UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O INVESTIMENTO PÚBLICO E O PRIVADO NO BRASIL (2003 – 2023)

Área 7 - Economia do Setor Público e Políticas Sociais

Ângelo Luís Almeida[1]

Eliane Cristina Araújo[2]

Marcos Tadeu Caputi Lélis[3]

RESUMO

O artigo analisa a relação entre investimento público e investimento privado em máquinas e equipamentos no Brasil entre 2003 e 2023. Utilizando um modelo VECM com dados trimestrais, o estudo investiga os efeitos de curto e longo prazo de variáveis macroeconômicas como atividade econômica, juros, inflação e câmbio sobre o investimento privado. Os resultados mostram que o investimento público exerce efeito complementar (*crowding-in*) sobre o investimento privado, especialmente no longo prazo. A análise também indica que maior atividade econômica estimula o investimento privado, enquanto inflação e juros reais tendem a reduzi-lo. Conclui-se que o investimento público contribui para ampliar a capacidade produtiva e estimular o investimento privado na economia brasileira.

Palavras-chave: Investimento Público. Investimento Privado. Brasil.

Classificação JEL: E22, H54, O11.

ABSTRACT

This paper analyzes the relationship between public investment and private investment in machinery and equipment in Brazil between 2003 and 2023. Using a VECM model with quaterly data, the study investigates the short- and long-term effects of macroeconomics variables, such as economic activity, interests rates, inflation and the exchange rate on private investment. The results show that public investment exerts a complementary effect (crowding-in) on private investment, especially in the long-term. The analysis also indicates that higher economic activity stimulates private

[1]Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS). Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: angeloluisalmeida10@gmail.com

[2]Professora Associada na Universidade Estadual de Maringá (UEM) e no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS), e Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: elianedearaujo@gmail.com. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-5104-2508.

[3]Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE-UFRGS), Porto Alegre/RS, Brazil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasília, DF, Brazil. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Economia, São Leopoldo, RS, Brazil. E-mail: mlelis@unisinos.br. Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7465-8049

invesment, whereas inflation and real interest rates tend to reduce it. It is concluded that public investment contributes to expanding productive capacity and stimulating private investment in the Brazilian economy.

Keywords: Public Investment. Private Investment. Brazil.

JEL Classification: E22, H54, O11.

1 INTRODUÇÃO

A formação bruta de capital fixo (FBCF) é reconhecida, tanto na teoria econômica quanto na literatura empírica, como um dos principais determinantes do crescimento econômico de longo prazo. As decisões de investimento público e privado, principalmente em infraestrutura e em máquinas e equipamentos, elevam a capacidade produtiva, a geração de emprego e renda, e a produtividade da economia.

Nesse contexto, a literatura econômica identifica dois possíveis efeitos que os investimentos públicos podem exercer sobre os investimentos privados: o efeito de complementaridade (*crowding-in*) e o de substituição (*crowding-out*). Por um lado, a teoria neoclássica argumenta que políticas fiscais expansionistas, principalmente aquelas financiadas por déficit público, elevam a taxa de juros e limitam a disponibilidade de crédito para o setor privado, o que reduz os investimentos privados, pois o custo do capital é uma função da taxa de juros, do preço dos bens de capital e da política tributária. Assim, uma política fiscal expansionista resulta no chamado efeito *crowding-out*.

Por outro lado, as teorias keynesiana e kaleckiana, os quais atribuem ao investimento papel central para o crescimento econômico, principalmente o investimento público, argumentam que políticas fiscais expansionistas, via efeito multiplicador, ampliam a demanda efetiva e reduzem os custos de produção do setor privado, estimulando novas rodadas de investimento. Esse efeito é chamado de *crowding-in*.

Nesse contexto, não há convergência na literatura empírica para qual desses efeitos prevalece na economia brasileira. Estudos até os anos 2010, de maneira geral, encontravam uma relação de substituição entre os investimentos públicos e privados (ROCHA; TEIXEIRA, 1996; JACINTO; RIBEIRO, 1998; CRUZ; TEIXEIRA, 1999; BICUDO, 2007). Estudos mais recentes, quando passa-se a utilizar dados de maior frequência e métodos mais robustos, identificam em geral o efeito complementaridade (REIS et al., 2019; BREDOW et al., 2022; BIRCK, 2024; FILHO, 2025). Autores como Sanches et al. (2025) identificam ainda que, em regimes de menor desigualdade, prevalece o efeito *crowding-in*.

Diante do exposto, o presente artigo tem por objetivo atualizar e aprofundar o debate sobre a

relação entre o investimento público e o privado, ao investigar empiricamente essa relação com dados trimestrais no período entre 2003 e 2023. Para tanto, estima-se um Modelo de Vetores Autorregressivos com Mecanismo de Correção de Erros (VECM), que permite capturar as relações dinâmicas de curto e longo prazo entre as variáveis. Além dos investimentos público e privado, o modelo incopora variáveis destacadas pela teoria econômica, como o índice de atividade econômica, taxa de câmbio, taxa de inflação e taxa de juros reais; sendo elas *proxies* para a demanda, preço, incerteza e custo.

O artigo está estruturado em 4 seções, além desta introdução. A segunda seção, dividida em duas subseções, apresenta os fundamentos teóricos do investimento e a literatura empírica da relação entre o investimento público e privado no Brasil. A terceira seção apresenta os dados, a descrição das variáveis e a metodologia econométrica. A quarta seção discute os resultados. Por fim, arrolam-se as considerações finais do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Tem sido importante a discussão sobre os determinantes do investimento privado e a sua relação com o investimento público no debate macroeconômico, sobretudo ao apresentar, conforme cada escola de pensamento, interpretações diferentes sobre o papel do setor público em induzir as decisões do investimento privado. Esta seção foi dividida em duas subseções, em que a primeira tem o objetivo de revisar os fundamentos teóricos do investimento; e a segunda, de revisar a literatura empírica da relação entre o investimento público e privado no Brasil.

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO INVESTIMENTO

Objeto de longa controvérsia, dois grandes grupos se destacam na análise dos determinantes do investimento: a abordagem neoclássica e a abordagem keynesiana e kaleckiana. A teoria neoclássica argumenta que o investimento é analisado sob a ótica dos custos e da maximização do lucro dos proprietários em mercados competitivos. A maximização do lucro será realizada por meio da comparação entre o custo do capital e o retorno esperado do investimento, em que este cresce até que o custo marginal do capital se iguale ao produto marginal do capital (BIRCK, 2024; WALDOW, 2025).

Alguns pressupostos dessa teoria são que os mercados funcionam de forma eficiente e em constante ajuste, pleno emprego, expectativas racionais, simetria informacional e irrelevância do passado para o investimento corrente. Esses pressupostos possibilitam ajustes imediatos nos níveis de investimento em resposta a alterações nas condições econômicas.

Existem algumas variáveis observáveis que influenciam a decisão de investir dos agentes, como o preço dos bens de capital, a estrutura tributária e a taxa de juros, que são formalizadas no modelo

de Jorgenson (1963). Um diferencial em seu modelo é o ajuste gradual do estoque de capital, onde o capital converge progressivamente para seu nível ótimo, explicando as dinâmicas temporais do investimento privado. Essa dinâmica contradiz as abordagens que supõem respostas instantâneas do investimento a alterações nos preços dos fatores.

A taxa de juros representa o custo de capital e é determinante para a Teoria dos Fundos Emprestáveis. O principal argumento é que essa taxa é resultado do equilíbrio entre investimento e poupança, sendo a oferta desta a principal fonte de financiamento e limitador para aquele (BIRCK, 2024).

É nesse contexto que surge a noção do efeito *crowding-out*, que é o resultado de uma redução do investimento privado ao aumentar o investimento público, pois os recursos financeiros são limitados e disputados. A ideia é que uma política fiscal expansionista eleva os preços dos insumos e a taxa de juros para financiar o déficit público, o que limita a disponibilidade de crédito do setor privado. Essa visão está associada ao fundamento teórico da Lei de Say, que, segundo Spencer e Yohe (1970), em equilíbrio de pleno emprego, expansões na demanda agregada não alteram o produto real, apenas elevam os preços relativos e realocam os recursos a um mesmo nível de produto real (REIS et al., 2019).

Em suma, devido a relação entre investimento, taxa de juros e poupança, é possível compreender e analisar os choques de uma política no investimento privado, mas a teoria neoclássica falha em explicar, devido aos seus pressupostos, o contexto de crise e a presença persistente do desemprego.

É nesse contexto que surge a teoria keynesiana, fundamentada no princípio da demanda efetiva, no qual os níveis de produto, emprego e renda são determinados pelas decisões de gasto, e os agentes econômicos produzem bens e serviços com base na demanda efetiva esperada. O investimento, que depende da expectativa dos empresários em um cenário de incerteza, torna-se a principal variável da dinâmica econômica para explicar as flutuações de demanda, pois, considerando uma economia fechada e sem governo, o consumo é, em grande parte, induzido pela renda e determinado passivamente (LIMA, 2017; BIRCK, 2024).

Outro fator defendido pela teoria é que a poupança é o resultado da renda gerada pelo investimento, e não um pré requisito para o investimento. Entretanto, como apontado por Waldow (2025), é necessário diferenciar o investimento econômico do financeiro. O investimento financeiro é aquele que representa a compra de títulos, enquanto o investimento econômico é a aquisição de bens de capital que expandem a capacidade produtiva, sendo este o relevante para a FBCF.

No que tange a decisão de investimento dos agentes, a teoria keynesiana argumenta que os investimentos dependem das expectativas dos empresários e da comparação de duas variáveis: a Eficiência Marginal do Capital (EMgK) e a taxa de juros. A EMgK pode ser definida como (BIRCK,

2024):

> "[...] defino a eficiência marginal do capital como sendo a taxa de desconto que faria com que o valor presente da série de anualidades dadas pelos rendimentos esperados desse capital durante toda a sua existência fosse exatamente igual ao seu preço de oferta. (KEYNES, 2013, p. 120)."

A taxa de juros, por outro lado, é definida no mercado monetário e é uma recompensa pela renúncia da liquidez. Logo, ela depende da quantidade de moeda ofertada e da demandada (BIRCK, 2024; WALDOW, 2025). Portanto, a taxa de juros:

> "[...] não é o 'preço' que estabelece o equilíbrio entre a demanda de recursos para investir e a propensão para dispensar o consumo imediato. É o 'preço' que estabelece o equilíbrio entre o desejo de manter a riqueza em forma líquida e a quantidade de moeda disponível (KEYNES, 2013, p. 193)."

Keynes também destaca o papel das expectativas em um ambiente de incerteza sobre o futuro. Reunidos na noção do "*animal spirits*", o investimento privado é naturalmente volátil devido ao estado emocional, ao impulso de agir e ao nível de confiança dos empresários, o que afeta as decisões de investimento (WALDOW, 2025).

Diante do ambiente de incerteza e de volatilidade do investimento privado, cabe ao Estado a adoção de políticas econômicas que minimizem os temores em relação ao futuro (BREDOW et al., 2022), organizem e sustentem os investimentos, principalmente em períodos recessivos e de insuficiência de demanda efetiva, fornecendo uma base mais estável de rentabilidade para os investimentos privados (LIMA, 2017).

Em suma, a teoria keynesiana explica que a decisão de investir depende da comparação entre a EMgK e a taxa de juros, onde a incerteza quanto ao futuro resulta na volatilidade dos investimentos privados. Uma política fiscal expansionista, ao ampliar a demanda agregada, eleva as expectativas de rentabilidade dos empresários e reduz a volatilidade dos investimentos, podendo levar a novas inversões do setor privado. Esse efeito é conhecido na literatura como *crowding-in*, ou seja, quando o investimento público complementa o privado.

A abordagem kaleckiana, que também é baseada no princípio da demanda efetiva, se assemelha à abordagem keynesiana ao caracterizar o investimento como o principal motor do crescimento e da dinâmica da economia capitalista, determinando o produto, a renda e o emprego Birck (2024).

A principal diferença entre as teorias é que Kalecki insere uma temporalidade nas decisões de investimento em capital fixo, ou seja, entre a decisão de investir e o investimento efetivamente realizado. Esse período de tempo ocorre devido ao hiato temporal na produção de bens de capital e aos atrasos na tomada de decisão do investimento pelos empresários (LÉLIS, 2010). Essa relação pode ser observada na expressão a seguir:

$$D_t = F_{t+r} \tag{1}$$

em que:

D_t = decisões de investir por unidade de tempo;

F_t = investimento em capital fixo;

r = defasagem temporal entre a decisão de investir e o período de produção dos equipamentos.

Assim como a teoria keynesiana, as decisões de investimento são baseadas na expectativa de lucros futuros. Entretanto, a abordagem kaleckiana analisa os fatores internos da firma que determinam as decisões de investimento dos empresários, sendo eles: a) a acumulação interna, ou seja, a poupança bruta corrente; b) as variações nos lucros; e c) as variações no estoque de capital fixo (LÉLIS, 2010). Essa relação, que é a equação fundamental do investimento para Kalecki, pode ser vista a seguir:

$$D_t = F_{t+r} = aS_t + b\frac{\Delta P_t}{\Delta t} - c\frac{\Delta K_t}{\Delta t} + d \tag{2}$$

em que:

S_t = lucros retidos totais no período t, sendo que $0 < a < 1$;

ΔP_t = variação dos lucros brutos ocorrida no período t;

ΔK_t = variação no estoque de capital fixo ocorrida no período t;

d = constante que reflete as modificações de longo prazo.

A poupança bruta, fundamental para as decisões de investimento, tende a ser reinvestida e a ampliar o capital interno da firma. Essa ampliação de capital reforça a acumulação de recursos próprios, reduzindo seu grau de endividamento e melhorando o acesso a financiamento externo futuro (BIRCK, 2024).

As variações dos lucros tem uma relação positiva com a demanda por bens de capital, pois um aumento nos lucros expande os gastos em formação bruta e viabiliza projetos considerados não rentáveis em períodos anteriores. As flutuações da taxa de lucro também determinam se o investimento total será igual, inferior ou superior ao volume de poupança disponível para os capitalistas (LÉLIS, 2010).

Por fim, as alterações no estoque de capital fixo têm efeito adverso nas decisões de investimento. Quando novas plantas entram em funcionamento, o investimento terá que considerar o efeito oposto da rentabilidade do equipamento recém-instalado, levando os capitalistas a conter seus investimentos (BIRCK, 2024).

Uma diferença da teoria kaleckiana em relação às teorias keynesiana e neoclássica é o papel da taxa de juros nas decisões de investimento, que assume uma função secundária. Kalecki argumenta que

os investimentos são realizados não por empréstimos de curto prazo, mas de longo prazo, e pressupõe que a taxa de juros é relativamente estável no longo prazo, ou seja, constante. Sendo assim, a taxa de maior relevância na decisão de investir não é a de juro, mas a de lucro (POSSAS, 1999).

Em síntese, a teoria kaleckiana enfatiza a lucratividade esperada e a acumulação interna como os principais determinantes das decisões de investimento, dando um papel secundário a taxa de juros, que se assume estável no longo prazo.

A partir dessas bases teóricas, autores neoclássicos argumentam que o efeito *crowding-out* é predominante quando a política fiscal é expansionista, ao passo que autores keynesianos e kaleckianos argumentam que políticas expansionistas podem gerar efeitos *crowding-in* no setor privado. A questão central é qual desses efeitos predomina no Brasil, principalmente ao considerar cada contexto histórico e institucional. Para isso, é realizada uma revisão da literatura empírica para o país, na subseção a seguir.

2.2 A RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS NO BRASIL

Não há convergência na literatura empírica sobre a relação entre os investimentos públicos e privados no Brasil, pois os resultados encontrados variam conforme a metodologia econométrica empregada, as variáveis incluídas nos modelos e os períodos analisados.

Os primeiros estudos encontrados analisam as décadas entre 1970 e 1990, em que os resultados predominam o efeito de substituição. Rocha e Teixeira (1996) utilizando as variáveis de investimento público, taxa real de juros e nível de produto para explicar o investimento privado pela metodologia de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), chegaram ao resultado do efeito de substituição entre o investimento público e o privado para o período de 1965 a 1990.

Resultado semelhante foi encontrado por Jacinto e Ribeiro (1998) para o período de 1973 a 1989, utilizando o método de MQO e adicionando outras variáveis para explicar o investimento privado, como o crédito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), a utilização da capacidade instalada e a taxa de inflação. Cruz e Teixeira (1999), com dados entre 1947 e 1990 e por meio da metodologia ADL, encontraram evidências do efeito substitutivo entre o investimento público e o privado no curto prazo. Entretanto, os autores encontraram que, no longo prazo, o investimento público complementa o privado.

Após os anos 2000, com dados mais longos e métodos econométricos mais robustos, ainda é possível encontrar estudos que identificaram o efeito *crowding-out* para o Brasil. Entretanto, passam-se a encontrar, com maior frequência, estudos que identificaram o efeito *crowding-in*.

Bicudo (2007), analisando o período entre 1995 e 2006 e usando o método de momentos

generalizados (GMM), conclui que, quando o investimento público é financiado pelo deficit fiscal e por uma taxa de juros elevada, o efeito é de substituição devido a redução da poupança disponível para o setor privado realizar investimentos.

Sonaglio et al. (2010), utilizando o Modelo de Correção de Erros Vetoriais (VECM) para o período de 1995 a 2006, mostraram que, além do efeito *crowding-out*, elevações nos juros, nos tributos e nos preços médios relativos dos bens de capital também reduzem o investimento privado.

Filho (2013), para o período 1971 a 2018 e usando a metodologia de Vetores Autoregressivos (VAR), mostrou que o investimento público e o investimento das estatais federais foram substitutivos aos investimentos privados. Entretanto, o autor encontrou o efeito de complementaridade quando os investimentos públicos são realizados em infraestruturas de transporte e energia.

Utilizando um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral (DSGE) para o período entre 2000 e 2014, Scotti (2021) conclui que o efeito *crowding-out* é encontrado para qualquer política fiscal realizada. Entretanto, o modelo do autor sugere que o investimento privado poderia ter aumentado se houvesse uma elevação das transferências do governo.

Ribeiro e Teixeira (2001) adotaram a metodologia VAR para o período de 1959 a 1996 e encontrou, tanto para o curto prazo quanto para o longo prazo, que o investimento público, o PIB e o crédito influenciam positivamente o investimento privado; ou seja, a relação entre investimento público e privado é de complementaridade.

De maneira análoga, para o período de 1995 a 2013 e empregando o método VECM, Gonzales et al. (2014) mostraram que a decisão de investir é influenciada positivamente pelo PIB, pela taxa de câmbio, pela demanda agregada e pela infraestrutura. O efeito *crowding-in* também foi encontrado por Santos et al. (2016) (metodologia VAR entre 1996 e 2012) e por Fernandez et al. (2017) (método ARDL entre 1995 e 2014).

Reis et al. (2019) confirmaram a relação de complementaridade entre os investimentos público e privado, com dados de 1982 a 2013 e com modelos VEC. Além desse efeito, os autores também encontraram que a elasticidade do produto da indústria de transformação em relação ao investimento público é positiva e estatisticamente significativa.

Bredow et al. (2022) analisam os efeitos dinâmicos do investimento público sobre o consumo de máquinas e equipamentos do setor privado, entre 1996 e 2018. Os autores avançam no aspecto metodológico ao considerarem o investimento público exógeno, no qual este é determinado por decisões de políticas econômicas. Empregando o método VAR, o resultado encontrado pelos autores é o efeito de complementaridade entre os investimentos públicos e privados.

De maneira semelhante, Iasco-Pereira e Duregger (2024) avaliam o impacto dos investimentos públicos e da infraestrutura sobre o investimento privado em máquinas e equipamentos entre 1947 e

2017. Pelo método ARDL, os autores encontram o efeito *crowding-in* para todo o período e salientam que o estado tem influenciado a acumulação de capital do setor privado na economia brasileira.

Filho e Portugal (2024) amplia o debate ao incorporar variáveis típicas de economias emergentes, como instabilidade macroeconômica, câmbio real, reservas internacionais, crédito via BNDES, serviço da dívida externa e investimentos em infraestrutura. Aplicando os métodos VAR e VECM para o período de 1971 a 2019, os autores confirmam o efeito *crowding-in* tanto no curto quanto no longo prazo.

Birck (2024), a partir dos modelos VAR e de Mudança de Regimes de Markov, identifica e analisa o efeito do ciclo dos investimentos públicos sobre o investimento privado em máquinas e equipamentos, entre 1996 e 2022. O autor encontra o efeito de complementaridade durantes o ciclo mais extenso de investimento público, principalmente as inversões públicas em infraestrutura.

No período recente, Waldow (2025) contribui para a literatura empírica ao utilizar um VECM entre 1995 e 2022. Os autores também encontraram o efeito *crowding-in* do investimento público. Entretanto, as demais variáveis, como taxa de lucro, taxa de juros e utilização da capacidade instalada da indústria, não apresentaram significância estatística.

Filho (2025), por meio da metodologia DSGE para o período de 1995 a 2019, encontra que choques de investimento público elevam o investimento privado e o produto no curto prazo, ou seja, efeito *crowding-in*. Todavia, o efeito se reverte para c*rowding-out* no longo prazo devido ao custos de ajuste do investimento, da reação monetária e da recomposição fiscal que altera a composição do gasto.

Por fim, Sanches et al. (2025) inovam ao investigar se esse efeito altera conforme o regime de distribuição de renda. Entre 1996 e 2022, utilizando modelo VAR e TVAR (*Threshold VAR*) com o índice de Gini como variável de limiar, os autores concluem que o efeito *crowding-in* ocorre exclusivamente no regime de menor desigualdade.

A Tabela (1) reúne e resume os estudos mencionados.

Os avanços da literatura empírica continuam a encontrar resultados divergentes, apesar de prevalecer o efeito *crowding-in* nos estudos que incorporam dados mais recentes. Como apontado por Waldow (2025), a literatura atual não trata essas diferenças nos resultados como inconsistências, mas sim que os efeitos do investimento público sobre o privado dependem do contexto econômico ao qual essa relação se insere. Filho (2025) destaca que os efeitos podem variar até mesmo com o tempo, dependendo das condições macroeconômicas observadas em cada período.

Tabela 1 – Estudos selecionados sobre a relação entre o investimento público e privado

Autores	Período	Metodologia	Resultado Encontrado
Rocha e Teixeira (1996)	1965 - 1990	MQO	*crowding-out*
Jacinto e Ribeiro (1998)	1973 - 1989	MQO	*crowding-out*
Cruz e Teixeira (1999)	1947 - 1990	ADL	*crowding-out*
Bicudo (2007)	1995 - 2006	GMM	*crowding-out*
Sonaglio et al. (2010)	1995 - 2006	VECM	*crowding-out*
Filho (2013)	1971 - 2018	VAR	*crowding-out* e *crowding-in*
Scotti (2021)	2000 - 2014	DSGE	*crowding-out*
Ribeiro e Teixeira (2001)	1959 - 1996	VAR	*crowding-in*
Gonzales et al. (2014)	1995 - 2013	VECM	*crowding-in*
Santos et al. (2016)	1996 - 2012	VAR	*crowding-in*
Fernandez et al. (2017)	1995 - 2014	ARDL	*crowding-in*
Reis et al. (2019)	1982 - 2013	VECM	*crowding-in*
Bredow et al. (2022)	1996 - 2018	VAR	*crowding-in*
Iasco-Pereira e Duregger (2024)	1947 - 2017	ARDL	*crowding-in*
Filho e Portugal (2024)	1971 - 2019	VAR/VECM	*crowding-in*
Birck (2024)	1996 - 2022	VAR	*crowding-in*
Waldow (2025)	1995 - 2022	VECM	*crowding-in*
Filho (2025)	1995 - 2019	DSGE	*crowding-in* e *crowding-out*
Sanches et al. (2025)	1996 - 2022	VAR/TVAR	*crowding-in*

Fonte: Elaboração própria (2026).

3 METODOLOGIA E FONTE DOS DADOS

Para investigar a relação de curto e longo prazo entre o investimento público e privado no Brasil, a metodologia adotada é o Modelo de Vetores Autorregressivos (VAR), por se tratar de um modelo endógeno e dinâmico, em que cada série é uma função de seus valores defasados e dos valores defasados de outras séries.

Testada e confirmada a estacionariedade do modelo, prossegue-se com a análise em nível das variáveis. Caso contrário, testa-se a existência de cointegração entre as variáveis; se for confirmada a cointegração, estima-se um Modelo de Correção de Erros Vetoriais (VECM); se não, ajusta-se o modelo para um VAR em diferenças.

Uma das vantagens de utilizar esse método econométrico é estimar as Funções de Impulso Resposta (FIR), as quais permitem capturar os efeitos dinâmicos de choques nas variáveis explicativas sobre a variável explicada, nesse caso, um choque nas variáveis endógenas e o resultado sobre o investimento privado.

Os dados levantados para a presente pesquisa são aqueles propostos pela literatura, sendo eles: 1) Formação Bruta de Capital Fixo da Administração Pública; 2) Índice de Consumo Aparente de Máquinas e Equipamentos; 3) Índice de Atividade Econômica do Banco Central; 4) Taxa de Câmbio;

5) Inflação; e 6) Taxa de Juro.

As variáveis têm periodicidade trimestral e compreendem o primeiro trimestre de 2003 (2003-T1) até o primeiro trimestre de 2023 (2023-T1). Os dados foram obtidos por meio das bases de dados disponíveis do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), do Banco Central do Brasil (BACEN) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados foram convertidos em logaritmos neperianos, o que estabiliza as variâncias das séries e permite a interpretação dos coeficientes como elasticidades. Além disso, utilizou-se o método Census X-13ARIMA-SEATS para tratar a sazonalidade das variáveis sem ajuste sazonal pelo software Econometric Views 13 (EViews 13); para a modelagem econométrica, utilizou-se o software Stata 17. A descrição das variáveis e suas transformações é exposta a seguir:

a) **Formação Bruta de Capital Fixo da Administração Pública (IPUB)**:
   Série nominal em bilhões de reais, elaborado por Santos (2023) por meio de dados da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) e das Contas Nacionais Trimestrais (CNT) do IBGE. A série serve como indicador para o investimento público e agrega os investimentos dos Governos Federal, Estadual e Municipal. Os investimentos das empresas estatais foram desconsideradas devido a disponibilidade de dados serem a partir de 2010. A série foi deflacionada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) fim de período.

b) **Índice de Consumo Aparente de Máquinas e Equipamentos (IPRIV)**:
   Utiliza-se a série como *proxy* para o investimento privado pois, segundo Bredow (2020), o investimento público é historicamente concentrado em construção civil e infraestrutura. Dessa forma, o investimento em máquinas e equipamentos é majoritariamente movido pelo setor privado e amplia sua formação de capital, assim como sua capacidade produtiva. O índice é divulgado mensalmente pelo IPEA, dessazonalizado e com base 2012=100. Afim de adquirir a série trimestral, foi calculada uma média simples.

c) **Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC)**:
   Divulgado mensalmente pelo BACEN, é um indicador que acompanha a evolução da atividade econômica do país a partir de dados de diversos setores. O índice é dessazonalizado, com base 2022=100 e por ter uma metodologia diferente do cálculo do PIB, ele serve como uma prévia desta última, ou seja, como uma *proxy* do PIB. Foi realizada uma média aritmética para obter o índice trimestral. A ideia, como apontado por Reis et al. (2019), é que um aumento desse indicador influencia positivamente as expectativas dos empresários, aumentando o investimento.

d) **Taxa de Câmbio (CAMBIO)**:

O indicador escolhido foi o índice da taxa de câmbio real efetiva (TCRE), disponibilizada mensalmente pelo BACEN, com base Junho/1994=100. Ela é definida como uma média de taxas de câmbio reais, frente a cada um dos países pertencentes a uma determinada cesta, ponderada pela participação de cada país no total da referida cesta. O cálculo da TCRE utiliza o IPCA como índice de inflação doméstico e os índices de preços ao consumidor dos países estrangeiros. Realizou-se uma média aritmética do índice para obter a série trimestral. A premissa é que variações nesse indicador afetam os preços de exportações e importações, o que, por consequência, afetam o setor exportador nacional, ou o setor local que competem com produtos importados.

e) **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)**:

É um índice que mede a variação no preço de uma cesta de consumo representativa para famílias com renda de um a quarenta salários mínimos. O IPCA é divulgado mensalmente pelo IBGE e foi utilizado de três maneiras distintas: 1) como deflator do Investimento Público (I_PUB), utilizou-se o índice de fim de período trimestral com base dezembro/1993=100; 2) para o cálculo da taxa de juro real, empregou-se a taxa de variação acumulada no trimestre; e 3) como indicador de inflação, adotou-se a média trimestral do índice com base dezembro/1993=100.

f) **Juro Real (JREAL)**:

Calculada por meio da taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC) deflacionada pelo IPCA. A SELIC é a taxa básica de juros da economia, divulgada mensalmente pelo BACEN, e serve como referência para as demais taxas do país. A taxa SELIC foi acumulada por trimestre, assim como o IPCA, para obter a taxa de juro real. O juro real atua como um indicador dos custos de oportunidade relacionados aos investimentos em máquinas e equipamentos.

Na Tabela (2) estão apresentadas as variáveis, as siglas que serão utilizadas no trabalho, bem como a fonte e a unidade de medida.

A partir das séries temporais apresentadas, o modelo proposto para testar o comportamento das variáveis no investimento privado, tanto no curto quanto no longo prazo, é:

$$ipriv = f(ipub, ibc, cambio, ipca, jreal) \tag{3}$$

A próxima seção apresenta os resultados estatísticos encontrados e analisa suas implicações.

Tabela 2 – Descrição das Variáveis e Fontes de Dados (2003–2023)

Variável	**Sigla**	**Fonte**	**Unidade de Medida**
Investimento Público	ipub	Santos (2023)	R$ a preços de dez/1993
Índice de Atividade Econômica do Banco Central	ibc	BACEN (DSTAT)	Índice (Dessazonalizado). Base: 2022=100
Investimento Privado	ipriv	IBGE/IPEA (IPEADATA)	Índice (Dessazonalizado). Base: 2012=100
Taxa de Câmbio	cambio	BACEN (DSTAT)	Índice da taxa de câmbio real efetiva (IPCA). Base: 1994=100
Taxa de Juros	jreal	IBGE/BACEN (DSTAT)	%
Inflação	ipca	IBGE/IPEA (IPEADATA)	Índice. Base: 1993=100.

Fonte: Elaboração própria (2026).

4 RESULTADOS

A primeira etapa da análise consiste em realizar os testes de raiz unitária nas variáveis para verificar sua ordem de integração. Para uma maior robustez, foram realizados 5 testes: Dickey-Fuller GLS (DF-GLS), Dickey-Fuller Ampliado (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) e Zivot-Andrews. Aplica-se primeiramente o DF-GLS por ter maior poder estatístico e por indicar o número ótimo de defasagens, para que em seguida sejam aplicados os demais testes conforme as defasagens do DF-GLS. O nível de significância estatística adotado nos testes é de 5 por cento.

Conforme o Anexo (A), os testes confirmaram a presença de raiz unitária nas variáveis. Antes de realizar o teste de cointegração de Johansen, é necessário realizar o teste de Critérios de Seleção de Ordem para Vetores Autorregressivos, que define o número ótimo de defasagens do modelo VAR/VECM. A Tabela (3) apresenta o resultado do teste para o número ótimo de defasagens, em que o modelo fica melhor especificado e sem autocorrelação residual com três defasagens.

Tabela 3 – Critérios de Seleção de Ordem para Vetores Autorregressivos

Lag	LR	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0		6.0e-10	-4.21189	-4.13884	-4.02926
1	1114.6	7.9e-16	-17.752	-17.2406	**-16.4735***
2	153.93	2.8e-16	-18.816	**-17.8663***	-16.4418
3	101.73	**2.0e-16***	**-19.2021***	-17.8141	-15.732
4	**70.546***	2.2e-16	-19.1832	-17.3569	-14.6174

*Número ótimo de defasagens
Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

Em seguida, realiza-se o teste de cointegração para identificar o número de relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis. A Tabela (4) resume as estatísticas encontradas, tanto para o teste do Traço quanto para o Máximo Autovalor, na presença ou ausência de intercepto e tendência.

Tabela 4 – Teste de Cointegração de Johansen

Tendência dos dados	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de teste	Sem intercepto Sem tendência	Com intercepto Sem tendência	Com intercepto Sem tendência	Com intercepto Com tendência	Com intercepto Com tendência
Traço	4	5	3	4	-
Máximo Autovalor	4	2	2	3	-

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

Observa-se a existência de, no mínimo, 2 vetores de cointegração para ambos os testes. Opta-se por apenas um vetor de cointegração (rank=1), com o vetor normalizado para o investimento privado, pois busca-se encontrar as relações entre o investimento público e privado. O modelo escolhido, entre as cinco especificações, é o modelo linear, com intercepto e sem tendência, que permite que a relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis permaneça em torno de uma constante. Além disso, foi observado um crescimento ao longo do tempo das variáveis. A Tabela (5) mostra os resultados estatísticos do modelo.

Tabela 5 – Estatísticas do Teste de Cointegração de Johansen

Rank	Traço		Máximo Autovalor	
	Estatística	Valor Crítico 5%	Estatística	Valor Crítico 5%
0	126.3067	94.15	42.0992	39.37
1	84.2075	68.52	35.5423	33.46
2	48.6652	47.21	**22.4646***	27.07
3	**26.2007***	29.68	16.4016	20.97

*Rank selecionado

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

A Tabela (6), que representa os resultados do teste de autocorrelação, confirma que o modelo fica melhor especificado com três defasagens, pois não apresenta autocorrelação residual ao nível de 5% de significância. A Tabela (7) mostra o resultado do teste de Normalidade, cuja hipótese nula é que os resíduos são normalmente distribuídos. Esse resultado é uma combinação dos testes de assimetria e curtose, e mostra que todas as variáveis não rejeitam a normalidade, com exceção da variável **ibc**, onde o peso dessa variável faz com que todo o sistema rejeite a normalidade. Esse resultado é comum em séries temporais e não é um problema, já que não é um critério para erros do tipo *BLUE*[1].

Em seguida, apresentam-se os testes de Portmanteau para heterocedasticidade e o teste da Raiz Inversa do Polinômio para a estabilidade. Assim como o resultado anterior, no teste de Portmanteau (Tabela 8) apenas a variável **ibc** apresentou heterocedasticidade residual. Por se tratar de um indicador de atividade econômica, pode ser que essa variável seja mais suscetível a choques estruturais, o que

[1] Melhor Estimador Linear Não Viesado.

impacta os testes da variável.

Todavia, no teste que utiliza as raízes inversas do polinômio para diagnosticar a estabilidade (Figura 1), obteve-se como resultado um modelo estável, uma vez que a característica da estabilidade é que suas raízes inversas estejam dentro do círculo unitário.

Tabela 6 – Teste de Autocorrelação LM

Lags	1		2		**3**		4	
lag	LM	p-valor	LM	p-valor	LM	p-valor	LM	p-valor
1	56.0804	0.01760	61.3998	0.00522	45.4356	0.13468	49.5389	0.06591
2	60.2252	0.00690	40.7888	0.26797	44.7202	0.15105	46.3630	0.11556

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

Tabela 7 – Teste de Normalidade

Equação	Normalidade	
	χ^2	p-valor
D_ln_ipriv	3.945	0.13911
D_ln_ipub	1.934	0.38022
D_ln_ibc	26.201	0.00000
D_ln_cambio	4.105	0.12841
D_ln_ipca	0.007	0.99647
D_jreal	0.103	0.94966
Todas	36.295	0.00029

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

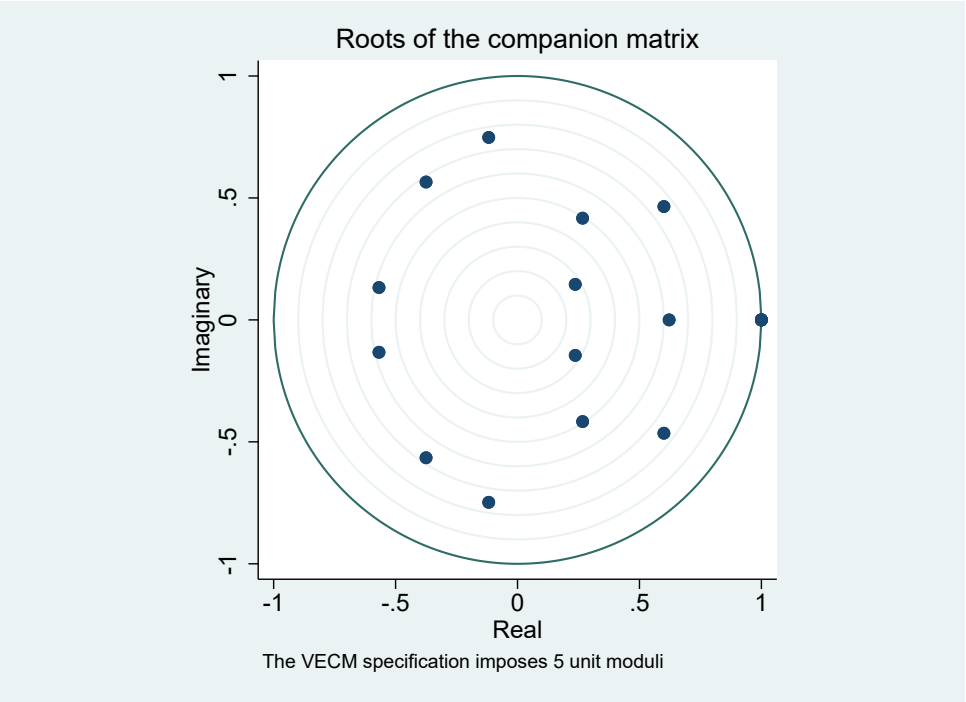
Tabela 8 – Teste de Portmanteau para heterocedasticidade dos resíduos ao quadrado

Variável	Estatística	p-valor
res_ipriv2	0.8882	0.8283
res_ipub2	2.2854	0.5153
res_ibc2	13.2673	0.0041
res_cambio2	0.1903	0.9791
res_ipca2	1.9744	0.5777
res_jreal2	0.8231	0.8439

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

Após todos os testes e confirmada a boa especificação do modelo, passa-se, então, para a interpretação dos coeficientes de curto prazo e para a análise da função impulso-resposta (FIR). A FIR captura a reação das variáveis endógenas do sistema a partir de um choque em uma delas. Normalmente, o ordenamento do sistema importa para a FIR, pois o choque é dado em uma variável de tal maneira que ela não seja afetada contemporaneamente pelas demais, mas é afetada nos períodos seguintes (LÉLIS, 2005, p. 102).

Figura 1 – Teste de Estabilidade - Raiz Inversa do Polinômio



Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

Para elucidar o parágrafo anterior, segue o exemplo do seguinte ordenamento das variáveis: 1) IPUB; 2) IBC; 3) IPRIV; 4)IPCA; 5) JREAL; e 6) CAMBIO. Um choque na variável (1) causaria variações contemporâneas nas demais variáveis, mas um choque na variável (4) não causaria variações contemporâneas nas variáveis anteriores a ela, somente nas variáveis (5) e (6).

Para contornar o problema do ordenamento, Pesaran e Shin (1998) apud Lélis (2005, p. 103) propõem uma FIR generalizada (GFIR), a qual não depende do ordenamento das variáveis endógenas do modelo. Opta-se, então, por uma FIR a partir de um impulso generalizado. Além disso, devido ao problema do resíduo heterocedástico encontrado na variável **ibc**, adotou-se o método Bootstrap de Percentil Padrão com 1000 repetições para que o intervalo de confiança fosse medido com maior precisão na GFIR.

Visto que o objetivo do trabalho é investigar a relação entre o investimento público e privado, os coeficientes de curto prazo serão interpretados a partir da equação do investimento privado em máquinas e equipamentos. A Tabela (9) mostra a saída desses coeficientes, na qual o termo de correção de erro é negativo e significativo; ou seja, se o sistema estiver em desequilíbrio, o consumo de máquinas e equipamentos do setor privado irá ajustar-se negativamente em 42% a cada trimestre para corrigir os desvios da relação de longo prazo.

A variável **ipub** indica que o aumento de 1% em sua taxa de crescimento elevaria a taxa de crescimento dos investimentos do setor privado em 0,04% no trimestre seguinte. Essa taxa torna-se

Tabela 9 – Equação de Curto Prazo do Investimento Privado (D_ln_ipriv)

D_ln_ipriv	Coeficiente	Desvio Padrão	p-valor
_ce1			
L1.	-0.4202	0.1220	0.001
ln_ipriv			
L1D.	-0.03812	0.1511	0.801
L2D.	0.0415	0.1379	0.763
ln_ipub			
L1D.	0.0427	0.1158	0.712
L2D.	-0.1465	0.1127	0.194
ln_ibc			
L1D.	1.3977	0.6190	0.024
L2D.	-1.0386	0.7022	0.139
ln_cambio			
L1D.	-0.1794	0.1815	0.323
L2D.	-0.2040	0.1908	0.285
ln_ipca			
L1D.	-9.0746	2.1578	0.000
L2D.	3.1122	2.8694	0.278
jreal			
L1D.	-0.0302	0.0201	0.133
L2D.	-0.0226	0.0111	0.042
_cons	-0.3220	0.1072	0.003

L = defasagem; D = diferença;
L1D = primeira defasagem da diferença; L2D = segunda defasagem da diferença.
Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.

negativa a partir do segundo trimestre. Apesar disso, esses coeficientes são estatisticamente iguais a zero, o que indica que o investimento público, isoladamente, não influencia o investimento privado no curto prazo.

Por um lado, o **ibc** do trimestre passado influencia positivamente o investimento privado contemporâneo. Por outro lado, ao olhar para a segunda defasagem da variável, ela apresenta um efeito negativo e sem significância. Isso pode sugerir que o nível de atividade econômica, no curto prazo, funciona como um efeito acelerador do investimento privado. Se o PIB cresce, a demanda também cresce, fazendo com que os empresários invistam mais para comportar a nova demanda.

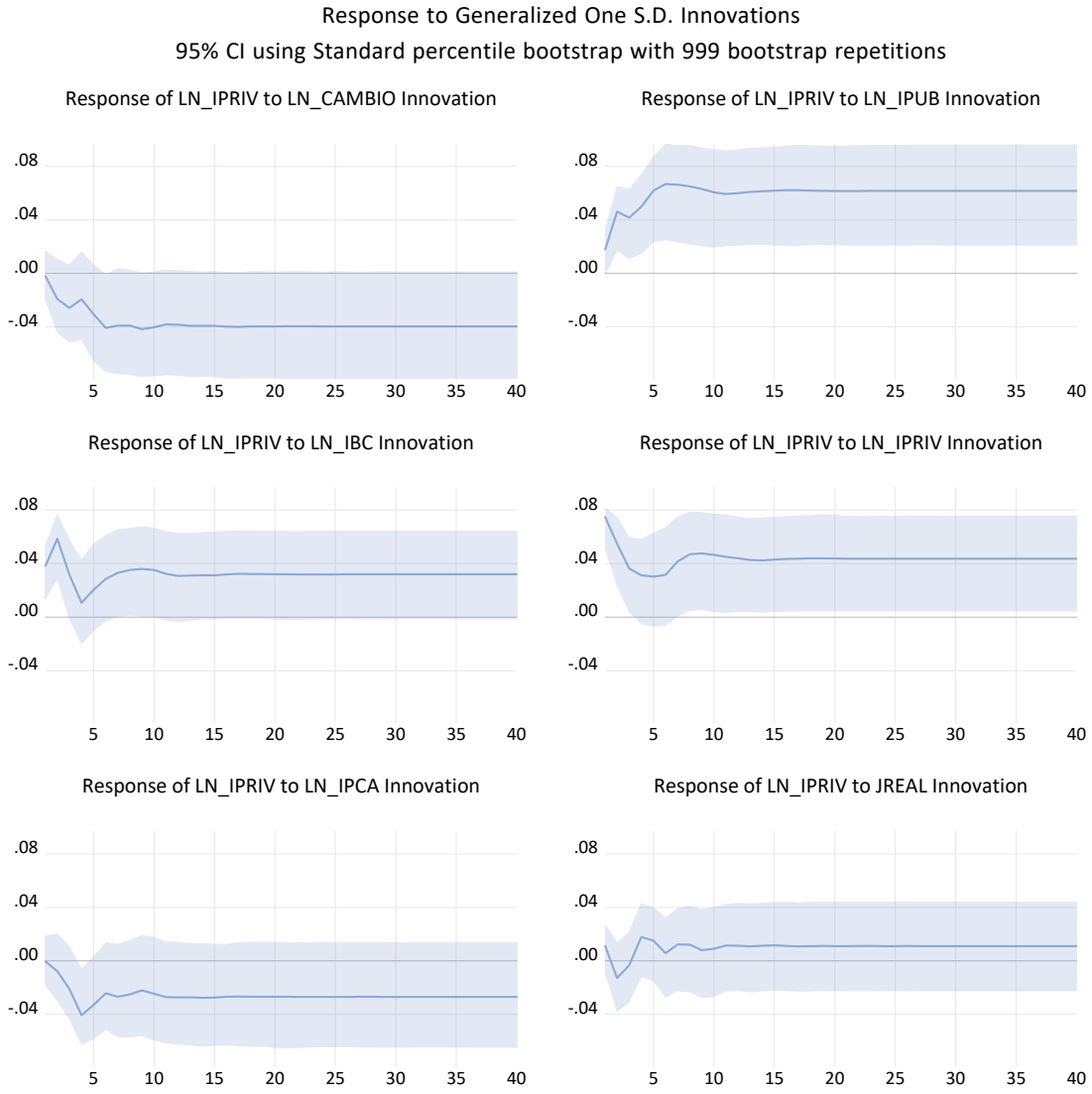
Para as variáveis de preço, o **cambio** é estatisticamente não significativo, o que indica que não tem efeito a curto prazo no consumo de máquinas e equipamentos do setor privado. O **ipca** do trimestre passado, diferentemente do câmbio, afeta diretamente o consumo do setor privado em máquinas e equipamentos, em que sua taxa de crescimento contemporâneo reduz-se em 9%.

Por fim, as taxas de crescimento do investimento privado também são afetadas pela taxa de juro real no curto prazo. Apesar de apenas a segunda defasagem ser estatisticamente significativa, o sinal da taxa de juros em ambas as defasagens é um sinal esperado, visto que ela representa os custos

de oportunidade relacionados aos investimentos em bens de capital.

É importante salientar que as equações de curto prazo representam os efeitos das variáveis no investimento privado de maneira isolada, ou seja, sem que o choque se propague por todo o sistema. Para que isso ocorra, é necessário fazer a função impulso-resposta generalizada. Assim, prossegue-se com a análise da GFIR, apresentada na Figura (2).

Figura 2 – Função Impulso-Resposta Generalizada



Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software EViews 13.

Nota-se que a dinâmica do ajuste do investimento privado assume diferentes formas, dependendo da variável. O choque de um desvio padrão no câmbio tem um efeito negativo no consumo de máquinas e equipamentos, em que entre o sexto e o décimo período, o investimento privado tem uma tendência de estabilização. Após o décimo trimestre, o investimento privado está 0,04% abaixo do seu nível inicial e o valor acumulado ao longo do período é de -0,29%. Entretanto, esse valor é

estatisticamente igual a zero ao nível de confiança de 95%.

O investimento privado também reagiu de maneira negativa a outras duas variáveis, sendo elas o juro real e a inflação. O choque de um desvio padrão no **ipca** resulta em um efeito negativo e sem significância nos três primeiros períodos. No quarto período, o investimento privado está 0,04% abaixo do seu período inicial. Esse resultado apresenta significância estatística. Entretanto, nos períodos seguintes, o resultado volta a perder significância, embora continue a ser um choque negativo. O acumulado até o período de significância é de aproximadamente -0,07%.

O choque do juro real no investimento é negativo apenas no segundo e terceiro período, demonstrando certa rigidez que o investimento tem em responder a essa variável. Entretanto, no quarto período, o investimento passa a responder positivamente a essa variável. Isso sugere que choques nos juros são relevantes no curto prazo, mas que se dissipam no médio e longo prazo. O investimento privado se estabiliza no décimo período, acumulando uma variação positiva de 0,07%, embora estatisticamente não significativo.

No que tange ao **ibc**, o investimento privado reage positivamente também no curtíssimo prazo. Os dois primeiros períodos apresentam uma resposta acumulada na ordem de 0,09%. Apesar de se manter positiva, a reação é menor e decrescente nos dois períodos seguintes, retornando a ser positiva entre o quarto e o quinto período. Essa redução no terceiro e quarto trimestre, em uma análise simples, pode ser devido a elevação da inflação que, consequentemente, faz a autoridade monetária aumentar os juros. Essa é uma possível explicação para a qual um choque nos juros aparece como negativo apenas no segundo período. No entanto, as reações ao choque do **ibc** são estatisticamente iguais a zero a partir do terceiro período.

Por fim, o choque de um desvio padrão no investimento público causa uma reação positiva e com significância estatística no investimento privado por todo o período. Esse efeito é conhecido na literatura como efeito *crowding-in*, que é quando esses investimentos se complementam. O choque inicial é modesto, mas se acelera entre o período dois e seis, acumulando uma alta de 0,18 ao longo do período. O investimento privado apresenta uma tendência de estabilização no décimo período. Entretanto, ao analisar as respostas simples e acumuladas do investimento privado ao choque no investimento público nos Apêndices, percebe-se que é marginalmente crescente até o último período, acumulando uma alta de 2,38.

Enquanto a análise de curto prazo (Tabela 9) apresenta que o investimento público, sozinho, não apresenta efeitos significativos no investimento privado, a análise da GFIR mostra que em um sistema de variáveis endógenas, esse efeito pode ser significativo até no curto prazo, mesmo que modesto.

Após essa breve análise da função impulso-resposta, apresenta-se a estrutura de longo prazo do modelo com um vetor de cointegração, expressa na Equação (4), onde os valores entre parênteses são

o desvio padrão de seus respectivos parâmetros:

$$IPRIV = 5.45 + \underset{(0.100)}{0.65}IPUB + \underset{(0.663)}{0.44}IBC + \underset{(0.173)}{0.08}CAMBIO - \underset{(0.147)}{0.18}IPCA - \underset{(0.019)}{0.09}JREAL \quad (4)$$

A equação, de maneira ordenada, mostra que o aumento de 1% no investimento público potencializa o investimento privado em 0,65%; 1% na atividade econômica expande em 0,44% o **ipriv** e 1% no câmbio amplia em 0,08% o ipriv. De maneira análoga e negativa, a inflação reduz em 0,18% o investimento privado, enquanto o juro real diminui 0,09%.

Esse resultado mostra que existe um efeito de complementaridade entre o investimento público e privado, e não que eles competiram por recursos de investimento. Ao expandir a infraestrutura, o setor privado intensifica o consumo de máquinas e equipamentos para ampliar a produção. Não somente isso, o setor privado também reage positivamente quando a economia apresenta sinais de expansão. Maior nível de renda é maior nível de consumo, o que potencializa a ampliação e modernização do tecido produtivo.

O câmbio, embora modesto, influencia positivamente o setor privado a longo prazo. Desvalorizações cambiais podem ser maléficas no curto prazo por aumentarem os custos de importação e, numa segunda via, aumentarem os custos de produção por agravar a inflação. Mas podem ser benéficas ao implicar ganhos de competitividade do setor exportador no mercado externo.

A inflação representa a perda do poder de compra, aumento dos custos de produção e, no limite do uso, pode ser empregada como uma *proxy* de incerteza macroeconômica. Ambientes inflacionários desencorajam o setor privado a realizar investimentos produtivos devido à instabilidade de custos.

O juro real, expresso pela literatura como o custo de oportunidade, de crédito etc., apresenta uma relação inversa e esperada com o consumo de máquinas e equipamentos do setor privado. Altas taxas de juros reduzem a atratividade do crédito e desestimulam a ampliação da malha produtiva do setor privado.

A equação cointegradora de longo prazo, exposta pela Equação (4), mostra que o investimento privado é mais sensível à demanda e ao investimento público do que ao nível de preços e juros. Esse resultado vai ao encontro da literatura que dá ênfase à demanda efetiva como efeito acelerador e estabilizador, em que ao garantir uma demanda mínima via investimentos públicos, o nível de atividade econômica intensifica, funcionando como duas vias de incentivo para que o setor privado invista. E esse efeito é conhecido como efeito *crowding-in*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal investigar e aprofundar o tema sobre a relação entre o investimento público e o investimento privado no Brasil, com dados trimestrais para o período entre

2003 e 2023. A partir das abordagens teóricas neoclássica, keynesiana e kaleckiana, incorpora-se no modelo, além dos dois investimentos, as variáveis macroeconômicas apontadas pela literatura, como o índice de atividade econômica, a taxa de juros, a taxa de câmbio e a taxa de inflação. Por meio de um Modelo de Vetores Autorregressivos com Mecanismo de Correção de Erros (VECM), buscou-se capturar as relações dinâmicas de curto e longo prazo entre as variáveis.

Os resultados apontaram para a existência de cointegração entre as variáveis; ou seja, existe uma relação de equilíbrio estável a longo prazo entre elas. O vetor de correção de erros demonstrou significância estatística, confirmando essa relação estável no longo prazo. Isso significa que desvios ou choques no curto prazo tendem a ser corrigidos ao longo do tempo, mantendo o equilíbrio entre as variáveis.

Os resultados também evidenciam que, no curto prazo e de maneira isolada, a variável de demanda (ibc) influencia positivamente os investimentos em máquinas e equipamentos do setor privado, enquanto a variável de preço (ipca) influencia negativamente. Esse resultado vai ao encontro das teorias keynesiana e kaleckiana. Entretanto, na segunda defasagem, o juro real também influencia negativamente os investimentos privados, indo ao encontro das teorias neoclássica e keynesiana.

A Função Impulso-Resposta Generalizada, que mostra como o efeito de um choque se propaga por todo o sistema endógeno, apontou que o choque de um desvio padrão no investimento público acelera o investimento privado em máquinas e equipamentos entre o segundo e o sexto trimestre, acumulando uma alta de 0,18%. Essa foi a única variável estatisticamente diferente de zero, o que significa que o investimento público exerceu um papel complementar e não substituto ao investimento privado no período analisado. Esse achado vai ao encontro das teorias keynesianas e kaleckianas.

A Equação (4) confirma o efeito *crowding-in* ao mostrar que, no longo prazo, o aumento de 1% do investimento público potencializa o investimento do setor privado em máquinas e equipamentos em 0,65%. Os juros reais, como esperado, reduzem o investimento privado no longo prazo em 0,09%. Apenas essas duas variáveis foram estatisticamente significativas na equação de longo prazo.

Por fim, as evidências obtidas no presente trabalho confirmam a predominância do efeito *crowding-in* entre o investimento público e o privado. Esse resultado é consistente com a literatura keynesiana e kaleckiana ao sustentar que políticas fiscais expansionistas, sobretudo quando direcionadas a infraestrutura, complementam o setor privado por meio de dois canais: o canal da demanda, via efeito multiplicador e estabilizador; e o canal da oferta, que reduz os custos de produção e aumenta a produtividade do setor privado (REIS et al., 2019; BREDOW et al., 2022).

Para pesquisas futuras, sugere-se, em primeiro lugar, a desagregação por tipos de investimento público para identificar quais categorias exercem maiores efeitos sobre o investimento privado. Em segundo lugar, sugere-se a inclusão de variáveis no modelo que representem as instituições e a confiança

empresarial, para identificar seus impactos nas decisões de investimento. Por fim, o VECM é um modelo que assume relações lineares entre as variáveis. Sugere-se, portanto, modelos que diferenciem assimetrias entre os períodos para identificar as relações não lineares entre o investimento público e o privado, como aqueles realizados por Birck (2024) e Sanches et al. (2025).

REFERÊNCIAS

BICUDO, R. Um estudo da influência do investimento público e da incerteza macroeconômica no investimento privado no brasil. 2007. 2, 7, 10

BIRCK, R. **A relação entre os ciclos de investimentos público e o investimento privado do Brasil no período de 1996 a 2022: uma análise empírica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2024. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 22

BREDOW, S. M. S. **Investimento Público e Privado no Brasil: Uma investigação sobre a relação de complementaridade**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. 11

BREDOW, S. M. S.; CUNHA, A. M.; LÉLIS, M. T. C. Investimentos públicos e privados no brasil entre 1996 e 2018. **Brazilian Journal of Political Economy**, SciELO Brasil, v. 42, p. 957–976, 2022. 2, 5, 8, 10, 21

CRUZ, B. d. O.; TEIXEIRA, J. R. The impact of public investment on private investment in brazil, 1947-1990. 1999. 2, 7, 10

FERNANDEZ, R. N.; SHIKIDA, C.; MENEZES, G. R.; ALMEIDA, R. H. M. de. Análise dos efeitos crowding-in e crowding-out para a economia brasileira. **SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 21, n. 2, p. 71–80, 2017. 8, 10

FILHO, C. G. C. **Uma Análise Empírica Acerca do Efeito do Investimento Público sobre o Investimento Privado no Brasil, 1971-2008. 2013. 198 f**. Tese (Doutorado) — Tese (Doutorado em Economia)–Universidade Federal do Rio de Janeiro . . . , 2013. 8, 10

FILHO, C. G. C. Efeitos dinâmicos do investimento público sobre o investimento privado no brasil: uma abordagem dsge. **Revista de Economia Contemporânea**, SciELO Brasil, v. 29, p. e252915, 2025. 2, 9, 10

FILHO, C. G. C.; PORTUGAL, M. S. The causes of private investment in brazil: An empirical analysis. **Revista de Economia Contemporânea**, SciELO Brasil, v. 28, p. e242805, 2024. 9, 10

GONZALES, E. O.; SBARDELLATI, E. C. A.; SANTOS, A. S. D. Uma investigação empírica sobre os determinantes do investimento no brasil (1995-2013). **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, v. 42, p. 1–20, 2014. 8, 10

IASCO-PEREIRA, H.; DUREGGER, R. Public investment, infrastructure and private investment in brazil: is there a crowding-in effect? **EconomiA**, Emerald Publishing Limited, v. 25, n. 2, p. 289–308, 2024. 8, 10

JACINTO, P. de A.; RIBEIRO, E. P. Co-integração, efeitos crowding-in e crowding-out entre investimento público e privado no brasil: 1973-1989. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, v. 6, n. 11, 1998. 2, 7, 10

JORGENSON, D. W. Capital theory and investment behavior. **The American economic review**, JSTOR, v. 53, n. 2, p. 247–259, 1963. 4

LÉLIS, M. T. C. **Um modelo de investimento aplicado ao Brasil**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005. 15, 16

LÉLIS, M. T. C. **O movimento recente do investimento espanhol na América Latina: condicionantes macroeconômicos**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. 5, 6

LIMA, P. P. d. Investimento público e privado: evolução, determinantes e comportamento no brasil (1995-2015). 2017. 4, 5

POSSAS, M. L. Demanda efetiva, investimento e dinâmica. **Revista Economia Comtemporânea, Rio de Janeiro**, v. 3, n. 2, 1999. 7

REIS, C. F. de B.; ARAÚJO, E. C. de; GONZALES, E. O. Public investment boosted private investment in brazil between 1982 and 2013. **Journal of Economic Issues**, Taylor & Francis, v. 53, n. 3, p. 813–840, 2019. 2, 4, 8, 10, 11, 21

RIBEIRO, M. B.; TEIXEIRA, J. R. An econometric analysis of private-sector investment in brazil. **Cepal Review**, United Nations, v. 2001, n. 74, p. 153–166, 2001. 8, 10

ROCHA, C. H.; TEIXEIRA, J. R. Complementaridade versus substituição entre investimento público e privado na economia brasileira: 1965-90. **Revista brasileira de economia**, v. 50, n. 3, p. 378–384, 1996. 2, 7, 10

SANCHES, M. da S.; TAIOKA, T.; BRENCK, C. Z.; SERRA, G. P. How does income distribution affect the impact of public investment on private investment? empirical evidence from brazil. **EconomiA**, Emerald Publishing Limited, 2025. 2, 9, 10, 22

SANTOS, C. H. d.; MODENESI, A. D. M.; SQUEFF, G.; VASCONCELOS, L.; MORA, M.; FERNANDES, T.; MORAES, T.; SUMMA, I.; BRAGA, J. Revisitando a dinâmica trimestral do investimento no brasil: 1996-2012. **Revista de Economia Política**, SciELO Brasil, v. 36, n. 1, p. 190–213, 2016. 8, 10

SANTOS, C. H. M. dos. Séries longas trimestrais para a carga tributária bruta, a carga tributária líquida, as transferências de assistência e previdência e subsídios, a formação bruta de capital fixo das administrações públicas e a formação bruta de capital fixo das empresas estatais. Ipea, 2023. 11, 13

SCOTTI, B. G. **Avaliando os impactos da política fiscal sobre o investimento privado no Brasil através de um modelo DSGE estimado**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. 8, 10

SONAGLIO, C. M.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. Investimento público e privado no brasil: evidências dos efeitos crowding-in e crowding-out no período 1995-2006. **Revista EconomiA**, v. 11, n. 2, p. 383–401, 2010. 8, 10

WALDOW, I. **A Relação entre Investimento Público e Privado no Brasil: uma análise a partir do Plano Real (1995-2022)**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Santa Maria, 2025. 3, 4, 5, 9, 10

ANEXO A – Resultados dos Testes de Raiz Unitária

Tabela 10 – Resultados dos Testes de Raiz Unitária

Teste de Raiz Unitária DF-GLS					
Variáveis*	Estatística do Teste	Valor Crítico			Lags
		1%	5%	10%	
ln_ipriv	-1.172	-3.652	-3.062	-2.769	2
ln_ipub	-1.097	-3.652	-3.002	-2.715	4
ln_ipca	-1.841	-3.652	-2.895	-2.615	7
ln_cambio	-1.204	-3.652	-3.086	-2.791	1
ln_ibc	-0.818	-3.652	-3.062	-2.769	2
jreal	-2.513	-3.652	-3.062	-2.769	2
Teste de Raiz Unitária ADF					
Variáveis*	Estatística do Teste	Valor Crítico			p-valor
		1%	5%	10%	
ln_ipriv	-1.942	-4.088	-3.472	-3.163	0.6329
ln_ipub	-1.608	-4.093	-3.474	-3.164	0.7893
ln_ipca	-1.962	-4.099	-3.477	-3.166	0.6221
ln_cambio	-2.103	-4.086	-3.471	-3.163	0.5445
ln_ibc	-2.163	-4.088	-3.472	-3.163	0.5105
jreal	-2.570	-3.541	-2.908	-2.589	0.0995
Teste de Raiz Unitária PP					
Variáveis*	Estatística do Teste	Valor Crítico			p-valor
		1%	5%	10%	
ln_ipriv	-1.858	-4.084	-3.470	-3.162	0.6759
ln_ipub	-1.776	-4.084	-3.470	-3.162	0.7161
ln_ipca	-1.963	-4.084	-3.470	-3.162	0.6214
ln_cambio	-2.524	-4.084	-3.470	-3.162	0.3160
ln_ibc	-1.793	-4.084	-3.470	-3.162	0.7082
jreal	-4.041	-3.538	-2.906	-2.588	**0.0012**
Teste de Raiz Unitária KPSS					

Continua na próxima página...

Tabela 10 – Continuação

Variáveis*	Estatística do Teste	Valor Crítico				
		1%	2.5%	5%	10%	
ln_ipriv	0.515	0.216	0.176	0.146	0.119	—
ln_ipub	0.312	0.216	0.176	0.146	0.119	—
ln_ipca	**0.0907**	0.216	0.176	0.146	0.119	—
ln_cambio	0.793	0.216	0.176	0.146	0.119	—
ln_ibc	0.605	0.216	0.176	0.146	0.119	—
jreal	1.19	0.739	0.574	0.463	0.347	—

Teste de Raiz Unitária Zivot-Andrews

Variáveis*	Estatística do Teste	Valor Crítico			Quebra
		1%	5%	10%	
ln_ipriv	-4.090	-5.57	-5.08	-4.82	2T2014
ln_ipub	-3.689	-5.57	-5.08	-4.82	4T2014
ln_ipca	-4.603	-5.57	-5.08	-4.82	1T2015
ln_cambio	-4.285	-5.57	-5.08	-4.82	1T2009
ln_ibc	-3.414	-5.57	-5.08	-4.82	4T2009
jreal	-3.115	-5.34	-4.80	-4.58	2T2015

*Variáveis com o prefixo ln_ estão em logaritmo neperiano.

Fonte: Elaboração própria com resultados gerados pelo software Stata 17.