivo ($VPL > 0$). Investindo nesses projetos, a empresa atingirá a maximização de seu VA. Como se observou anteriormente, quando ocorre um aumento na taxa de juros, diminui-se o VPL, movimento idêntico ao da figura anterior, provocando um deslocamento da curva do investimento (i_0) para baixo. Entretanto, se houver um aumento do rendimento

esperado, por exemplo, por um aumento de demanda, a curva do investimento aumenta até i_2 .

2.1.2 O Estoque de Capital de Equilíbrio

As variáveis que determinam o montante do estoque de capital esperado podem ser alcançadas através da maximização do VPL da empresa, segundo a abordagem neoclássica, a partir dos pressupostos de Blanchard e Fischer (2001). Ou seja, ao se tomar uma decisão de implementação de um projeto de investimento, tem-se como objetivo a maximização do valor corrente da firma, observando-se os fluxos de lucros futuros. Com isso, a firma buscará sempre um volume de estoque de capital ótimo.

Como visto anteriormente, a empresa possui limitação em relação aos seus recursos, assim, por exemplo, podemos definir a função abaixo:

$$y_t = (N_t, K_t); \quad \frac{\partial y}{\partial N}; \quad \frac{\partial y}{\partial K} > 0 \quad (9)$$

onde y_t é o produto no tempo "t", N é o número de horas por trabalhador, e por fim K_t é o estoque de capital (máquinas e equipamentos etc.). A partir disso, obtém-se os seguintes produtos marginais: $y_N = \frac{\partial y}{\partial N}$ e $y_K = \frac{\partial y}{\partial K}$. Define-se que a taxa de utilização do capital é constante, em uma relação homogênea entre estoque de capital e de utilização de máquinas/hora.

Além disso, com o passar do tempo, o capital vai sofrendo depreciação, dessa maneira, há necessidade de um investimento para reposição, mantendo o estoque de capital constante. Assim, caracteriza-se como taxa de depreciação por δ , e o investimento bruto por i_t , o estoque de capital aumenta de acordo com a seguinte expressão:

$$K_{t+1} = K_t + i_t - \delta K_t = (1 - \delta)K_t + i_t. \quad (10)$$

Sendo K_t como o estoque de capital dado, em um período t , δK_t o capital depreciado e i_t o investimento, representando a instalação de um equipamento novo, por exemplo, que só irá sofrer o impacto da depreciação no período seguinte, ou seja, em $t+1$.

A firma maximiza seu VPL (fluxo de rendimento futuro), restrito pelas expressões (9) e (10). Já na equação (11), os lucros são representados por $P_t y_t$, a receita das vendas, diminuindo as despesas, os salários totais ($W_t N_t$) juntamente com os bens de investimento ($P^I_t i_t$). O P^I representa o preço de equipamentos e instalações. Logo, para maximizar o VPL, tem-se:

$$VPL = (P_0 y_0 - W_0 N_0 - P^I_0 i_0) + \frac{1}{1+r} (P_1 y_1 - W_1 N_1 - P^I_1 i_1) + \dots \\ + \frac{1}{(1+r)^t} (P_t y_t - W_t N_t - P^I_t i_t) \quad (11)$$

Conforme a empresa continue a reproduzir os ciclos de receitas, não sendo definido o tempo de duração do projeto, por exemplo, o somatório do VPL é demonstrado da seguinte forma:

$$VPL_0 = \sum_0^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} (P_t y_t - W_t N_t - P^I_t i_t) \quad (12)$$

Ao se definir que a produção é função da quantidade de trabalho e do estoque de capital, sendo essa função de produção constante, é possível escrever a seguinte expressão:

$$VPL_0 = \sum_0^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y(N_t, K_t) - W_t N_t - P^I_t i_t] \quad (13)$$

Nota-se que a empresa pode optar por uma combinação ótima de recursos, utilizando capital (K_t) e trabalho (N_t), além também do investimento (i_t), os quais compõem tal forma que maximizam o VPL, a partir das restrições apresentadas na equação (10). Reescreve-se a equação (13) da seguinte forma:

$$\max_{N_t, K_t, i_t} \sum_0^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y(N_t, K_t) - W_t N_t - P_t^I i_t] \quad (14)$$

A dificuldade da firma passa a ser maximizar a função (14) sujeita à restrição expressa pela equação (10) e (11). A empresa depara-se com o problema de escolher o nível de trabalho e o estoque de capital ótimo e o fluxo de investimento necessário para que isso ocorra. Essa mecânica terá que ser processada em cada tempo, em vista da configuração da restrição imposta (equação (10)). Para isto, utiliza-se o método do multiplicador de Lagrange, em consequência de que a limitação referente à depreciação é renovada em cada período “t”, havendo a necessidade de um novo multiplicador a cada período. Logo, ao igualar as derivadas parciais² das variáveis da equação (14), o estoque de capital de equilíbrio pode ser descrito, a partir da expressão Lagrangeana:

$$\frac{\partial L}{\partial N_t} = \frac{1}{(1+r)^t} (P_t y_N - W_t) = 0. \quad (14a)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_t} = \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y_K] + \lambda_t (1 - \delta) - \lambda_{t-1} = 0. \quad (14b)$$

$$\frac{\partial L}{\partial i_t} = - \frac{1}{(1+r)^t} P_t^I + \lambda_t = 0. \quad (14c)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_t} = i_t + (1 - \delta)K_t - K_{t+1} = 0 \quad (14d)$$

A equação (14a) nada mais é do que a demanda por trabalho, igualando o produto marginal do trabalho (PMgN) ao salário real (W/P), sendo:

² Para conciliar o entrave da restrição dos fatores, Branson (2001) utilizou multiplicadores de Lagrange, na equação (14):

$$\max_{N_t, K_t, i_t, \lambda_t} L = \sum_0^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [P_t y(N_t, K_t) - W_t N_t - P_t^I i_t] + \sum_0^{\infty} \lambda_t [i_t + (1 - \delta)K_t - K_{t+1}]$$

$$y_N(N_t, K_t) = \frac{W_t}{P_t} \quad (15)$$

Numa situação hipotética, em que os trabalhadores são contratados novamente a cada novo período, a demanda por trabalho nesse tempo depende exclusivamente do salário real (W/P) de cada intervalo.

Com o intuito de determinar a ordem do estoque de capital esperado, é necessário associar as equações (14b) e (14c). A segunda equação citada evidencia:

$$\lambda_t = \frac{P_t^I}{(1+r)^t} \cdot \quad (14c)$$

No mesmo modo, a função seria igual se houvesse um período $t-1$, descontando a depreciação do período. Já na função (14b), se trocarmos λ_t e λ_{t-1} pela expressão anterior, tem-se:

$$\frac{1}{(1+r)^t} \left[P_t y_K + \frac{P_t^I(1-\delta)}{(1+r)^t} - \frac{P_{t-1}^I}{(1+r)^{t-1}} \right] = 0. \quad (16)$$

Ao multiplicar a função anterior por $\frac{P_t^I}{(1+r)^t}$, isolando o y_K (PMgK), obtém-se:

$$y_K = \frac{\delta P_t^I + r P_{t-1}^I - (P_t^I - P_{t-1}^I)}{P_t}. \quad (17)$$

Vê-se na equação (17) que o numerador representa o custo de utilização do capital (C_t), o qual corresponde ao gasto da utilização do estoque de capital para cada período "t". O primeiro termo no numerador (δP_t^I) caracteriza a depreciação cobrada por unidade de capital empregada no período "t". Seguindo, o segundo no numerador significa a taxa de juros obtida pela imobilização do estoque de capital incrementado em P_{t-1}^I no momento "t". E, por fim, o termo seguinte do numerador ($P_t^I - P_{t-1}^I$) significa o ganho de capital em comparação ao início do período. Repara-se que a

expressão (16) informa que o estoque de capital precisaria aumentar até o nível em que o PMgK se iguala ao seu custo real de utilização, sendo:

$$y_K(N_t, K_t) = \frac{C_t}{P_t} = c_t \quad (18)$$

Tem-se a resolução subentendida da equação anterior, a qual mostra o estoque de capital de equilíbrio (K^E), sendo ele em função do produto, do custo de capital e do preço do produto, demonstrado através da expressão abaixo:

$$K^E = K^E(Y, C, P) \quad (19),$$

onde suas derivadas como $\partial K^E / \partial y$ e $\partial K^E / \partial P$ apresentam valores positivos e $\partial K^E / \partial C$ negativo.

2.2 A EFICIÊNCIA MARGINAL DO CAPITAL, PREÇOS DE OFERTA E DE DEMANDA DE CAPITAL

Conforme define Minsky (2011), a disposição teórica de Keynes tem como intuito explicar as flutuações tanto na produção quanto no emprego agregado. Assim sendo, em uma economia fechada, e hipoteticamente sem governo, o emprego e a produção agregados poderiam ser interpretados, especialmente através de movimentos do consumo e do investimento igualmente inclusos. É função da renda, por exemplo, a demanda por bens de consumo, demonstrando assim uma certa estabilidade ao longo do tempo. Por essa razão, a demanda por bens de investimento, é passível à flutuação relevante ao longo do tempo, e é a variável macroeconômica determinante para as variações tanto no nível de emprego quanto na produção.

Dessa forma, o conceito dos determinantes da demanda por bens de investimento, desenvolvido por John Maynard Keynes, expõe três modos distintos de interpretação. O primeiro, exibido na maior parte dos manuais usuais de macroeconomia, está alinhado com a abordagem do VPL, com o emprego da produtividade marginal do capital (PMgK). Por outro lado, as outras duas concepções da teoria keynesiana procuram renunciar o principal elemento do conceito inicial, ou

seja, da produtividade decrescente do capital, visando a um esclarecimento mais correto em relação à decisão do agente acerca dos seus gastos com a formação bruta de capital fixo (Fbkf).

O primeiro conceito para a demanda por bens de investimento da teoria keynesiana é exibida da seguinte maneira:

$$V_0 = \sum_{t=0}^n \frac{V_n}{(1 + \epsilon)^t} \quad (20),$$

no qual (V_0) é o investimento inicial do projeto; (V_n) são os retornos esperados no tempo “t”; (ϵ) a taxa interna de retorno esperada; e por fim (t) o tempo do projeto.

É considerado como regra geral a qual retribui-se investir em um bem de capital se a taxa de retorno esperada, denotada como TIR (ϵ), do bem desse investimento ao longo de sua vida útil, for igual ou superior à taxa corrente de juros de mercado. Logo, ao atingir a resolução (ϵ), depara-se com a Eficiência Marginal do Capital (EMgK), a qual torna o VPL desse investimento igual a zero. O conceito de eficiência marginal do capital, a partir da teoria keynesiana, exhibe uma expressão que se transformou em elemento de destaque da teoria do capital e do investimento e que se utiliza atualmente. Indica também a taxa de lucro esperada de determinado ativo de capital. A seguir, encontra-se essa definição, segundo Keynes:

A relação entre a renda esperada de um bem de capital e seu preço de oferta ou custo de reposição [...]. Mais precisamente, defino a eficiência marginal do capital como sendo a taxa de desconto que tornaria o valor presente do fluxo de anuidades das rendas esperadas desse capital, durante toda a sua existência, exatamente igual ao seu preço de oferta. (KEYNES, 1996, p.149)

No que diz respeito aos princípios que podem fazer com que ocorra uma variação na EMgK, ressalta-se o conceito do VPL, no que tange ao aumento do investimento em um certo setor industrial, gerando assim um acréscimo no estoque de capital desse segmento. Tal aumento, em contrapartida, diminui a EMgK. Percebe-se que, nessa hipótese, é fundamentado o conceito de que haja uma produtividade marginal diminuindo para o capital. Por outra forma, a cada novo acréscimo de um bem de capital, essa adição, ganha a partir da produção de certo bem, será proporcionalmente menor que o aumento do estoque de capital. Sendo assim, tem-se a expressão:

$$\frac{\partial V_n}{\partial K} > 0 \quad (21)$$

$$\frac{\partial^2 V_n}{\partial K^2} < 0 \quad (22),$$

sendo (V_n) os retornos esperados no tempo “t”, como visto anteriormente na equação (20); e (K) o estoque de capital.

Em suma, ocorrido um acréscimo nos gastos com o investimento, em função disso, também no estoque de capital, tem-se um aumento nas receitas previstas nos períodos “t”; contudo, tal incremento ocorre a taxas cada vez menores. Quando se admite tal postulação, consolida-se que a EMgK é uma função decrescente da taxa de investimento, razoável como fundamento para a curva da EMgK agregada, ou seja, para os variados segmentos da economia. Isso é ilustrado em seguida:

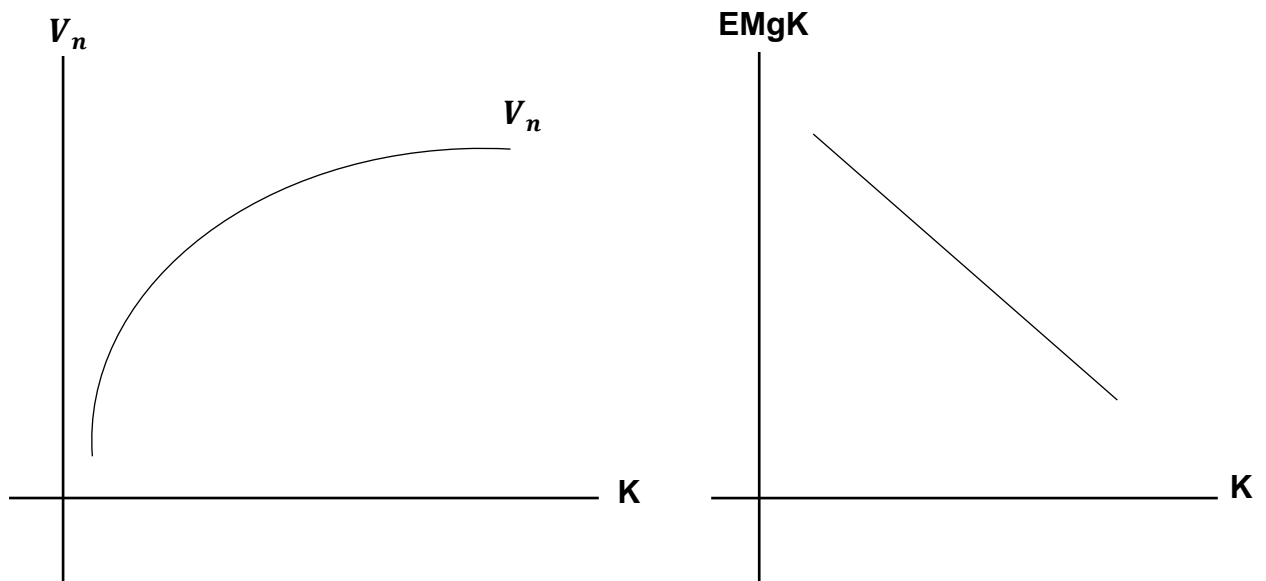


Figura 1.4 Curva da EMgK por meio da Produtividade do Capital

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Keynes (1996)

Percebe-se que, na figura 1.4, na curva esquerda, há o efeito da produtividade marginal decrescente do capital, isto é, quanto maior for o estoque de capital (K) da firma, menor será seu retorno em referência à renda esperada. Seguindo a mesma ideia, na parte direita da mesma figura, compreende-se uma relação negativa entre a EMgK e o estoque de capital (K), baseada no pressuposto dos retornos decrescentes

dos bens de capital. Conforme Keynes (1996), é notório que a taxa efetiva de investimento corrente apresenta uma tendência de aumento até o momento em que não tenha mais nenhum segmento de tal bem de capital no qual a EMgK ultrapasse a taxa de juros do mercado.

Segundo Shapiro (1994), pode-se estimar a eficiência marginal do capital (EMgK) para qualquer bem de capital, no qual seja conhecido o seu preço de oferta e o seu ganho de renda previsto. O empresário, ao realizar uma análise de custo de oportunidades, tendo em vista a EMgk e a taxa de juros vigente no mercado (i), irá considerar se o investimento é viável ou não, em relação à rentabilidade. É importante salientar que a EMgk pode variar conforme o bem de capital. Em relação à diferença entre a EMgK e a taxa de juros (i), obtém-se a taxa líquida de retorno prevista do bem de capital, após as deduções de custo (também em relação aos juros), e o custo de depreciação dele.

Por a EMgK e i corresponderem em proporção (%), observa-se um caráter ambíguo entre si, podendo serem confundidos com o mesmo elemento. É fundamental investigar as suas diferenças e verificar se a análise feita pelo proprietário refere-se à EMgK (bem de capital) e se não se submete à taxa de juros. Sendo assim, estimada a EMgK, a rentabilidade de determinado bem de capital pode ser comparada tão somente na diferença entre EMgK- i . Logo, a taxa de juros pode definir se determinado bem de capital será adquirido, a uma dada EMgK.

Por outro lado, se ocorrer uma diminuição de i , isso não irá impactar a EMgK do bem de capital, porém se $i > EMgK$ antes dessa redução, e após, a EMgK superar o i , a aquisição desse bem (não atrativo anteriormente) irá ocorrer (agora lucrativo). Se houver uma reavaliação no fluxo de renda esperada desse bem, para “baixo”, ou um aumento do seu preço, ou até mesmo uma elevação da taxa de juros, contribui-se para a diminuição da rentabilidade deste, e seu fluxo possivelmente irá apresentar uma perda esperada.

Ao ser definida a EMgK, é possível relacioná-la com o preço de oferta do bem de capital (P_{BK}^0), pois, conforme Silva (1999), o preço de oferta de um bem representa o valor mínimo que o empresário irá considerar para realizar a sua aquisição (máquinas, equipamentos etc.). Levando em consideração as expectativas de retorno, nos diferentes períodos (Q), pode-se obter a seguinte equação:

$$P_{BK}^O = \frac{Q_1}{(1 + EMgk)^1} + \frac{Q_2}{(1 + EMgk)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1 + EMgk)^n} \quad (23)$$

De outra forma, o preço de demanda do bem de capital (P_{BK}^D) é o valor equivalente ao máximo que o proprietário estará disposto a pagar. Nos termos financeiros, segundo Silva (1999), seria puramente o valor presente de um ativo, proporcional ao total dos fluxos de rendimentos do futuro. Assim, seria o preço que o mercado entende que vale, em determinado período, e a taxa de juros (i) estabelecida. Pode-se analisar através da expressão:

$$P_{BK}^D = \frac{Q_1}{(1 + i)^1} + \frac{Q_2}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{Q_n}{(1 + i)^n} \quad (24)$$

Com isso, é possível concluir que, se o preço de demanda do bem de capital (P_{BK}^D) for maior que o preço de oferta do bem de capital (P_{BK}^O), o investimento será efetivado, pois significa que a taxa de juros de mercado é menor que a EMgK. Esse movimento tende a ocorrer até o ponto onde a demanda por certo tipo de bem faça com que ocasione uma elevação no (P_{BK}^O) até que se iguale ao (P_{BK}^D).

Todavia, tal qual na comparação com a teoria Neoclássica, Keynes não desiste de utilizar o conceito de comportamento da taxa de juros como determinante dos gastos com os bens de investimento. Apesar de que essa semelhança é significativa para determinar dois pontos de divergência. A teoria tradicional retrata o modo como é fixado o valor da taxa de juros, definida através do conceito dos fundos emprestáveis. Já na teoria keynesiana, a preferência pela liquidez é o fator determinante, pois, para o autor, há uma disputa entre os variados ativos econômicos na busca da valorização, ressaltando a função do dinheiro por sua elasticidade nula de produção e da taxa de juros vinculada a esse mesmo ativo. Porém, no ponto de vista da escola tradicional, a taxa de juros nada mais é do que o custo de capital.

Já na abordagem keynesiana, em relação aos determinantes dos gastos com o investimento, há uma definição das variáveis quanto à rentabilidade do investimento, ponderada através da demanda. Assim, para Keynes, os temas referentes ao custo do investimento não possuem a mesma importância como determinada na teoria tradicional (neoclássica), na decisão dos gastos em bens de investimento. Para J. M.

Keynes, haveria demais oportunidades em outras regiões com demanda maior, ou talvez em ciclos de crescimento econômico mundial.

2.3 OS DETERMINANTES DO INVESTIMENTO A PARTIR DA ABORDAGEM KALECKIANA

A característica primordial da teoria de Kalecki, no que diz respeito aos determinantes da demanda por investimento, é o seu caráter dinâmico. Identifica-se um período entre as decisões de investir em capital fixo e o investimento efetivo. Esse intervalo de tempo é ocasionado, em grande medida, pelo período de produção dos bens de capital, mas, também, reflete o atraso nas reações dos empresários em tomar a decisão de investir. Dessa forma, chega-se a seguinte expressão:

$$D_t = F_{t+\tau} \quad (25)$$

onde τ é o hiato do período; D é a distância horizontal entre o tempo das decisões por investimento por unidade de tempo; e por fim F = investimento em capital fixo.

Sendo assim, Jobim (1984) afirma que, em relação às decisões de investir, tanto os gastos em investimento quanto o acréscimo à capacidade produtiva (em mesmo montante) apresentam-se distantes no tempo.

Caracterizando as decisões de investir em capital fixo, nota-se um problema, ao se supor que, no início desse espaço de tempo, as empresas elevaram o investimento a tal ponto que deixaram de obter lucro. Esse fato pode ocorrer tanto por motivo de limitações do mercado para produtos da empresa quanto por efeito do “risco crescente” ao limite do mercado de capitais (nível de endividamento pelo capital próprio).

A partir disso, a teoria kaleckiana considera a presença de três tipos de variações em determinado período, que determinam o processo de investimento, sendo elas:

- a) acumulação bruta de capital pelas empresas (seus lucros retidos), através da sua poupança interna;
- b) modificações nos lucros;
- c) variações no estoque de capital fixo.

O primeiro tipo refere-se às aplicações pelos proprietários, que superem as barreiras impostas no mercado de capitais (risco crescente), possibilitando o crescimento da firma, não havendo necessidade de utilizar o mercado financeiro para tal recurso. Ao se entender o total da poupança bruta, sendo S , então o investimento será uma parte desta, representado por α , e que poderá ser empregada a partir de tal acumulação. Logo, tem-se: $\alpha \cdot S$.

Já o segundo tipo concerne ao crescimento dos lucros no tempo, o qual possibilita o aumento do investimento ao passo que torna viável a prática de projetos anteriormente não executados, por não apresentar lucro. Compreende-se aqui que tal lucro seja bruto, logo após a dedução de impostos (representado por P), sendo que os proprietários já calculam uma margem prevista através do investimento, abatendo imediatamente a depreciação e a taxa de juros de longo prazo³.

O terceiro elemento apontado especifica as modificações no estoque de capital da empresa. Com isso, quando novas instalações começam a operar, o investimento não será capaz de aumentar como resultado a variações nos lucros, porém, terá de levar em conta esse efeito contrário em relação à rentabilidade de novas máquinas-equipamentos (K). Sendo os lucros alicerçados a um nível constante, uma adição ao estoque de capital acarretaria uma diminuição na taxa de lucro.

Além das variáveis descritas, pode-se incluir uma constante d . Conforme Possas (1987), constitui-se um parâmetro constante no curto prazo, sujeito a mudanças no longo prazo. Assim, as decisões de investir em certo ciclo são uma função crescente da poupança bruta (S), da variação nos lucros brutos (P) no período t , e a variação no estoque de capital fixo (K) com uma relação negativa, além da constante d . Após essas definições, pode-se expressar tais elementos associados na função:

$$D_t = F_{t+\tau} = \alpha S_t + b \frac{\Delta P}{\Delta t} - c \frac{\Delta K}{\Delta t} + d \quad (26)$$

³ Como se percebe, a taxa de juros de longo prazo pode ser considerada como constante, enquanto supõem-se que a depreciação é constante ao longo do ciclo econômico.

Kalecki (1983) reescreve a ideia da taxa de modificação dos equipamentos fixos $\frac{\Delta K}{\Delta t}$, ilustrando que essa relação pode ser substituída por $F - \delta$, sendo δ a depreciação do capital no tempo⁴. Assim, chega-se na seguinte equação:

$$F_{t+\tau} = aS_t + b \frac{\Delta P}{\Delta t} - c(F_t - \delta) + d \quad (27)$$

Ao trocar o termo $-cF_t$ de lado na expressão, e posteriormente dividir todos os componentes da função por $1 + c$, tem-se:

$$\frac{F_{t+\tau} + cF_t}{1 + c} = \frac{a}{1 + c} \cdot S_t + \frac{b}{1 + c} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta t} + \frac{c\delta + d}{1 + c} \quad (28)$$

O primeiro termo dessa função é a média ponderada de $F_{t+\tau}$ e F_t , expressa por $F_{t+\theta}$, sendo θ um hiato do tempo menor que τ . Desse modo, temos a equação simplificada:

$$F_{t+\theta} = \frac{a}{1 + c} \cdot S_t + b' \cdot \frac{\Delta P}{\Delta t} + d'$$

onde:

$$b' = \frac{b}{1 + c} ; d' = \frac{c\delta + d}{1 + c}$$

Dessa maneira, nota-se que os determinantes do investimento em capital fixo limitam-se à poupança passada e à taxa de modificação nos lucros. O efeito negativo do acréscimo no estoque de capital aparece através do denominador $1 + c$. Kalecki presume que “c” será uma pequena parcela, visto que flutuações cíclicas do estoque de capital, em termos de porcentagem são mínimas. Segundo Jobim (1984), as variações na taxa de lucro, oriundos deste termo não são significativos também.

Já em relação ao termo $\frac{a}{1+c}$, Kalecki (1983) afirma que será uma porção muito pequena uma vez que as flutuações cíclicas em relação ao estoque de capital em

⁴ No curto prazo a depreciação do equipamento é avaliada como constante, sofrendo pouca variação ao longo do tempo.

termos percentuais são extremamente pequenas. Dessa forma, as alterações na taxa de lucros motivadas dessa condição são pequenas, igualmente⁵. Em síntese, o autor demonstra que $\frac{a}{1+c}$ é menor que c , dado que “ a ” é positivo e menor que 1, de acordo com os dados disponibilizados no seu estudo e conforme o fundamento do ciclo econômico.

Percebe-se que dois fatores são considerados na teoria keynesiana, no que se refere na tomada de decisão dos empresários, referente aos gastos com investimento, que não são perceptíveis na caracterização do conceito de Kalecki. O primeiro fator considerado é em relação a análise das expectativas. Conforme exposto anteriormente, o modelo de investimento kaleckiano é plenamente compatível com o pressuposto da adoção das expectativas adaptativas, muito semelhante nos modelos neokeynesianos de crescimento e ciclo econômico, os quais admitem determinada versão simplificada da função investimento, formada no princípio do acelerador. Em relação à inexistência da taxa de juros, segundo Possas (1987), Kalecki desconsidera a taxa de juros devido à sua característica estável no longo prazo, também pela condição da política monetária ser constante e não possuir tantas restrições.

Em suma, na teoria kaleckiana, o fundamental para os determinantes do investimento é o volume de recursos que determinada firma pode atingir, o qual é definido através de seu capital próprio. É nesse destaque que reside a ideia de Kalecki, em relação ao crédito, e não na problemática da taxa de juros. Ademais, a poupança não define o investimento na economia, ele financia a si mesmo⁶.

2.4 REVISÃO DE LITERATURA EMPÍRICA

Dos trabalhos da literatura, em relação aos determinantes do investimento, primeiramente, aborda-se o de Vieira e Veríssimo (2009), o qual propõe explorar os condicionantes da taxa de crescimento econômico do conjunto de países formadores do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), devido à relevância dos membros no comércio mundial e nos fluxos de investimento globais. O estudo tem como objetivo metodológico, em um primeiro momento, realizar uma análise

⁵ Ver Teoria da Dinâmica Econômica, p.86.

⁶ Para mais detalhes, ver Kalecki (1983).

comparativa, exibindo os dados em dois períodos, de 1980 até 1992, e de 1993 até 2005, formando uma média para cada período das variáveis⁷ (fonte dos dados: WDI, WEO e IFS).

Após a construção dos dados, o propósito é verificar os determinantes do crescimento através da estimação dos modelos de Vetores Autorregressivos (VAR) e da Análise de Decomposição de Variância (ADV) para os membros, com exceção da Rússia⁸, no primeiro período (1980 até 1992), devido à falta de dados. Foram desenvolvidos três modelos⁹ de agrupamento de variáveis, estimados por: Modelo 1: TCPIB, TXI, INF, TCPOP, TRADE; Modelo 2: TCPIB, TXI, TJREAL, TCREF, TRADE; e Modelo 3: TCPIB, IDE, INF, TCPOP, TCX.

Por fim, Vieira e Veríssimo (2009) concluem que é de grande relevância elevar a taxa de investimento dos países estudados, tanto no médio quanto no longo prazo, para manter o crescimento mais constante ao longo do tempo. Os efeitos observados nos modelos econométricos evidenciaram o papel crucial da taxa de investimento na taxa de crescimento econômico, sobretudo no Brasil, em que ficou demonstrado que os dois modelos propostos foram o fator chave para sustentar o crescimento estável.

O modelo empírico, segundo Britto (2010), tem como definição pesquisar os determinantes do investimento do setor industrial, através de modelos hierárquicos, examinando concomitantemente os impactos das variáveis por segmento, em níveis, através dos dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) – IBGE. O trabalho testou a base de dados das variáveis utilizadas, devido à limitação do período anterior, por meio de duas amostras distintas, uma completa, divulgada em dois anos consecutivos, e outra com restrições, abrangendo empresas que possuíam 500 funcionários ou mais, já que a variável de investimento se mostrava mais constante nesses casos.

⁷ As variáveis analisadas por país são: TCPIB- Taxa de crescimento do PIB Real (em %); TCPOP - Taxa de crescimento populacional (em %); TAM – PIB Real do país / PIB Real dos EUA; INF - Taxa de inflação (% ao ano); TCREF - Taxa de câmbio real efetiva (2000=100); TCREAL - Taxa de câmbio Real (2000=100); TC - Taxa de câmbio (Moeda Local / US\$); X – Exportações (participação do PIB em %); TCX - Taxa de crescimento das exportações (em %); TJ – Taxa de Juros Real (% ao ano); TRADE – Exportações + Importações / PIB (em%); TXI – Formação Bruta de Capital Fixo (participação do PIB em %); IDE – Fluxos de Investimento Direto Externo (participação do PIB em %); DIVX – Dívida Total (participação das X em %); DIVC – Dívida de curto prazo (participação das X em %); DIVL - (participação das X em %).

⁸ A insuficiência de dados da Rússia limitou a análise por VAR a apenas uma defasagem, no entanto, os demais membros do grupo foram de um a três.

⁹ Desenvolvido teste de estacionariedade ADF.

O período de análise compreendeu os anos de 1996 a 2006. Foi empregado o modelo linear básico, desenvolvido por meio de ANOVA simples em dois níveis¹⁰, no primeiro é mais desagregado, representando a empresa propriamente dita, e no último, o setor aos quais as firmas pertencem.

O autor do trabalho, Brito (2010), obteve três impressões, a primeira confirma que há uma tendência de fragmentação do investimento das firmas, principalmente, nas de pequeno e médio porte. A segunda revela que é de suma relevância o princípio do acelerador para o investimento do segmento industrial. Já a terceira mostra que os determinantes dos setores, em relação ao investimento, são significantes no que tange às empresas.

O trabalho de Gonzales, Sbardellati e Santos (2014), por seu turno, tem como propósito verificar as variáveis mais influentes para o determinante do investimento no Brasil, devido ao seu importante papel no funcionamento das economias capitalistas. Esse artigo emprega um modelo econométrico, para explorar os determinantes do investimento, através de utilização da Correção dos Erros (VEC) e Dickey-Fuller Aumentado (ADF), por meio de variados testes. As variáveis utilizadas foram formação bruta de capital fixo (fbcf); infraestrutura (infra); Produto Interno Bruto (PIB); taxa de juros (selr); taxa de câmbio (txcr) e utilização da capacidade instalada (ucap), com o uso de variadas bases de dados¹¹. O período pesquisado é de 1995 a 2013.

A pesquisa, conforme Gonzales, Sbardellati e Santos (2014), chegou à conclusão de que o PIB foi a variável de maior efeito na determinação do investimento. Porém, a taxa de investimento comparada ao PIB ainda é muito baixa, o que explica a posição do Brasil (111º de 182 países) no mundo, na relação de crescimento econômico. O fator negativo deu-se através das variáveis do câmbio e da taxa de juros (apreciação cambial e elevadas taxas de juros internas), além de o investimento público em infraestrutura ser insuficiente.

¹⁰ Nível 1(firmas): $I_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(I_{(t-1)ij}) + \beta_{2j}(\text{ativo}) + \beta_{3j}(\text{receita}) + \dots + r_{ij}$, onde I= investimento da firma i do setor j; $I_{(t-1)}$ = investimento da firma i do setor j no período anterior; ativo= ativo das firmas declarado no formulário da PIA a partir de 2001, e calculado retroativamente entre 1996 e 2000; receita = receita líquida de vendas; lucros = lucros das firmas em cada ano (zero quando prejuízo); despesas financeiras = despesas financeiras declaradas. Nível 2(setores): $\beta_{0j} = y_{00} + y_{01}(\text{investimento total}) + y_{02}(\text{receita total}) + y_{03}(\text{CR12}) + y_{04}(\text{coef. exportações}) + y_{04}(\text{coef. importações}) + u_{0j}$. CR12 = participação das doze maiores empresas dos setores.

¹¹ BACEN, CNI, IBGE, IPEAdata, Ministério dos Transportes.

Cabe ainda salientar a investigação empreendida por Lélis, Bredow e Cunha (2015a), que tem por objetivo abordar os determinantes do investimento privado no Brasil, por meio de variáveis macroeconômicas, as quais influenciaram nos gastos com bens de investimento, sobretudo, na seção de máquinas e equipamentos. O modelo utilizado valeu-se de dois enfoques estatísticos, sendo que o primeiro tem o propósito de decompor as séries empregadas nos elementos não observados. Já o segundo tem como enfoque o arranjo econométrico através de um modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), além dos Vetores Autorregressivos (VAR) por meio de diversos testes.

As variáveis aplicadas nos modelos foram: Formação Bruta de Máquinas e Equipamentos¹² (FBME); Consumo das Famílias (CF), Consumo do Governo (CG); Exportações de bens e serviços (EX); Índice Geral de Preços – Demanda Interna (PME/IGP) Utilização da Capacidade Instalada (UCI) e Crédito (CRED), com consulta a bases de dados¹³. O período do estudo engloba os anos de 1996 até 2012, a partir de dados em séries trimestrais.

Lélis, Bredow e Cunha (2015a) demonstram que o modelo, através dos testes, apresenta as variáveis CF e UCI, isto é, de nível de atividade, tendo influência na FBME, além do CRED, que eleva o nível dela. Conforme os autores, para manter o crescimento econômico constante, é necessário sustentar um nível de atividade em crescimento contínuo e um estoque de crédito considerável, o qual seja adequado para atender a procura do padrão da FBME na economia nacional.

Silva, Rodrigues e Ferreira (2015b), por sua vez, tiveram como objetivo constatar os determinantes do investimento agregado do Brasil, devido ao alto grau de importância para o desenvolvimento nacional do país. O estudo utilizou como ferramenta metodológica uma equação econométrica através do modelo Autorregressivo com Defasagens Distribuídas (ARDL), além de outros testes¹⁴. Na equação de investimento, foram usadas as seguintes variáveis: Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF); PIB (Y); taxa de juros (R); taxa de inflação (P); Crédito Disponível (CR); impostos em proporção do PIB (T) e, por fim, a variável FBKF defasada ($FBKF_{t-1}$). A série proposta foi elaborada através de dados trimestrais, no intervalo de

¹² FBME é uma decomposição da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF).

¹³ BACEN; BNDES; IBGE e FGV.

¹⁴ Estimou a equação através do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), além de Dickey Fuller Aumentado (ADF) para identificar raiz unitária.

1995 a 2013, reunidos na base do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEAdata.

Conforme Silva, Rodrigues e Ferreira (2015b), os efeitos atingidos pelo projeto indicaram que a taxa de juros apresentou elevada interferência para a tomada de decisão dos empresários em realizar (ou não) o investimento, principalmente, pelo alto nível da taxa de juros no período. Outro fator desfavorável diz respeito ao determinante do investimento, os tributos, pois, assim como a taxa de juros, eles geraram um efeito negativo no modelo.

Meyer e Paula (2023) buscaram explicar (empiricamente) os determinantes do investimento privado¹⁵ no Brasil, conforme a teoria pós-keynesiana, englobando também princípios da abordagem kaleckiana. O trabalho partiu de uma amostra de oito grupos de empresas¹⁶ de natureza não financeira (listadas na condição de ativas na bolsa), divididas em: 1) geral; 2) geral sem Petrobrás; 3) Indústria (transformação); 4) *Commodity*; 5) *Commodity* sem Petrobrás; 6) *Utilities*; 7) Comércio e Serviços; e 8) Construção. A partir disso, foram aplicadas duas metodologias, a primeira é baseada em uma equação econométrica através do Método dos Momentos Generalizados (GMM), em dados em painel, testando os grupos como um todo. A segunda emprega o modelo econométrico Autorregressivo com Defasagem Distribuída (ARDL), na busca pela obtenção dos dados individuais dos setores e suas variáveis¹⁷. O hiato temporal engloba o período entre 2007 e 2017, com a série temporal de dados coletados trimestralmente, em bases como CNI; Economática; FGV e IPEAdata.

Meyer e Paula (2023) concluíram, a partir dos resultados obtidos, que o modelo expõe a relação inversa entre financeirização e investimento produtivo, causada pela orientação da maximização do acionista. Outro ponto de destaque foi a comparação dos modelos de todas as empresas com e sem a Petrobrás, na variável alavancagem, trazendo pontos negativos como a natureza frágil financeira para com o investimento, evidenciando a empresa estatal como chave na economia nacional.

No âmbito de trabalhos internacionais, em relação aos determinantes do investimento, destaca-se o de Song, Liu e Jiang (2001), cujo propósito era investigar e compreender os fatores que determinam o investimento agregado na China,

¹⁵ Empresas de natureza não financeira.

¹⁶ Total de 689 empresas não financeiras, através da base de dados Economática.

¹⁷ Variáveis das equações: Taxa de Investimento; Taxa de lucro; Alavancagem financeira; Financeirização; Incerteza; Taxa de juros; Utilização da Capacidade Instalada.

avaliados através da formação bruta de capital fixo, durante o período das reformas econômicas do país, iniciado no ano de 1978. O modelo empregado foi baseado em um conjunto de dados em painel de 28 províncias chinesas e regiões autônomas do país, divididas em 3 regiões (leste, centro e oeste) por meio de um modelo de defasagem distribuída autorregressiva (ADL) e pelo modelo de correção de erros.

Esse trabalho empregou as seguintes variáveis no modelo estatístico: a produção representada pelo PIB a preços constantes de 1978, deflacionado pelo índice geral de preços a nível provincial; o trabalho, medido pelo emprego total; o estoque de capital, medido por cada província; o custo de capital; o investimento agregado bruto; a taxa efetiva de tributação do capital; entre outras¹⁸. O período de estudo empírico foi de 1983 até 1995, considerando a base do Anuário Estatístico Chinês (1995, 1996, 1997 e 1998) publicado pelo Departamento de Estatística da China.

O trabalho proposto por Song, Liu e Jiang (2001) concluiu que os custos de investimento influenciam nas decisões de investimento das empresas, e que um sistema financeiro flexível, bem regulamentado, pode dar para a indústria um acesso fácil aos recursos financeiros. Esse instrumento é crucial para a expansão contínua do investimento e, por consequência, para o crescimento econômico da China.

Ainda em relação às pesquisas estrangeiras, cabe ressaltar os autores Molocwa, Choga e Mongale (2018) cujo estudo trata dos determinantes do investimento. O objetivo desse projeto foi investigar os determinantes do investimento em capital fixo do setor privado, na África do Sul, aplicando o método de cointegração de Johansen e a análise do modelo vetorial de correção dos erros (VEC).

Essa investigação fez uso de variáveis macroeconômicas compostas por: investimento fixo privado; crescimento econômico aproximado pelo PIB; taxa de juros reais; taxa de câmbio real e taxa geral de imposto, nos anos de 1994 até 2015, em periodicidade trimestral, tendo em vista os dados extraídos da base do Banco de Reserva da África do Sul. O período escolhido suscitou curiosidade devido à transição do governo do *apartheid* para um governo democrático no país sul-africano.

O trabalho desenvolvido por Molocwa, Choga e Mongale (2018) concluiu que o PIB respondeu positivamente nos testes, devido ao impacto positivo que o investimento em capital fixo privado apresentou no longo prazo. Por outro lado, a taxa

¹⁸Entre as demais variáveis de destaque estão: insumo de capital humano; gasto em P&D e inovação tecnológica; taxa de lucro etc. Para mais detalhes, ver Song, Liu e Jiang (2001)

de câmbio real tem um efeito negativo no modelo, conforme o esperado, indicando que a depreciação da moeda impacta no investimento da África do Sul e que uma política monetária pode reduzir tais efeitos.

2.5 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Este capítulo teve como intuito expor as principais teorias acerca da demanda por bens de investimento. Assim, constata-se que a abordagem tradicional foi estipulada através de dois modelos que se afirmam através da ideia de maximização ao longo do tempo. O primeiro modelo refere-se ao ponto de vista do valor presente líquido (VPL), enfatizando o comportamento dos retornos correntes, seus custos e a taxa de juros vigente, visando alcançar a otimização dos rendimentos dos empresários. O segundo, por sua vez, define que os determinantes do investimento ocorrem através do estoque de capital de equilíbrio, do mesmo modo que o conceito do VPL, chegando-se a um processo de otimização em determinado período. No entanto, a variável específica é o volume de capital que a empresa possui, tendo como finalidade o nível de produção da própria, o custo de uso do seu estoque de capital, além do preço do produto da empresa.

A introdução da teoria keynesiana, em relação aos determinantes do investimento, foi disposta a partir de três perspectivas alternativas. A primeira ideia baseia-se no cálculo da taxa interna de retorno do investimento. Quando se obtém tal taxa, é possível identificar a eficiência marginal do capital (EMgk), isto é, o segundo conceito apresentado. Desse modo, as variáveis consideráveis nesse processo são os retornos esperados nos projetos, além dos seus custos, determinando o valor presente líquido igual a zero (VPL=0). A terceira concepção tece uma comparação entre o preço de oferta e demanda do bem de capital (P_{BK}^O e P_{BK}^D) com a expectativa do retorno do empresário, levando em consideração a taxa de juros do mercado, bem como os custos.

Em complementação às análises elencadas, foi exposta a teoria kaleckiana para a demanda do investimento, não levando em consideração as variações da taxa de juros como capazes de impulsionar a formação bruta de capital fixo (Fbkf). De modo geral, pode-se destacar três principais fatores que determinam os gastos com investimento, sendo: a acumulação interna dos empresários; a taxa de lucro das

firmas; e, por fim, uma causa ligada ao fator exógeno, relacionado às oportunidades de investimento desassociadas, como, por exemplo, o princípio da demanda efetiva.

Também neste capítulo foram apresentados trabalhos relacionados à teoria dos determinantes do investimento, a partir das correntes estudadas, expondo diversos métodos de análise e realizando o uso de variáveis necessárias para compor o modelo que serve de base para a opção mais apropriada.

Esta recapitulação das principais teorias do pensamento econômico, em relação à abordagem do conceito de determinante do investimento, permite estabelecer certas variáveis macroeconômicas que serão importantes na construção do modelo econométrico proposto neste estudo. A partir das teorias estudadas, são analisadas as variáveis necessárias para compor o modelo válido para identificar quais são os determinantes do investimento em nosso país. Contudo, mais detalhes a respeito disso são explicitados nos próximos capítulos.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo busca demonstrar uma proposta metodológica que permita alcançar o objetivo estabelecido neste trabalho, a partir dos modelos estatísticos empregados nos trabalhos empíricos. Nesse sentido, os modelos econométricos definidos em séries temporais são os mais apropriados, sendo que a estrutura parte de modelos Vetoriais Autorregressivos (VAR).

Os modelos de Vetores Autorregressivos (VAR) foram propostos a partir de Sims (1980), buscando superar as adversidades dos modelos estruturais estimados até então. Os modelos VARs possibilitaram inserir o caráter dinâmico nos modelos de série de tempo, com o menor grau de restrições, em que quaisquer variáveis econômicas seriam abordadas como endógenas.

Portanto, o enfoque dos modelos VAR dá-se através da investigação das associações lineares entre cada uma das variáveis e os resultados defasados da própria e das demais do modelo, levando em conta a presença de interdependência entre elas. Esse aspecto possibilita verificar as perturbações dinâmicas e do impacto aleatório no agrupamento de variáveis aplicadas, que se mostram essencialmente oportunas e eficazes para o prognóstico das séries temporais interrelacionadas. Desse modo, um modelo VAR com uma defasagem e duas variáveis pode ser definido da seguinte maneira:

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (29a)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (29b)$$

Considera-se y_t e z_t estacionários, sendo ε_{yt} e ε_{zt} ruídos brancos com variâncias constantes e não correlacionadas. Assim, as equações especificadas caracterizam um VAR de primeira ordem, visto que apresenta apenas uma defasagem incluída no sistema de equação. Esse sistema de equação não especifica as equações na sua forma reduzida, uma vez que y_t manifesta efeito contemporâneo em z_t , e z_t exprime uma relação contemporânea em y_t . Assim, após um conjunto de manipulações, é possível escrever o sistema de equações a seguir:

$$y_t = \alpha_{10} + \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}z_{t-1} + e_{1t} \quad (30a)$$

$$z_t = \alpha_{20} + \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}z_{t-1} + e_{2t} \quad (30b)$$

A construção dos modelos VAR, a partir das equações anteriores, permite identificar os efeitos dinâmicos de um choque em uma variável do sistema e seu resultado nas outras variáveis. Por consequência, o objetivo desta dissertação é buscar estimar os efeitos dos choques em um conjunto de variáveis em direção ao investimento no Brasil.

Além da seção de explanação do modelo VAR, este capítulo apresenta uma segunda seção que visa apresentar o tratamento dos dados utilizados no modelo, bem como a sua fonte. Nesse sentido, como sugestão de variáveis que podem compor o modelo econométrico, cabe citar: consumo aparente de máquinas e equipamentos (PRIV), com a fonte dos dados no IPEA; utilização da capacidade instalada (CAP), base CNI; consumo das famílias (CONS); gastos do governo (GAS) e exportações de bens e serviços (EXPORT), cujos dados são extraídos do IBGE; taxa de juros real (JUROS), cuja fonte é o Banco Central (BACEN); o índice de Preço do Consumidor Amplo (IPCA), da base de dados do IBGE e, por fim, a taxa de câmbio (TC), obtida através do BACEN. O período analisado compreende os anos de 2001 a 2022, com dados divulgados trimestralmente.

3.1 MODELO VAR

Esta seção tem como objetivo apresentar as abordagens teóricas em relação ao modelo Vetorial Autorregressivo (VAR). Dessa forma, a seção está dividida em duas subseções, sendo que a primeira trata de uma explanação do modelo VAR, em seguida, estimando uma equação com esse método. Já a segunda subseção abrange os problemas dos modelos VAR.

3.1.1 Autorregressão Vetorial e Estimativa do VAR

Conforme considerou Gujarati (2000), ao examinar modelos de equações simultâneas¹⁹ ou estruturais, certas variáveis podem ser abordadas como endógenas

¹⁹ Para maiores detalhes, ver Gujarati (2000) nos capítulos 18, 19 e 20, em relação às equações simultâneas.

e outras como exógenas, ou até mesmo predefinidas, sendo uma combinação de exógenas mais endógenas defasadas. Porém, antes de se presumir tais modelos, deve-se ter convicção de que as equações de certo sistema são identificadas. Tal identificação pode ser constantemente obtida ao se pressupor que certas variáveis predeterminadas estão contidas tão somente em certas equações, cuja análise fora discordada de Sims (1980).

O autor afirma que, se existe presença de simultaneidade em um grupo de componentes de uma equação, todos necessitam receber igual tratamento, isto é, não teria que haver discernimento por dedução entre as variáveis endógenas e exógenas. A partir dessa concepção, Sims (1980) constrói seu modelo Vetorial Autorregressivo (VAR).

Gujarati (2000), para explicitar o modelo de variáveis instrumentais e modelos autorregressivos²⁰, criou um modelo hipotético de vendas de automóveis, representado por VA, e letras do tesouro (LT). A primeira é tratada através de seus próprios valores defasados e dos fatores defasados de LT, e a segunda é interpretada considerando seus próprios valores também defasados, com os valores defasados de VA.

Logo, esse exemplo elucidava o modelo de vetores autorregressivos vetorial, cujo vocábulo *autorregressivo* é dado devido ao aspecto do valor defasado da variável dependente, já o termo *vetor* é relativo ao fato de que se emprega um vetor de duas (ou até mais) variáveis.

Em relação ao modelo de exemplo citado anteriormente (VA e LT), quando introduzidas, por exemplo, oito defasagens de cada variável como regressores, não se pode rejeitar a condição de que há presença de causalidade bilateral entre os dois elementos. Isso significa que VA impacta em LT, e que, por outro lado, a última também afeta a primeira. Ocorrências como essas são mais adequadas para o emprego de VAR.

Nesse mesmo modelo, o VAR pode ser estimado, a partir do pressuposto de que cada equação seja composta de quatro valores defasados de cada variável (VA e LT), como regressores. Sendo assim, pode-se estimar cada uma destas equações por meio de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Logo, o modelo estimado pode ser descrito por:

²⁰ Para mais detalhes, ver Gujarati (2000), Modelos Econométricos Dinâmicos, cap.17.

$$VA_t = \alpha + \sum_{j=1}^4 B_j VA_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \gamma_j LT_{t-j} + u_{1t} \quad (31a)$$

$$LT_t = \alpha' + \sum_{j=1}^4 \theta_j VA_{t-j} + \sum_{j=1}^4 \lambda_j LT_{t-j} + u_{2t} \quad (31b)$$

Onde u : termo de erro estocástico, denominado de impulso ou inovações na linguagem VAR.

Com base no teste estatístico, chegou-se nas estimativas dos parâmetros do modelo VA-LT, representados por (31a) e (31b), sendo estas regressões por MQO. Seguramente por conta de várias defasagens²¹ das mesmas variáveis, cada coeficiente estimado não terá significância estatística, provavelmente em razão da multicolinearidade. Porém, em conjunto, eles podem possuir certa relevância fundamentada segundo o teste F padrão. Dessa maneira, na regressão de VA, apenas os coeficientes dela nas defasagens 1 e 2 são estatisticamente significativas, e nenhum outro mais. Todavia, em relação à regressão de LT, todos os coeficientes defasados dessa variável, do mesmo modo como o coeficiente de VA na primeira defasagem, são estatisticamente significativos.

3.1.2 Problemas com o modelo VAR

Gujarati e Porter (2011) enfatizam algumas qualidades em relação ao modelo VAR. A primeira é de que o método é simples, logo não há motivo de preocupação em relação à necessidade de estabelecer quais variáveis são endógenas e quais são exógenas, sendo os elementos em VAR tratados como endógenos.

A segunda característica apontada é que a estimativa é simples, isto é, o método habitual dos MQO's pode ser empregado a cada equação particularmente. Uma terceira qualidade é que as previsões adquiridas por esse método são, conforme

²¹ Vale destacar que, ao se incluir muitas defasagens, podem ocorrer erros de especificação. Um meio para resolver tal problema é a utilização do critério de *Akaike* e *Schwarz*, o qual recomenda que o modelo de escolha de melhor ajuste é aquele que oferece os menores valores.

Kinal e Ratner (1982), na maioria dos casos, melhores das obtidas através de modelos mais complexos de equações simultâneas.

Entretanto, segundo os críticos desse método, podem ser mencionados cinco erros da modelagem do VAR:

1 – De maneira oposta aos modelos de equações simultâneas, um modelo VAR é aleatório, uma vez que utiliza menos informações antecipadas. Vale destacar que nos modelos de equações simultâneas, a inserção ou remoção de determinadas variáveis tem uma função crucial para se identificar o modelo;

2 – Em razão do destaque na previsão, os modelos VAR são menos apropriados para a análise de política econômica;

3 – A principal dificuldade prática, em relação à modelagem VAR, é selecionar a duração adequada no que se refere às defasagens. Ao considerar que se adote um modelo VAR de três variáveis e se opte por 6 defasagens de cada variável, em cada equação, logo, tem-se dezoito parâmetros defasados em cada equação, e mais o termo constante, com isso, compondo um total de dezenove parâmetros. A não ser que o tamanho da amostra seja grande, estimar vários parâmetros simultaneamente vai consumir vários graus de liberdade, com todos os problemas correlacionados;

4 – Estritamente em um modelo de VAR de m variáveis, elas devem ser simultaneamente estacionárias. Se esse fato não ocorrer, os dados devem ser modificados adequadamente, como, por exemplo, através da diferença de primeira ordem. Conforme Harvey (1990), os resultados baseados por meio dos dados modificados podem ser insatisfatórios. O autor percebe também que a interpretação comum praticada pelos adeptos do VAR é trabalhar, desse modo, em níveis ainda que certas séries sejam não estacionárias. Neste caso, é considerável identificar o efeito das raízes unitárias sobre a distribuição dos estimadores. É pior ainda caso o modelo tiver uma combinação de variáveis estacionárias – $I(0)$ e não estacionárias – $I(1)$ – não será fácil transformar os dados;

5 – Visto que a maioria das vezes é difícil de interpretar os coeficientes individuais, nos modelos VAR, os adeptos dessa modelagem em geral regularmente estimam a denominada função impulso-resposta (IRF em inglês – *impulse response function*). A IRF determina a resposta da variável dependente no sistema VAR, em relação aos choques nos elementos de erro, como, por exemplo, \mathbf{u}_1 e \mathbf{u}_2 nas equações (31a) e (31b). Pressupondo que \mathbf{u}_1 na equação de VA aumente um desvio-padrão, esse

choque irá mudar o VA no presente e no futuro. Porém, como VA também está presente na regressão de LT, a variação em u_1 do mesmo modo irá impactar sobre LT. Semelhantemente, uma variação de um desvio-padrão em u_2 da equação de LT terá impacto em VA. A IRF determina o impacto desses choques por diversos períodos futuros. Ainda que a utilidade do estudo da IRF sofra questionamentos por parte dos pesquisadores, segundo Runkle (1987), ela é peça central na modelagem VAR.

3.2 FONTE E TRATAMENTO DE DADOS

A presente subseção trata, conforme determinado anteriormente e fundamentado pelos trabalhos empíricos de temas similares, das variáveis aplicadas no modelo econométrico estimado nesta dissertação e suas respectivas fontes de dados, por meio de uma descrição estatística. Busca-se aplicar certos ajustes na variável a ser explicada pela estrutura econométrica recomendada.

Desse modo, são empregadas oito variáveis no modelo, sendo que algumas representam o nível de atividade econômica do país, e outras apontam para o nível de preço. O período analisado é o trimestral, conforme divulgação da fonte. Logo, os períodos abrangidos são os do primeiro trimestre do ano de 2001 até o quarto trimestre do ano de 2022, todos com ajuste sazonal. A justificativa da escolha do início do período compreende o motivo de que algumas variáveis não possuem dados da série histórica antes desse tempo. Portanto, o período de amostra investiga o comportamento de 88 trimestres consecutivos.

Como *proxy* do investimento privado, opta-se por trabalhar com consumo aparente de máquinas e equipamentos, representado por (PRIV), extraído da fonte de dados do IPEA, divulgado trimestralmente. Essa variável retrata o desenvolvimento da capacidade produtiva futura, no qual os bens que são produzidos e empregados continuamente em outros processos produtivos, por um período maior que um ano, podem ser consumidos por ele. A unidade de valor é em milhões de reais, e seu valor é deflacionado pelo IPCA.

A utilização da capacidade instalada (CAP) foi aplicada como *proxy* de demanda para a determinação do investimento. Essa variável mede o nível da atividade da indústria e é obtida na base de dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI), sendo divulgada mensalmente, e transformada em um indicador

trimestral através de uma média aritmética. Seu índice é divulgado em participação, ou seja, em valores percentuais.

As variáveis que correspondem ao nível de atividade econômica nas séries, que compatibilizam com os princípios teóricos kaleckiano/keynesiano, selecionadas no modelo proposto são: consumo das famílias (CONS); gastos do governo (GAS) e, por fim, exportações de bens e serviços (EXPORT). Esses componentes foram utilizados com seus dados expressos em número índice, para não haver necessidade de deflacionamento, e coletados através da fonte de dados do IBGE.

No que se refere à variável do custo de capital, mais notável aos modelos neoclássicos, tem-se a taxa de juros real (JUROS). Uma elevação da taxa de juros possui impacto negativo nos projetos de financiamento do investimento, acarretando um desestímulo ao consumo. A taxa de juros real é calculada por meio da taxa de Over Selic mensal, deflacionada pelo IPCA, e, para o modelo proposto, essa mesma taxa é calculada para a média trimestral. Os dados foram extraídos da base do Banco Central do Brasil.

Em relação ao nível de preço, emprega-se no modelo o Índice de Preço do Consumidor Amplo (IPCA), que é índice de inflação dos componentes da demanda. Uma elevação desse índice tem um efeito negativo imediato na demanda de bens de consumo. Esse parâmetro é divulgado mensalmente, porém, para a equação deste estudo, é considerado o último mês do trimestre, pelo motivo de sofrer impacto dos meses anteriores. A base de consulta para esse índice é obtida através do IBGE.

Por fim, para completar o modelo, tem-se a variável taxa de câmbio (CAMBIO), elemento importante na determinação dos investimentos, pois impacta na taxa de lucro dos capitalistas, por afetar as exportações e também os salários, em relação ao custo. O cálculo do câmbio real é expresso através da relação da moeda local (R\$) e da moeda estrangeira (US\$). A fonte dos dados dessa variável é extraída do Banco Central. O câmbio utilizado é o câmbio médio do trimestre calculado.

Conforme foram apresentadas as variáveis e determinadas as suas periodicidades (trimestrais) e dos anos observados, o banco de dados foi sendo construído por meio do programa Excel. Além disso, o software empregado na análise econométrica é o Eviews 13. O próximo capítulo traz o modelo econométrico e os resultados encontrados nos testes.

4. RESULTADOS

O capítulo 4 tem como finalidade expor os resultados encontrados a partir do modelo desenvolvido no capítulo anterior, cuja equação econométrica foi formulada através dos Vetores Autorregressivos (VAR). Conforme os modelos empíricos investigados no capítulo 2, faz-se o uso da técnica de VAR, devido ao fato de que ela analisa as associações lineares entre os elementos da equação e de que os resultados do passado impactam na variável dependente e nas demais, contendo, portanto, uma interdependência entre os componentes. O emprego dessa metodologia mostra-se eficaz para a previsão de séries de tempo.

Porém, antes de rodar a equação principal, é necessário aplicar testes diversos nas variáveis, individualmente, para ajustá-las, visando a um melhor aproveitamento dos resultados estatísticos. Entre eles, estão o teste de raiz unitária, que também possui a capacidade de verificar a estacionariedade do elemento. Após essa etapa, a literatura recomenda que, em modelos VAR, também seja efetuada a verificação da presença de autocorrelação e heterocedasticidade dos resíduos. Ocorrendo isso, é necessário que se faça as devidas correções, através de defasagens.

A partir desses ajustes, são apresentados os resultados do teste de impulso-resposta das variáveis e, por consequência, a definição ou não, de quais variáveis podem determinar o investimento. Por isso, o capítulo divide-se em duas seções. A primeira aborda a rodagem dos testes estatísticos e seus resultados. Já a última apresenta uma síntese dos resultados e suas interpretações.

4.1 DEFINIÇÃO DO MODELO ECONOMÉTRICO E ANÁLISE DOS RESULTADOS ESTATÍSTICOS

O capítulo anterior apresentou as fontes e os tratamentos dos dados utilizados no modelo econométrico empregado no estudo proposto. Assim como no caso da metodologia econométrica utilizada por Vetoriais Autorregressivos (VAR), são necessárias aplicações de testes econométricos que precedem sua estimação, seguindo a lógica e os procedimentos da literatura, visando à maior precisão no referido modelo.

Desse modo, a etapa inicial da análise de séries temporais é apurar como o procedimento estocástico gerador dessas séries porta-se ao longo do tempo, ou seja, verificar se as variáveis do modelo são estacionárias ou não estacionárias. Conforme Gujarati e Porter (2011), o teste de raiz unitária é utilizado para demonstrar situações de não estacionariedade de uma série temporal, isto é, uma série temporal descreve como os seus valores estatísticos se comportam ao longo do tempo (como a média, a variância, a autocovariância, sendo a hipótese nula – H_0 , apresentando raiz unitária e não estacionária). Segundo Hamilton (1994), uma série temporal é considerada estacionária se médias, variâncias e covariâncias mantêm-se constantes não importando o período em que sejam medidas.

A aplicação do teste de raiz unitária, além de verificar a estacionariedade, propicia também identificar a ordem de integração das séries. Tão logo a hipótese de raiz unitária é aceita, indicando que a série é não estacionária, é aplicado outra vez o teste, diferenciando a série uma ou mais vezes, até o ponto em que ela se torne estacionária.

Após essa breve análise conceitual, quanto ao teste empregado nas variáveis utilizadas no modelo proposto, aplicou-se o teste de raiz unitária, no nível das componentes da nossa equação, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 - Teste de raiz unitária no Nível - Teste ADF

Variável	Teste Estatístico		Valor Crítico		
	ADF	p-Valor	1%	5%	10%
CAMBIO	-2,2988	0,1747	-3,5083	-2,8955	-2,5850
CAP	-3,0326	0,0358	-3,5074	-2,8951	-2,5847
CONS	-0,9928	0,7529	-3,5074	-2,8951	-2,5847
EXPORT	-1,4802	0,5389	-3,5093	-2,8959	-2,5852
GAS	-2,1539	0,2246	-3,5083	-2,8955	-2,5850
IPCA	1,9043	0,9998	-3,5113	-2,8968	-2,5856
JUROS	-2,2865	0,1787	-3,5113	-2,8968	-2,5856
PRIV	-1,4708	0,5437	-3,5074	-2,8951	-2,5847

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Eviews 13.

Conforme exposto na tabela acima, as variáveis do modelo foram submetidas ao Teste ADF, quanto à presença de raiz unitária e seus respectivos valores críticos

e em relação à sua margem de confiança (99%, 95% e 90%). A primeira variável é o câmbio médio (CAMBIO), que é a média trimestral, na base do Banco Central, em *log*. O valor obtido através do teste (-2,2988) não rejeitou a hipótese nula, em ambos os valores críticos, no qual a série desta apresenta o problema de não estacionariedade.

Da mesma maneira, o seguinte teste ocorreu com utilização da capacidade instalada (CAP), também em média trimestral, através dos dados obtidos da Confederação Nacional das Indústrias (CNI), em percentual. O teste evidenciou o valor de -3,0326, portanto, não é aceita a hipótese nula no limite do valor crítico de 1%, porém, não a rejeitando nos demais, igualmente como a variável anterior.

O próximo elemento testado foi o consumo das famílias (CONS), através de número índice, como fonte de dados o IBGE, em *log*. O resultado do teste ADF foi -0,9928, e, por consequência disso, aceitou-se a hipótese nula, possuindo raiz unitária e sendo não estacionária.

A seguinte variável testada foi as exportações (EXPORT), também em número índice, através da base do IBGE, em *log*. A estatística do teste apontou o valor de -1,4802, ou seja, positivo para raiz unitária e não estacionária, conforme as variáveis anteriores.

O elemento gastos do governo (GAS), em número índice, como fonte o IBGE, em *log*, do mesmo modo que a variável anterior, foi o seguinte a ser testado. O resultado apontou -2,1539, estando fora do limite dos valores críticos, admitindo a condição de presença de raiz unitária e não estacionária.

O próximo parâmetro da tabela é o índice de preços do consumidor amplo (IPCA), em formato de índice, no último mês do trimestre, extraído da base do IBGE, também em *log*. O teste encontrou um parâmetro de 1,9043, e, por consequência, é aceita a condição de raiz unitária (não estacionária), do mesmo modo que as variáveis apresentadas até então.

O penúltimo elemento exibido na tabela é os juros reais (JUROS), obtidos da média do trimestre, extraído da base de dados do Banco Central (deflacionado pelo IPCA), em taxa. O resultado do teste ADF foi de -2,2865, fato que não rejeita a hipótese nula, em relação à presença de raiz unitária.

Por fim, mas não menos importante, considera-se a tabela 1 que ilustra o último componente de análise, o investimento privado (PRIV²²), representando o consumo

²² Dados foram ajustados em relação ao caso das plataformas de petróleo, ou seja, nos meses em que a Petrobrás lança os dados contábeis, retirando o modelo estrutural em formato de Espaço de Estado.

aparente de máquinas e equipamentos, por meio da fonte de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA – em *log*. A estatística do teste apontou o resultado de -1,4708, indicando que há presença de raiz unitária, sendo esta não estacionária.

Depois de averiguado que as séries das variáveis não possuem estacionariedade (exceto a CAP a 1%), por meio do teste de raiz unitária, é indispensável diferenciá-las quantas vezes forem necessárias, até o ponto em que as séries se tornem estacionárias. Esse procedimento assegura a presença de relação estável de curto prazo entre os componentes, suprimindo a possibilidade de se obter uma regressão espúria. Com isso, o teste de raiz unitária é rodado novamente, porém, visando a que a integração desta ocorra na ordem até que todas se tornem estacionárias (sem raiz unitária). Pode ser verificado o novo teste, conforme a tabela 2, a seguir:

Tabela 2 - Teste de raiz unitária ajustado - Teste ADF

Variável	Nível		1ª Diferença		Grau de Integração
	Estatística - ADF	p-Valor	Estatística - ADF	p-Valor	
CAMBIO	-2,2987	0,1747	-6,4400	0,0000	I(1)
CAP	-3,0326	0,0358	-11,2999	0,0001	I(1)
CONS	-0,9928	0,7529	-9,2663	0,0000	I(1)
EXPORT	-1,4802	0,5389	-9,2342	0,0000	I(1)
GAS	-2,1539	0,2246	-12,6797	0,0001	I(1)
IPCA	1,9043	0,9998	-3,9150	0,0030	I(1)
JUROS	-2,2865	0,1787	-7,3900	0,0000	I(1)
PRIV	-1,4708	0,5437	-8,5214	0,0000	I(1)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Eviews 13.

A partir dos dados expostos pela tabela 2, todas as variáveis tratadas até aqui se apresentaram estacionárias (após o teste ajustado), nos níveis de significância conhecidos anteriormente, na primeira diferença, isto é, as séries possuem grau de integração de ordem um, I(1). Entende-se que a ordem de integração de um elemento

“Visando aumentar o grau de segurança jurídica e, ao mesmo tempo, reduzir a complexidade no tocante à sua utilização, foi implementada uma série de modificações normativas por meio do Repetro-Sped, de acordo com a Lei no 13.586/2017 – normatizada pela Instrução Normativa da Receita Federal do Brasil no 1.796, de 2 de março de 2018” IPEA. Carta de Conjuntura 41, pp.1.

expressa o número de vezes que uma série precisa ser diferenciada para que se converta em estacionária, isto é, quando uma variável é integrada $I(1)$, ela necessita ser diferenciada uma vez para atingir a estacionariedade.

Em sequência, após tornar as variáveis utilizadas em estado estacionário, identifica-se a significância estatística para as variáveis de controle introduzidas na estrutura econométrica. Sendo assim, tem-se um significativo ganho no ajuste do modelo em relação aos dados originais, a partir do critério de *Akaike* e *Schwarz*. Por conseguinte, o modelo necessita ser submetido aos testes estatísticos que indicam se os resíduos estimados possuem presença de heterocedasticidade e de autocorrelação. O modelo proposto (VAR) então é testado até que, se caso ocorrerem problemas de autocorrelação e heterocedasticidade, sejam corrigidos pelas defasagens. Os testes mencionados podem ser expressos através da tabela abaixo:

Tabela 3 - Critério de informação de Akaike e Schwarz, teste de Autocorrelação e Teste de Heterocedasticidade

VAR				
Lags	2		3	
	AIC	SIC	AIC	SIC
	-6,1114	-2,2032	-5,8873	-0,0996
Teste de White - Teste de Heterocedasticidade				
	Chi-sq	p-Valor	Chi-sq	p-Valor
	1203,4320	0,1424	1685,4070	0,7640
Teste LM - Teste de Autocorrelação				
Lags	LM	p-Valor	LM	p-Valor
1	74,9511	0,1692	54,4084	0,8035
2	56,1245	0,7522	53,6264	0,8242

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Eviews 13.

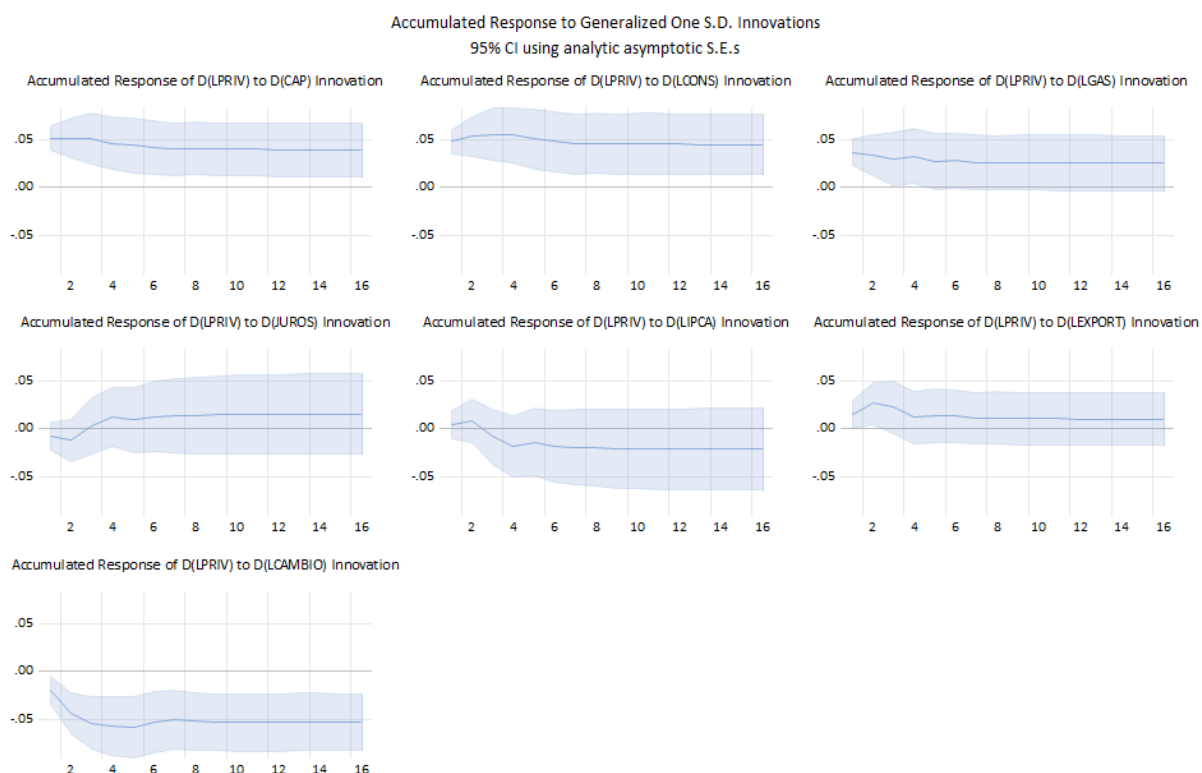
Conforme observa-se na tabela 3, constatou-se que os resíduos estimados estão conforme as hipóteses clássicas, sem a presença de autocorrelação e heterocedasticidade, segundo os testes LM e White (o primeiro averiguado em 2 lags com valores de 74,9511 e 56,1245; e o segundo com o resultado do teste de 1.203,4320), já observados na segunda defasagem.

Esse modelo comparou o teste com 2 e 3 defasagens, conforme as estatísticas do critério de *Akaike* (AIC) e *Schwarz* (SIC), pois, segundo tal parâmetro, quanto menor o valor encontrado após o teste, mais ajustado está o modelo. Ao equiparar os modelos de duas e três defasagens, o AIC identifica que o VAR (2) representa como o melhor ajustado, indicando o teste de -6,1114, e VAR (3) obtendo o resultado de -5,8873.

Portanto, constatando que as séries são estacionárias, todas com a ordem de integração um - $I(1)$ – e testando-se as variáveis conjuntamente na equação, verificando a ausência de autocorrelação e heterocedasticidade, pode-se dar sequência na proposta do modelo. A partir disso, a sequência consiste em testar as expressões de impulso e resposta, para explorar dinamicamente o efeito de um choque de um desvio padrão em um ou mais elementos da equação, e por conseguinte a resposta sobre a variável de interesse.

Para tais efeitos de impulso-resposta, é estimado a partir de um impulso generalizado. Conforme Pesaran e Shin (1998), os resultados expressos pelo teste do impulso-resposta, a partir do formato do impulso generalizado, não dependem da maneira de como as equações das variáveis endógenas se encontram, em relação à ordem em que estas estão dispostas no modelo do VAR. Assim sendo, é utilizado, no choque, um período de 16 trimestres, em que o impulso das variáveis do modelo do VAR vai ter a resposta no elemento PRIV, conforme o gráfico 1:

Gráfico 1 – Função Impulso-Resposta Sobre Variável PRIV



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Eviews 13.

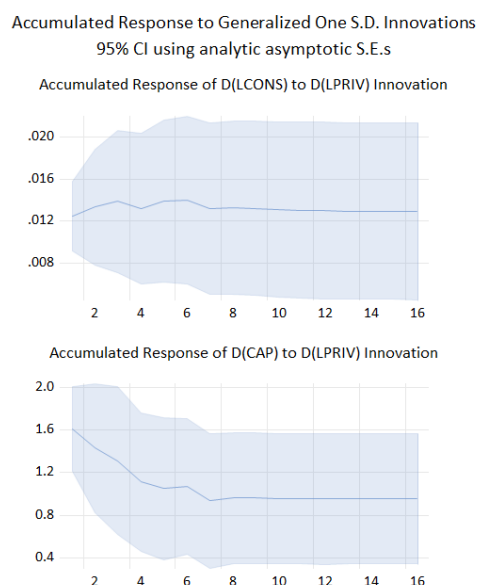
Conforme ilustrado no gráfico anterior, percebemos os efeitos do impulso resposta das variáveis do modelo no elemento PRIV. Inicialmente, o parâmetro CAP partiu do ponto de 0,05096 no primeiro período, até atingir seu pico no trimestre seguinte de 0,05137. Esse componente sofreu reduções nos períodos subsequentes, até atingir estabilidade a partir do nono período, com valor estatístico de 0,03966. Como a variável CAP é representada em valores percentuais, significa que, a cada aumento de 1% dela, o retorno em consumo aparente de máquinas e equipamentos (PRIV) é induzida positivamente em 0,05137 pontos percentuais.

O seguinte destaque do gráfico é o efeito do impulso do CONS, que, no primeiro trimestre da análise, iniciou com o valor estatístico de 0,04797, atingindo seu auge na série do 3º período, sendo 0,05540. Posteriormente, observou-se uma redução da variável, até alcançar estabilidade na série de tempo, no sétimo trimestre de análise, com estatística de 0,04503. A rigor, este resultado evidencia que cada unidade adicionada no CONS responde no componente PRIV em 0,05540 (no auge, por exemplo) da variável testada.

Outro destaque deste teste, conforme o gráfico, diz respeito ao efeito do impulso do CAMBIO, porém, ao contrário dos componentes anteriores, este tem efeito negativo na variável PRIV. O valor do teste observado no primeiro trimestre de análise foi de $-0,01962$, e durante a série foi diminuindo esse valor até chegar a seu ponto mínimo ($-0,05772$), no quinto período. Após isso, o parâmetro CAMBIO sofreu certa instabilidade nos trimestres seguintes, até o 11º período, quando registrou o teste de $-0,05330$, atingindo sua estabilidade na série temporal. Em vista disso, constata-se que, a cada queda de unidade no fator CAMBIO, a variável PRIV reage, por exemplo, com uma queda de $-0,05772$ (no caso do 5º trimestre), impactando, baseado no impulso-resposta, negativamente no consumo aparente de máquinas e equipamentos.

As variáveis gasto do governo (GAS) e exportações (EXPORT) registraram valores do teste positivos, enquanto os juros (JUROS), IPCA, negativos. Entretanto, o teste de impulso-resposta evidencia estatisticamente que estas variáveis não possuem efeitos significativos na variável PRIV. Já os elementos utilização da capacidade instalada (CAP) e consumo das famílias (CONS), com base no teste, tiveram relevância positiva no consumo aparente de máquinas e equipamentos. Ao se identificar que tais elementos afetaram a variável PRIV, é aplicado o teste impulso desta, para averiguar a resposta nos elementos CAP e CONS. Segue o teste de impulso-resposta, conforme o gráfico:

Gráfico 2 – Função Impulso-Resposta de PRIV Sobre as Variáveis CONS e CAP



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do software Eviews 13.

Conforme ilustra o gráfico 2, pode-se verificar que o impulso de PRIV nos componentes CONS e CAP é positivo, e estatisticamente significativo (diferente de 0). Na primeira curva, observa-se o comportamento da variável CONS, inicialmente, o resultado do teste foi de 0,01244, alcançando seu ponto máximo no sexto trimestre, com valor de 0,01405. Após isso, sofre pequenas quedas, até sua estabilidade, notada no nono trimestre, com estatística do teste de 0,01324. Esse fato pode ser interpretado de forma que a cada variação de unidade na variável PRIV impacta positivamente no elemento CONS, como, por exemplo, em seu pico que foi de 0,01405.

Por fim, a outra variável analisada em relação ao impulso de PRIV é o CAP, cujo efeito inicial resultou, no primeiro período analisado, no valor de 1,6106. É pertinente salientar que, no primeiro trimestre de análise, a variável atingiu seu pico na série. Em seguida, o componente apresentou queda em seus resultados nos trimestres subsequentes, até atingir sua estabilidade no 8º trimestre, com valor do teste de 0,9620. O desfecho desse impulso elucida que, a cada incremento em PRIV, ainda que o efeito seja positivo, aumenta de início a utilização da capacidade instalada, porém, com o passar dos períodos, a resposta em CAP vai perdendo força.

Entende-se, assim, a partir dos testes de impulso-resposta, que, das variáveis tratadas até aqui, a partir do impulso delas no elemento PRIV, o consumo aparente de máquinas e equipamentos respondeu positivamente nos componentes CONS e CAP. Essas duas variáveis podem ser caracterizadas como fatores do nível de atividade econômica. Em caminho reverso, mediu-se, através do mesmo teste, se um impulso de PRIV teria também impacto em CONS e CAP, e, a partir disso, constatou-se que estas responderam a tal impulso.

4.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS

Conforme apresentado na seção anterior, foram empregadas duas abordagens estatísticas, sendo a primeira a decomposição das séries utilizadas em seus elementos não observados, e a segunda a aplicação de um modelo Vetorial Autorregressivo (VAR). Inicialmente, os componentes da equação foram tratados individualmente, através de vários testes estatísticos, como, por exemplo, a verificação de presença de raiz unitária nas séries (e não estacionárias). Após a confirmação de existência de raiz unitária dos elementos, passaram por um novo

teste, até o ponto em que se tornaram estacionárias, e todas atingiram esse estado quando integradas em primeira ordem, I(1).

Após os componentes estarem ajustados, construiu-se uma equação acerca delas, e foram submetidas a testes de autocorrelação e heterocedasticidade, a partir do modelo VAR. A série indicou presença de autocorrelação e heterocedasticidade, corrigidas no teste com duas defasagens – VAR (2) – e foi testado também o modelo VAR (3), para averiguar qual o modelo mais bem ajustado. Segundo o Critério de *Akaike* (AIC) e *Schwarz* (SIC), o primeiro modelo indica um melhor ajuste para o modelo e, por consequência, foi escolhido para a sequência do estudo.

A partir do modelo de Vetores Autorregressivos, com duas defasagens, foi aplicado o teste de impulso-resposta, sendo que o objetivo foi verificar como a variável PRIV responde ao choque dos componentes da equação. Com base nesse teste, percebeu-se que PRIV respondeu, a partir do impulso, a três variáveis, sendo elas: CONS, CAP e CAMBIO, sendo positivamente nos dois primeiros e negativamente em relação ao último. Foi identificado que as variáveis em que o consumo aparente de máquinas e equipamentos respondeu positivamente são os elementos que representam o nível de atividade econômica (consumo das famílias – CONS – representando a demanda, e a utilização da capacidade instalada – CAP – correspondendo às expectativas), que se resume a que as variações de PRIV são definidas por esses componentes.

Em contrapartida, testou-se a reação dos componentes do nível de atividade (CONS e CAP) ao impulso de PRIV, analisando se há alguma dinâmica nesses movimentos. Baseado no teste estatístico de impulso-resposta, constatou-se que também existe resposta positiva dos elementos de nível de atividade podendo ser determinados por PRIV.

Em suma, compreende-se que se faz necessária uma circunstância em que a economia nacional se baseie em um contínuo e elevado nível de atividade para sustentar o consumo aparente de máquinas. Contudo, para que tal evento ocorra, há a necessidade de que o estoque de crédito seja suficiente para alimentar essa dinâmica, amparando o crescimento contínuo de ambos (PRI, CONS e CAP).

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como intuito expor indícios em relação aos determinantes macroeconômicos do investimento na economia brasileira no período de 2001 até 2022. Foram apresentadas as principais teorias em relação ao potencial determinante na decisão privada do investimento. A primeira teoria exposta traz o modelo neoclássico, no qual as decisões do investimento ocorrem com base nas variações na produtividade marginal do capital e seu custo de uso, alicerçadas em uma condição de pleno emprego autorregulado através dos mercados, conduzindo a economia em um equilíbrio automático e geral.

A seguinte base teórica explicitada é amparada pelos conceitos keynesianos, que, em referência aos determinantes do investimento, utiliza três perspectivas. A primeira é baseada na taxa interna de retorno do investimento; a segunda é a eficiência marginal do capital; e a terceira concepção é apoiada em uma comparação entre o preço de oferta e o preço de demanda do bem de capital, juntamente com a expectativa de retorno do empresário e a taxa de juros de mercado.

De forma complementar à fundamentação teórica, a visão kaleckiana apresenta três fatores na demanda por investimento, sendo elas: a acumulação interna dos empresários; a taxa de lucro destes; e, por último, a utilização da capacidade instalada, cujo elemento pode determinar também a taxa de lucro e, ainda por cima, influenciar nos gastos com investimento do setor privado.

Após abordar os modelos teóricos, esta investigação discorreu acerca da literatura empírica em relação aos métodos empregados para determinar o investimento. Considerando os modelos econométricos aplicados, foram definidos o método estatístico através de um modelo Vetorial Autorregressivo (VAR) e as variáveis utilizadas. Foram identificadas, neste momento, variáveis que expressam o preço (utilizadas pela literatura neoclássica) e outras que correspondem ao nível de atividade (ligadas às teorias kaleckianas/keynesianas).

Ao tratar as variáveis e aplicar os testes estatísticos, primeiramente, de maneira individual, e, posteriormente, em conjunto na equação estimada, observou-se que dois elementos responderam positivamente ao impulso, impactando no investimento: o consumo das famílias (CONS) e a utilidade da capacidade instalada (CAP). Essas variáveis correspondem ao indicativo do nível de atividade econômica (embora CAP também possa representar as expectativas). Assim, constatou-se que a variável PRIV

também causa efeito em CONS e CAP, conforme apontou o teste de impulso-resposta.

Em síntese, percebe-se que é essencial uma conjuntura econômica com um cenário no qual o nível de atividade seja elevado e que o estoque de crédito seja capaz de sustentar sua demanda. No que tange às variáveis que correspondem ao nível de preço, elas podem até condicionar as variações da PRIV, porém, não são suficientes para determinar o investimento, conforme a literatura tradicional.

Os resultados encontrados por esta dissertação não são diferentes de outros trabalhos (Gonzales, Sbardellati e Santos (2014); Lélis, Bredow e Cunha (2015a), entre outros) nos quais também se viu que as variáveis do nível de atividade apresentaram maior relevância em detrimento dos elementos de custos e preços. O método dos modelos de série temporal, por intermédio do VAR, conseguiu comprovar que há expectativa para a retomada do crescimento, através de uma dinâmica econômica mais eficiente em nosso país.

Os profissionais da área econômica vêm buscando assimilar as causas por trás do declínio da economia brasileira. A justificativa da visão tradicional tende para a presença de custos altos para a realização do investimento, manifestos através da taxa de juros e dos preços dos bens de capital. Em contraponto, o fundamento alternativo atesta que a volatilidade macroeconômica produz um modelo de crescimento de renda limitado e com baixas taxas de crescimento e instáveis. Pode-se definir, em resumo, que o nível baixo de investimento brasileiro se dá em razão de que a demanda corrente não demonstra um nível suficientemente alto para estimular as decisões de gasto privado.

Portanto, nota-se que o objetivo deste trabalho foi atingido, pois o modelo estimado consegue apontar os determinantes do investimento. Entre as teorias abordadas, as interpretações kaleckiana e keynesiana aproximam-se mais à demanda por investimento, embora a primeira esteja mais alinhada, principalmente, por tratar a variável de utilização da capacidade instalada como chave em seu fundamento. Para estudos futuros, sugere-se testar a estabilidade e a solidez desse modelo, além de incrementar variáveis de financiamento na equação utilizada.

REFERÊNCIAS

BLANCHARD, J. O.; FISCHER, S. **Lectures on macroeconomics**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 2001.

BRANSON, William H. **Macroeconomia: Teoria e Política**. 2.ed. Tradução: Helena Patação. Revisão e Coordenação: Eduardo de Souza Ferreira. Edição: Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa: 2001. 400 p.

BRITTO, Gustavo. **Determinantes do investimento das firmas industriais brasileiras: uma análise exploratória com modelos hierárquicos**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2010. 23p. (Texto para discussão; 406)

GONZALES, Erica Oliveira; SBARDELLATI, Eliane Cristina Araújo; SANTOS, Allan Silveira dos. Uma Investigação Empírica Sobre os Determinantes do Investimento no Brasil (1995-2013). In: **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, 42., 2014, Natal, Rn. Anais. Natal, Rn: Anpec, 2014. p. 1 – 20

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. Macron Books, São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2000, 848 p.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

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

HARVEY, A. C. **The econometric analysis of time series**. 2. ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1990

JOBIM, Antônio Jaime Gama. **A Macrodinâmica de Michal Kalecki** / Antônio Jaime Gama Jobim. 1 ed. Rio de Janeiro: Graal, 1984. 123 p.

JORGENSON, D. W. **Capital theory and investment behavior**. American Economic Review, v. 53, n. 2, p. 247-259, 1963.

KALECKI, Michal. **Teoria da dinâmica econômica: ensaio sobre as mudanças cíclicas e a longo prazo da economia capitalista**. Apresentação de Jorge Miglioli;

Tradução de Paulo Almeida. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 415p. Série: Os economistas.

KEYNES, John Maynard. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. Apresentação: Adroaldo Moura da Silva. Tradução: Mário R. da Cruz. Revisão: Cláudio Roberto Contador. São Paulo: Nova Cultural, 1996. 352 p. Série: Os economistas.

KINAL, T.; RATNER, J. B. **Regional Forecasting Models with Vector Autoregression**: The Case of New York State. Discussion Paper #155, Department of Economics, State University of New York at Albany, 1982.

LÉLIS, Marcos Tadeu Caputi; BREDOW, Sabrina Monique Schenato; CUNHA, André Moreira. Determinantes macroeconômicos dos investimentos no Brasil: um estudo para o período 1996-2012. **Revista de Economia Contemporânea**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.203-234, ago. 2015a. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/198055271922>.

MEYER, T. R.; PAULA, L.F. Determinantes do investimento em capital fixo no Brasil em 2007-2017 a partir de uma perspectiva pós-keynesiana: uma análise empírica. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 27, p. 1-38, 2023, e232703. (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/198055272703>

MINSKY, Hyman P. **John Maynard Keynes**. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

MOLOCWA, G. A., CHOGA, I., & MONGALE, I.P. (2018). Determinants of private fixed investment in emerging country. **Risk Governance and Control: Financial Markets & Institutions**, 8(1), 6-13. <http://doi.org/10.22495/rgcv8i1art1>

MOREIRA, Vivian Garrido; SERRANO, Franklin. Demanda efetiva no longo prazo e no processo de acumulação: o debate sraffiano a partir do projeto de Garegnani (1962). **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 2 (63), p. 463-492, maio-agosto 2018.

PESARAN, M. H; SHIN, Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. **Economics Letters**, v. 58, p. 17-29, 1998.

POSSAS, Mario Luiz. **A dinâmica da economia capitalista**: uma abordagem teórica. Apresentação: Maria da Conceição Tavares. São Paulo: Brasiliense, 1987. 352 p.

RUNKLE, D. E. "Vector autoregression and reality." **Journal of Business and Economic Statistics**, 1987. v. 5, p. 437- 454.

SERRANO, Franklin. A Acumulação e o Gasto Improdutivo na Economia do Desenvolvimento. em Fiori, J. L. & Medeiros, C. A. (orgs.) **Polarização mundial e Crescimento**, Petrópolis, Vozes. Abril/2001, 40 p.

SHAPIRO, Edward. **Análise Macroeconômica**. Editorial: Willian J. Baumol. Tradução: Augusto Reis. Revisão: Antônio Carlos Coelho Campino e José Paschoal Rosseti. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 3 v. 766 p.

SILVA, Antônio Carlos Macedo e. **Macroeconomia sem equilíbrio** / Antônio Carlos Macedo e Silva. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999. 341 p.

SILVA, Renato José; RODRIGUES, Rossana Lott; FERREIRA, Carlos Roberto. Determinantes do Investimento Agregado no Brasil no período 1995-2013. **Economia & Região**, Londrina (Pr), v.3, n.1, p.39-56, jan/jul. 2015b

SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**: Journal of the Econometric Society, v. 48, p. 1-48, 1980.

SONG, H., LIU, Z., & JIANG, P. (2001). Analysing the determinants of China's aggregate investment in the reform period. **China Economic Review**, 12(2-3), 227–242. doi:10.1016/s1043-951x(01)00052-9

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. Vector Autoregressions. **Journal of Economic Perspectives**, v. 15 (4), p. 101-115, 2001.

VIEIRA, F. V.; VERÍSSIMO, M. P. Crescimento econômico em economias emergentes selecionadas: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC) e África do Sul. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 3 (37), p. 513-546, dez. 2009.