

Investimentos públicos e privados no Brasil entre 1996 e 2018*

*Public and private investments
in Brazil between 1996 and 2018*

SABRINA MONIQUE SCHENATO BREDOW **

ANDRÉ MOREIRA CUNHA^x

MARCOS TADEU CAPUTI LÉLIS^{xx}

RESUMO: Este trabalho analisa os efeitos dinâmicos gerados pelos investimentos públicos sobre os investimentos privados em máquinas e equipamentos no Brasil, entre os anos de 1996 e 2018. Teorias apoiadas no princípio da demanda efetiva fundamentam a hipótese formulada sobre a complementaridade entre os investimentos públicos e privados. Do ponto de vista empírico, o trabalho lança mão de especificação do modelo econométrico de Vetores Autorregressivos (VAR) que permite tratar os investimentos públicos como exógenos ao sistema. Os resultados apontam que o aumento dos investimentos públicos impulsionou as inversões privadas durante o período analisado, com indicativos de ação através dos canais apontados.

PALAVRAS-CHAVE: Investimento público; investimento privado; Brasil; crescimento econômico.

ABSTRACT: This work analyzes the dynamic effects generated by public investments on private investments in machinery and equipment in Brazil, between 1996 and 2018. Theories based on the principle of effective demand support the hypothesis formulated about the complementarity between public and private investments. We have developed an

* Este trabalho contou com o apoio do CNPq (Processos n°. 303128/2017-8 e n°. 311474/2018-7), em sua fase de concepção, e da CAPES (Processo n°. 88887.467431/2019-00) para o desenvolvimento e finalização. As opiniões aqui expressas são dos autores e não traduzem, necessariamente, as perspectivas de suas instituições de origem.

** Economista do Banco do Brasil, Brasil. E-mail: sabrinabredow@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2486-0668>.

^x Professor no Programa de Pós-Graduação em Economia pela UFRGS, Brasil e Pesquisador do CNPq, Brasil. E-mail: andre.cunha@ufrgs.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3746-5974>.

^{xx} Professor no Programa de Pós-Graduação em Economia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), Brasil e bolsista produtividade CNPq, Brasil. E-mail: mcaputi@uol.com.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7465-8049>. Submetido: 11/Janeiro/2021; Aprovado: 22/Setembro/2021.

analytical scheme that identifies the induction channels for public investments for private ones, through demand and supply sides of the economy. From an empirical point of view, the work uses the specification of the econometric model of Autoregressive Vectors (VAR) that allows treating public investments as exogenous to the system. The results show that an increase in public investments boosts private investments during the analyzed period.

KEYWORDS: Public investment; private investment; Brazil; economic growth.

JEL Classification: O11; E22; O23.

1. INTRODUÇÃO

Há importante convergência na literatura teórica e empírica de que a formação bruta de capital fixo (FBCF) – ou investimento agregado – é uma variável-chave na determinação do crescimento econômico (Lavoie, 2014; Romer, 2018). Entretanto, controvérsias surgem quando são discutidos os fatores que determinam as decisões privadas de investimento e o papel do Estado em sua promoção. Na perspectiva adotada na presente análise, com inspiração keynesiana e estruturalista (Taylor, 2004; Lavoie, 2014; Bresser-Pereira *et al.*, 2016; Jespersen e Finn, 2019), considera-se que a tradição neoclássica subestima as especificidades que diferenciam os gastos públicos dos dispêndios privados. Com isso, limita-se a compreensão sobre o alcance da política fiscal e da composição dos gastos do governo sobre o crescimento econômico. Ao assumir que os investimentos são função da taxa de juros real e que seu volume é limitado pela oferta de poupança, os investimentos públicos, ao concorrerem com os privados na obtenção de fundos para financiar as inversões, apenas causariam mudanças na composição dos investimentos agregados, efeito conhecido como *crowding out*.

Por outro lado, teorias baseadas no princípio da demanda efetiva (Keynes [1936], 2007; Kalecki [1954], 1977; Davidson, 2015; Sawyer, 2019) afirmam que políticas fiscais são capazes de mudar o patamar de crescimento da economia, via efeitos multiplicadores e aceleradores. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo principal avaliar empiricamente se os investimentos públicos foram capazes de induzir as decisões privadas de investimento no Brasil entre 1996 e 2018. Parte-se da hipótese de que os investimentos públicos atuam em dois canais especificados pela teoria keynesiana sobre os determinantes dos investimentos privados: (1) o aumento da produtividade na economia exerce pressões baixistas sobre o preço de oferta dos bens de capital, via reduções de custos; e (2) o incremento da demanda agregada, impulsionado por esses gastos públicos, aumenta as expectativas de rendimentos dos investimentos privados e o seu preço de demanda.

Este trabalho procura avançar sobre a literatura prévia por meio de três contribuições: (i) utilização de base de dados trimestral, inclusive para os investimentos públicos; (ii) avaliação da relação com os investimentos privados em máquinas e equipamentos, considerados, em uma perspectiva kaldoriana, o motor para o crescimento da renda e da produtividade; e (iii) utilização de especificação do modelo econométrico de Vetores Autorregressivos (VAR) que permite tratar os investimen-

tos públicos como exógenos em relação ao sistema de equações endógenas que forma o modelo. Com isso, alinha-se a análise empírica à avaliação de que esses gastos públicos são relativamente autônomos em relação ao nível de atividade, posto que determinados por decisões de política econômica.

Além desta Introdução, o trabalho se estrutura em mais quatro seções: na sequência se apresenta o esquema analítico e a fundamentação teórica. A terceira seção traz breve revisão da literatura empírica sobre os efeitos *crowding in* e *out* dos investimentos públicos para os privados. A quarta seção traz a contribuição empírica. Seguem as considerações finais.

2. CANAIS DE INDUÇÃO DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS PARA OS PRIVADOS: UM ESQUEMA ANALÍTICO INSPIRADO EM KEYNES

Keynes ([1936] 2007) sugere que a aquisição de bens de capital é apenas uma das opções de ativos disponíveis ao capitalista no momento em que compõe o seu portfólio. Esses bens concorrem com outros ativos e com a moeda na escolha de quais inversões serão realizadas. Nestes marcos, a Figura 1 apresenta os canais pelos quais os investimentos públicos podem atuar na indução das inversões privadas.

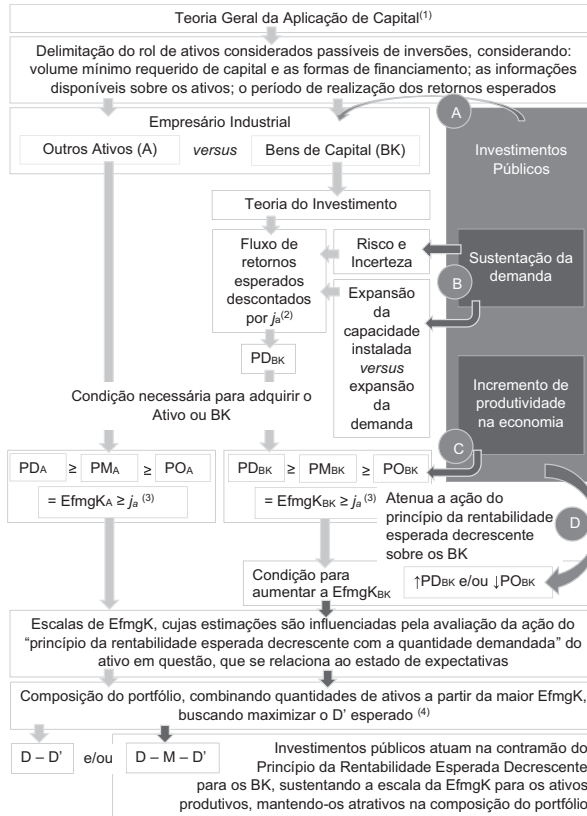
O ponto A, da Figura 1, define aquilo que Keynes preconizava em relação ao papel dos investimentos públicos na política fiscal (Carvalho, 2008). Ao sustentar a demanda, previne-se que as flutuações no nível de atividade se tornem um gatilho para que a economia mergulhe no círculo vicioso de retração na demanda, queda no emprego e na renda, aumento das incertezas em relação à realização dos rendimentos esperados e, portanto, redução dos investimentos privados que, via efeito multiplicador, aprofundaria um eventual quadro recessivo ou depressivo (Silva, 1999; Taylor, 2004; Lavoie, 2014).

Os investimentos públicos funcionam como um seguro contra grandes flutuações na renda, importante para manter expectativas e incertezas relativamente acomodadas em torno de patamares que permitam ampliar as opções de aplicação de capital. Manter bens de capital como ativos “elegíveis” na conformação dos portfólios não é condição suficiente para a decisão empresarial de investir, mas é o primeiro passo. Além disso, os investimentos públicos geram ganhos sociais e econômicos de longo prazo, particularmente quando realizado em setores geradores de elevadas externalidades positivas.

O ponto B, da Figura 1, está ligado ao preço de demanda dos bens de capital (P_A^D), ou seja, ao preço máximo ao qual o empresário está disposto a pagar pelo bem de capital em questão, expresso por:

$$P_A^D = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i + A_i + L_i - C_i}{(1 + jk_a)^n} \quad (1)$$

Figura 1: Determinantes dos investimentos privados



Fonte: Elaborado pelos autores. (1) Seguindo exposição de Silva (1999); (2) Ver equação 20 sobre a formulação do PD (preço de demanda); (3) PM: preço de mercado; PO: preço de oferta; $EfmgK$: Eficiência Marginal do Capital; (4) Dinheiro (D) não como meio, mas como o fim a ser alcançado, como expresso por Marx: $D - M$ (mercadoria) - D' ($>$), ver Possas (2015).

Sendo Q_i o fluxo esperado de rendas proporcionados pelo ativo; A_i valorização do preço do ativo; C_i custo de manutenção; L_i liquidez; jK_a taxa de desconto específica do ativo, composta pela taxa de juros da moeda (j), adicionada à um *spread* decorrente da avaliação de risco e incerteza associada à inversão (k_a).

Como Possas (2015) explica, o preço de demanda dos bens de capital pode sofrer um efeito chamado pinça, que ocorre com a redução no fluxo esperado de rendas proporcionados pelo ativo, concomitante à elevação da taxa de desconto que traz esse fluxo a valor presente. Esse movimento conjunto reduz o preço de demanda estimado e as chances de inversão no ativo. A formulação das expectativas de retornos é composta pela evolução esperada da demanda *versus* a capacidade instalada, não só no nível da empresa, mas do mercado em que ela se insere. O descasamento entre a evolução desses fatores se traduz no princípio da rentabili-

dade esperada decrescente e, quanto mais acentuada for a ação desse princípio, maior tende a ser a necessidade de incorrer em custos adicionais para aumentar as vendas e/ou de reduzir o *markup* e o preço final dos produtos, movimentos que, pressionados pela ociosidade industrial, reduzem a receita líquida obtida dos negócios.

Sustentar a demanda via investimentos públicos contribui para fornecer uma base mais estável de rentabilidade para os investimentos privados. Para Keynes ([1936] 2007) as expectativas de longo prazo sobre o futuro incerto são formuladas considerando o ambiente econômico. A regularidade nesse ambiente é um fator importante para permitir que os agentes adotem comportamentos prospectivos favoráveis ao investimento produtivo. A taxa de incerteza, subjetiva e não mensurável, é somada à taxa de risco, expressa por Kalecki ([1954] 1977). A sustentação da demanda também fornece horizonte relativamente mais confiável ao pagamento de compromissos, o que reduz a exposição dos agentes aos fatores capazes de fragilizá-los financeiramente. A acumulação de lucros decorrente desses gastos públicos é importante para reduzir a exposição ao princípio do risco crescente. Como destacam Possas (1987), Taylor (2004), Fazzari *et al.* (2008) e Lavoie (2014), a relação entre a evolução das condições da economia agregada e dos lucros, postulada por Kalecki ([1936] 1977), está ligada à análise sobre a instabilidade financeira de Minsky (2013). Assim, ganha relevância a coordenação da política econômica em suas dimensões fiscal e monetária.

Portanto, nas perspectivas teóricas de Keynes ([1936] 2007) e Kalecki ([1954] 1977), o que determina os investimentos privados é comportamento da demanda. Ademais, a incorporação de novos equipamentos ao processo produtivo é um fator central, decorrente dos investimentos, que eleva a produtividade. Ou seja, produtividade é resultado dos investimentos, não a sua causa, cujo motor de estímulo nasce do comportamento da demanda (Bastos *et al.*, 2015). Mesmo autores que não seguem a perspectiva teórica, aqui desenhada, sugerem que a combinação entre investimentos públicos e privados contribui para potencializar os incrementos da produtividade (Aschauer, 1989a, 1989b, 1997; Barro, 1990; Romer, 2018).

O ponto C, da Figura 1, busca ilustrar o impacto dos incrementos de produtividade sobre os custos privados. Do ponto de vista de Keynes, o preço de oferta (P_A^o) dos bens de capital é o mínimo necessário para induzir a produção e oferta do equipamento no mercado. Tal preço deve ser suficiente para cobrir os custos fixos e variáveis de produção, inclusive de oportunidade do capital investido, acrescido da taxa de lucro esperada. Se os custos de produção se reduzem, os investimentos tornam-se potencialmente mais atrativos. Ainda que isso não seja condição suficiente para induzir a produção de unidades adicionais, tampouco para tornar esse bem um potencial ativo de desejo para compor o *portfólio* dos empresários. Segue:

$$P_A^o = \sum_{i=1}^n \frac{Q_i + A_i + L_i - C_i}{(1 + r_a)^n} \quad (2)$$

Sendo r_a = taxa de juros específica do ativo.

As externalidades positivas geradas pelo incremento de infraestrutura são elementos importantes para a eficiência produtiva e para os ganhos de competitividade. Tal efeito é reconhecido na literatura econômica convencional, a despeito de discussões a respeito das condições macroeconômicas, políticas e institucionais consideradas adequadas para viabilizar esses dispêndios (Warner, 2014; Abiad *et al.*, 2015; Furceri e Li, 2017; Campos Neto *et al.*, 2015; Izquierdo *et al.*, 2019; IMF, 2020). Em conjunto, os canais de transmissão dos investimentos públicos aos privados fornecem importantes insumos para sustentar a eficiência marginal do capital desse tipo de ativo (ponto D, Figura 1).

Para além da discussão sobre os canais de atuação dos investimentos públicos, é importante enfatizar a sua importância estratégica. Mazzucato (2013), Medeiros (2015), Bresser-Pereira *et al.* (2016), Soete (2019), Nuvolari e Russo (2019), para citar alguns, defendem que o papel do Estado não pode se resumir a corrigir falhas de mercado, atuando em gastos direcionados a bens públicos ou concentrados na correção de externalidades negativas, mas sim deve estar ativamente engajado na condução do sistema econômico, em qualquer tempo do seu ciclo. Em qualquer tempo significa dizer que, mesmo com plena capacidade produtiva ocupada, os investimentos públicos podem se inserir em novos nichos cujo cenário de riscos específico não estimula as inversões privadas. Nestes marcos, a discussão sobre os efeitos *crowding out* ou *in* dos investimentos públicos mostra-se estreita no que concerne a compreensão das opções para a ação do Estado.

3. RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS: REVISÃO DE LITERATURA EMPÍRICA

Esta seção revisa a literatura empírica sobre a relação entre investimentos públicos e privados, norteadas pelos efeitos *crowding in* e *out*, e permeada por canais estabelecidos pela produtividade. Tal perspectiva ganhou ímpeto a partir dos estudos de Aschauer (1989a, 1989b, 1997). Desde então, modelagens econométricas têm sido adotadas, com avanços em relação ao tratamento da estacionariedade das séries. Contudo, nessa esteira, preocupações em relação à exogeneidade dos investimentos públicos no modelo não foram consideradas. Partindo da hipótese de que os investimentos públicos são autônomos em relação ao nível de atividade, considera-se fundamental testar os efeitos sobre os investimentos privados com essa modelagem.

Outro ponto importante é que na perspectiva keynesiana e kaldoriana os investimentos privados relevantes para os ganhos de produtividade e crescimento da renda são os realizados na indústria de transformação, ou seja, concentram-se nas inversões em máquinas e equipamentos. Portanto, testar o impacto sobre esses dispêndios específicos, separando o agregado relacionado à construção civil (residencial e não residencial), é importante para avaliar a relevância macroeconômica desses gastos, relação pouco explorada pela literatura. Para o caso do Brasil, a li-

teratura tende a ser ainda mais restrita, tendo em vista as dificuldades quanto ao levantamento de dados sobre os investimentos públicos e privados.

O modelo seminal de Aschauer (1989a, 1989b) sugere que os investimentos públicos têm um efeito positivo sobre as inversões privadas e a produtividade. O autor estima os efeitos da razão estoques de capital público/privado sobre o produto *per capita* dos Estados Unidos entre os anos 1949 e 1985, com o uso do estimador de mínimos quadrados ordinários. Os principais resultados apontam que: (i) o investimento público militar não é significativo para explicar a produtividade; e (ii) 1% de aumento na razão capital público não militar/privado geraria incremento de 0,39% no produto por unidade de capital.

Aprimorando o modelo para descontar os possíveis efeitos negativos exercidos pelo financiamento dos gastos públicos, Aschauer (1997) estimou que a relação ótima entre estoque de capital público e privado, que maximiza o crescimento econômico e a produtividade total dos fatores, é de 0,444 para “*core public capital*” (estradas, abastecimento de água e esgoto) e de 0,313 para os demais tipos de capital público. Partindo da mesma modelagem teórica e empírica, Aschauer e Ramirez (1996) apontam efeito *crowding in* nas economias mexicana e chilena, entre os anos 1940 e 1992. Variando a metodologia econométrica para painel de dados com os países avançados, Argimón *et al.* (1997) encontraram resultados similares aos de Aschauer (1989a, 1989b, 1997). Por outro lado, Voss (2002), mantendo a abordagem neoclássica de Aschauer e avançando na metodologia econométrica, com o uso do modelo VAR, aponta efeito *crowding out* no curto e no longo prazo para os Estados Unidos e o Canadá. O mesmo resultado foi encontrado por Erden e Holcombe (2005) nos testes realizados para grupo de países desenvolvidos. No entanto, ao analisar as economias em desenvolvimento, entre os anos de 1980 e 1997, por meio do modelo de acelerador flexível, foi encontrada relação *crowding in*, com o aumento de 10% nos investimentos públicos levando ao incremento de 2% nos investimentos privados.

Estudos publicados pelo Fundo Monetário Internacional (Abiad *et al.*, 2015; Furceri e Li, 2017; IMF, 2020) apontam relação positiva e significativa entre os investimentos públicos e privados, no curto e no longo prazo. Abiad *et al.* (2015) avaliam os impactos macroeconômicos dos investimentos públicos em economias avançadas e encontram evidências de que os gastos com infraestrutura afetam positivamente a demanda agregada, no curto prazo, e o produto potencial da economia. Com base em modelo dinâmico de equilíbrio geral, o choque nos investimentos públicos elevaria os privados em 3%, após 10 anos. Furceri e Li (2017) vão na mesma direção e encontram o resultado de que em um horizonte de cinco anos aumentos inesperados de 10% nos investimentos públicos tendem a ampliar os investimentos privados em percentuais que variam entre 0,5% e 1,5%. Já Warner (2014), que estimou os períodos de *booms* para os investimentos públicos em economias de baixa renda, obteve resultado contrário: em média, o aumento de 5% nos investimentos públicos resulta em declínio de 2% nos investimentos privados.

Para a economia brasileira, Jacinto e Ribeiro (1998) testaram a relação entre investimentos públicos e privados com dados anuais entre 1973 e 1989. A variável

dependente é o investimento privado, explicada por investimentos públicos, utilização da capacidade instalada, crédito e taxa de inflação. A regressão foi estimada por Mínimos Quadrados Ordinários, em primeira diferença devido à presença de estacionariedade. No curto prazo, foi encontrado efeito *crowding out* dos investimentos públicos sobre os privados. Esse é o mesmo resultado apurado por Cruz e Teixeira (1999), através do uso de variáveis semelhantes em modelo econométrico autorregressivo de defasagens distribuídas, para os anos 1947 e 1990. No entanto, foram encontradas evidências de complementaridade no longo prazo.

Em uma análise mais desagregada e setorial, Alves e Luporini (2008) analisam a relação entre os investimentos privados em máquinas e equipamentos e os investimentos públicos no Brasil. Foi utilizado o modelo econométrico para dados em painel com estimadores fixos. Além das variáveis de investimentos, em periodicidade anual (1996-2005), foram empregadas as séries: produção industrial; utilização da capacidade instalada; taxa de juros; desembolsos de crédito do BNDES; taxa de inflação; serviço da dívida/Produto Interno Bruto (PIB); e taxa de câmbio real. Dentre as conclusões, o estudo aponta que o aumento de 10% nos investimentos públicos gera incremento de 3,3% nos investimentos privados em máquinas e equipamentos.

Com dados anuais, entre 1950 e 2006, e com perspectiva voltada para a importância dos investimentos públicos no desenvolvimento econômico, numa abordagem keynesiana e estruturalista, Reis (2008) apresenta dados dos investimentos totais decompostos por setores institucionais e, a partir de estatísticas descritivas, analisa dois regimes políticos distintos para os investimentos públicos: primeiro entre 1950 e 1979, caracterizado pelo desenvolvimentismo; o segundo entre 1980 e 2006, período neoliberal. A principal conclusão é de que a redução da FBCF pública, durante o segundo regime, em termos comparativos ao primeiro, está entre as causas para o baixo crescimento econômico do país desde os anos 1980¹. No primeiro regime foi observada elevada correlação entre os investimentos públicos e privados, ainda que nos anos 1970 essa correlação ocorra com defasagem, indicando que os investimentos públicos agiram como sustentadores do ciclo que, em seguida, gerava impulso ao investimento privado.

Sanches e Rocha (2010) testaram a complementaridade entre investimentos públicos e privados em nível estadual e regional no Brasil, entre os anos 1991 e 2004, com dados anuais. A escassez de dados foi contornada através da construção de indicadores que buscaram estimar os investimentos estaduais e regionais, com base na FBCF da construção civil, sem considerar os investimentos em máquinas e equipamentos. Assim, foi utilizado o modelo econométrico de dados em painel para verificar a resposta dos investimentos em construção civil das famílias e empresas

¹ Diagnóstico elaborado por Curristine *et al.* (2018) mostra que o investimento público foi de, em média, 2,1% do PIB entre os anos de 1990 e 2015. Essa tímida participação do setor público não está sendo compensada pelos investimentos privados, de modo a levar a taxa de investimento da economia para patamares próximos aos de economias emergentes.

em relação ao PIB, à taxa de juros e aos investimentos públicos em construção civil dos estados. Os resultados indicam complementaridade entre investimentos públicos e privados no nível estadual e regional (elasticidades entre 0,656 e 1,135).

Com a mesma série trimestral dos investimentos públicos que será empregada aqui, Sonaglio *et al.* (2010) analisaram a reação do investimento privado às mudanças nos custos dos bens de capital e nos investimentos públicos brasileiros, entre os anos 1995 e 2006. Para tanto, utilizaram modelo Vetorial de Correção de Erros (VEC), a partir das seguintes variáveis, em periodicidade trimestral: PIB; taxa de juros de longo prazo; carga tributária; índice de preços por atacado – disponibilidade interna. O estudo aponta para a existência de efeito *crowding out*, com o aumento de 1% nos investimentos públicos reduzindo os privados em 0,43%. O resultado é atribuído à disputa que esses gastos públicos geram por fontes de financiamento na economia. Ademais, estimou-se relação inversa e significativa entre as variáveis relacionadas aos custos e o investimento privado.

Na mesma linha, Conte Filho (2013) utilizou modelo VAR/Vetorial de Correção de Erros (VEC) com as seguintes séries anuais (1971 a 2008): investimento privado; investimento da administração pública federal e de empresas estatais; investimento público em transportes, geração de energia e comunicação; PIB; utilização da capacidade instalada; taxa de juros real; operações de crédito ao setor privado; índice de instabilidade; serviço da dívida externa; câmbio real; carga tributária; e variáveis *dummy* de controle. Cinco estimações foram realizadas para compreender o impacto dos diferentes tipos de investimentos públicos sobre os investimentos privados.

Os resultados apontam que os investimentos da administração pública federal e das empresas estatais, no longo prazo, causam efeito *crowding out* sobre os investimentos privados. O autor levanta três hipóteses para as causas desse efeito: disputa de recursos para financiar os empreendimentos; atuação do estado em setores onde caberiam atividades privadas; e/ou alocação de recursos em setores que não geram sinergias com as atividades privadas. Para os investimentos em infraestrutura, os resultados mostram que prevalece o efeito *crowding in*. Para cada 10% de aumento nos investimentos do setor de transportes e de energia elétrica, os investimentos privados aumentam 3,47% e 1,82%, respectivamente, no longo prazo.

Reis *et al.* (2019) trabalharam com dados anuais dos investimentos públicos, privados e variáveis de controle PIB, taxa de lucro, taxa de câmbio real, produção física industrial e utilização da capacidade instalada, aplicadas, em diferentes combinações, em três especificações do modelo VEC. Em todos os modelos, funções impulso-resposta mostram reação positiva e significativa dos investimentos privados aos investimentos públicos e em relação ao crescimento econômico, utilização da capacidade instalada e lucros. Além disso, foi encontrada relação positiva e significativa entre os investimentos públicos e a produção industrial.

Em suma, para o caso brasileiro, o colapso dos investimentos, em geral, e dos investimentos públicos, em particular, a partir da crise da dívida externa nos anos 1980, é um fato estilizado amplamente reconhecido pela literatura especializada na análise do desempenho de longo prazo da economia (Bresser-Pereira, 2016; Arestis

et al., 2017). Se, por um lado, há razoável consenso de que tal fenômeno está diretamente associado ao baixo dinamismo em termos de crescimento da renda, por outro, há divergências importantes na análise de seus determinantes principais e em relação aos impactos que os investimentos públicos podem gerar na economia. A próxima seção busca acrescentar evidências a esse debate, com avanços na modelagem econométrica e nos dados utilizados.

4. EFEITOS DINÂMICOS DOS INVESTIMENTOS PRIVADOS EM RELAÇÃO AOS CHOQUES NOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS

Esta seção apresenta os resultados do modelo VAR dinâmico, que permite analisar as respostas dos investimentos privados em relação aos choques exógenos provenientes dos investimentos públicos, dados os controles derivados da literatura teórica e empírica. As séries utilizadas têm periodicidade trimestral, entre o primeiro trimestre do ano de 1996 (1996T1) até o quarto trimestre de 2018 (2018T4). Todas estão em número índice (base 1996), sofreram transformação logarítmica e foram ajustadas sazonalmente (Arima X12). Seguem as descrições, com especial atenção à série do investimento público trimestral:

Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC): Taxa acumulada de três meses que é o referencial de juros nominal brasileiro, divulgada pelo Banco Central. A série real foi deflacionada pelo índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), divulgada mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa variável é uma *proxy* para os custos de oportunidade dos investimentos em bens de capital.

Preços das máquinas e equipamentos (PME): Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG) – produtos industriais – máquinas e equipamentos, disponibilizada pela Fundação Getulio Vargas (FGV). Depois de deflacionado pelo IPCA, foi calculada a média dos três meses que compõem cada trimestre, sendo uma *proxy* dos preços relativos das máquinas e equipamentos.

Utilização da capacidade instalada (Uticap) da indústria: Série percentual, obtida através da FGV, que revela o quanto da capacidade instalada da indústria está sendo utilizada para a produção, por isso é considerada um sinalizador do nível de atividade da economia.

Taxa de câmbio (CA): taxa nominal de câmbio do dólar estadunidense em termos de real brasileiro, divulgada pelo Banco Central, com periodicidade trimestral obtida através da média de 3 meses².

Formação bruta de capital fixo – máquinas e equipamentos (FBCF_ME): mé-

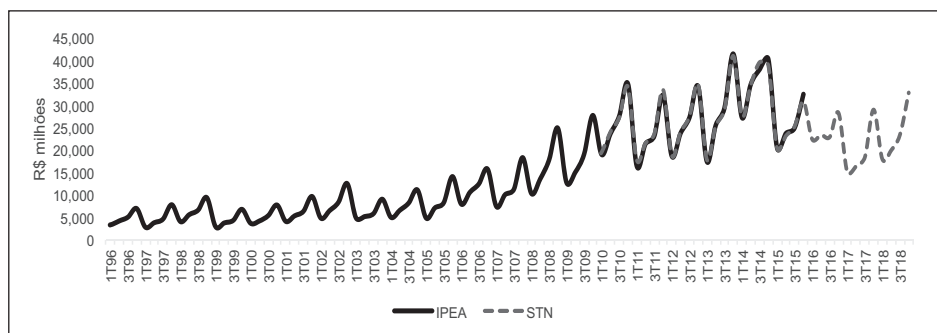
² Assumindo que a taxa nominal é a referência utilizada pelos empresários quando da aferição da rentabilidade relativa das vendas realizadas no mercado doméstico *vis-à-vis* o mercado externo (Cunha *et al.*, 2013) e, portanto, um preço relevante que potencialmente impacta as decisões de investimentos e o retorno esperado dessas inversões, como aponta a literatura novo-desenvolvimentista (Bresser-Pereira *et al.*, 2016).

dia de três meses da série mensal divulgada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em número índice (1995=100) e em termos reais. O IPEA não reporta a série desagregada por setor institucional (privado e público). Contudo, diante do pressuposto aqui adotado de que os investimentos públicos estão concentrados no componente construção civil da FBCF, os investimentos em máquinas e equipamentos são considerados como realizados, fundamentalmente, pelo setor privado.

Formação bruta de capital fixo do setor público (FBCF_PUB): série em milhões de reais, deflacionados pelo Índice de Nacional de Custo da Construção (INCC), considerando que os investimentos públicos se concentram em obras de infraestrutura (Miguez, 2016; Brasil, 2019). Devido a essa concentração e diante da impossibilidade de obter dados completos da FBCF_PUB desagregada, segundo seus componentes, assume-se que esse indicador está integralmente inserido no componente construção civil da FBCF total da economia.

A FBCF_PUB incorpora as três esferas da administração pública (Estados, Municípios e Governo Federal) e não inclui as empresas públicas, sendo denominada de investimentos do Governo Geral. Atualmente, os dados trimestrais são divulgados pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), em Estatísticas de Finanças Públicas, desde o ano de 2010. Para anos anteriores, os dados foram obtidos com pesquisadores do IPEA, originalmente divulgados em Santos et al. (2012), que propuseram a metodologia de estimação da FBCF_PUB trimestral. Segundo estes autores, as atuais divulgações da STN permitem aproximar a FBCF_PUB através do Demonstrativo de Fontes e Usos de Caixa, com os valores registrados na rubrica “aquisição de ativos fixos”. Assim, foi possível unir as informações para obter a série da FBCF_PUB com período entre o 1996T1 e o 2018T4.

Gráfico 1: FBCF_PUB nominal, em periodicidade trimestral, fornecida pelo IPEA e STN



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Brasil (2019) e Santos *et al.* (2012).

Os dados do IPEA possuem abrangência entre 1996T1 e 2015T4. Já os dados da STN vão desde 2010T1 até 2018T4. Portanto, existe uma sobreposição de informações durante 24 trimestres (2010T1 até 2015T4). Para avaliar a equivalência das séries, foram comparados os valores durante esse período. Em média, os valo-

res divulgados pela STN são 0,5% maiores do que aqueles disponibilizados pelo IPEA. Tal diferença pode decorrer de revisões contábeis e metodológicas realizadas pela STN, conforme alerta indicado nas notas metodológicas disponíveis em Boletim de Estatísticas Fiscais do Governo Geral (2018). Contudo, conforme mostra o Gráfico 2, tal diferença parece não causar prejuízos à análise e, considerando a possível atualização dos dados pela STN, avalia-se como adequado utilizar a série da STN a partir da primeira observação disponível.

Após a escolha e o tratamento das séries, foram realizados testes de raiz unitária Dickey-Fuller ampliado (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), ADF com quebra e Zivot-Andrews (ZA), cujos resultados são apresentados no Anexo A. Os resultados apontam que as séries são estacionárias na primeira diferença. De modo geral, considerando 5% de significância, os testes apontam para presença de raiz unitária e, para algumas séries e em alguns testes, tal resultado é reportado no nível de significância de 1%, sendo as séries estacionárias apenas na primeira diferença. Por decorrência, o modelo VAR proposto deve ser estruturado com as variáveis em primeira diferença (D). Seguindo as sugestões de Sims (1980), Enders (2010) e Lütkepohl (2006), o mesmo apresenta vetor de variáveis exógenas como segue:

$$x_t = A_0 + A_1x_{t-1} + \dots + A_kx_{t-k} + B_k e_{t-k} + \varepsilon_t, \quad \text{sendo } \varepsilon_t \sim \text{IID}(0, \sigma^2) \quad (3)$$

Sendo e_t vetor de n variáveis exógenas ($n \times 1$), neste caso, formado pela $FBCF_PUB_k$ e B_k a matriz de coeficientes; x_t estabelece o vetor das variáveis endógenas inseridas no modelo, na seguinte ordem: (1) FBCF_ME; (2) SELIC; (3) PME; (4) Uticap; e (5) CA; A_0 o vetor dos n termos de intercepto ($n \times 1$) e $A_1 \dots A_k$ matriz dos coeficientes relacionados as variáveis endógenas ($n \times n$); e ε_t o vetor dos resíduos ($n \times 1$). O modelo VAR identifica, entre as variáveis endógenas, quais são as mais endógenas. Na especificação aqui testada, apoiada no marco teórico adotado, o CA é o primeiro elemento a reagir aos choques exógenos na FBCF_PUB, seguido pelas variáveis de controle Uticap e das relacionadas aos preços, em ordem, PME e SELIC, até chegar a FBCF_ME, acumulando os efeitos endógenos do modelo. A Tabela 1 fornece os respectivos testes de autocorrelação e heterocedasticidade nos resíduos.

A análise dos resíduos das equações que compõem cada especificação do modelo VAR aponta para a adoção de quatro defasagens³. Com isso, o Gráfico 2 apresenta os efeitos dinâmicos acumulados decorrentes dos choques exógenos da FBCF_PUB sobre as variáveis endógenas do modelo VAR.

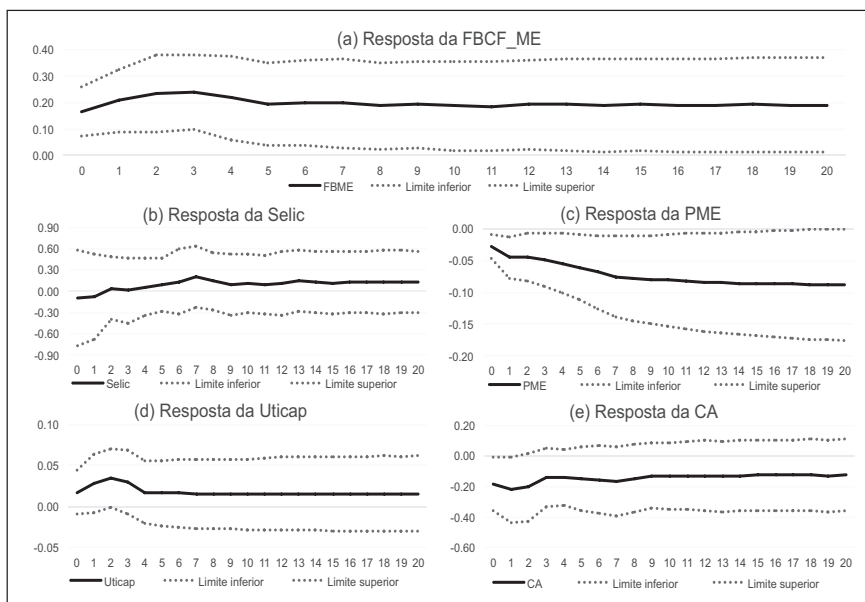
³ Ver Anexo A para correlogramas que não apontam presença de autocorrelação dos resíduos de primeira e de segunda ordem nas equações com 4 defasagens. Ver Anexo B, para teste de estacionariedade do modelo VAR escolhido.

Tabela 1: Testes nos resíduos e critérios de seleção do modelo VAR

Lags	2		3		4		5	
Critério de seleção								
	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC
	-17,783	-16,105	-17,826	-15,433	-17,998	-14,880	-17,858	-14,006
Multiplicador de Lagrange								
Lags	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor
1	31,789	0,164	33,527	0,118	24,543	0,488	27,384	0,337
2	53,544	0,001	38,237	0,044	15,324	0,933	21,361	0,672
Teste Portmanteau de ruído branco sobre : heterocedasticidade								
FBCF_ME	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor
FBCF_ME	4,848	0,089	5,205	0,157	9,070	0,059	5,799	0,326
SELIC	7,410	0,025	6,992	0,072	5,350	0,253	10,117	0,072
PME	3,867	0,145	1,004	0,800	3,620	0,460	2,341	0,800
Uticap	8,768	0,013	9,802	0,020	8,644	0,071	11,510	0,042
CA	1,335	0,513	1,483	0,686	1,538	0,820	1,947	0,857
Teste Portmanteau de ruído branco sobre : autocorrelação								
FBCF_ME	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor
FBCF_ME	1,535	0,464	0,906	0,824	1,936	0,747	1,677	0,892
SELIC	0,489	0,783	0,540	0,910	1,618	0,806	2,651	0,754
PME	0,192	0,909	0,972	0,808	0,569	0,967	3,601	0,608
Uticap	0,090	0,956	0,144	0,986	1,102	0,894	1,825	0,873
CA	0,532	0,767	0,379	0,945	0,300	0,990	0,291	0,998

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estatísticas estimadas pelo *software* Stata 16.1.

Gráfico 2: Efeito multiplicador dinâmico acumulado decorrente do choque exógeno na FBCF_PUB sobre as variáveis endógenas do modelo VAR



Fonte: Elaborado pelos autores com base nas estatísticas estimadas pelo *Software* Stata 16.1.

Os parâmetros estimados no modelo VAR indicam a presença de efeito multiplicador dos investimentos estatisticamente significativo da FBCF_PUB sobre a FBCF_ME, considerando nível de significância de 5%. Conforme apresentado no Gráfico 2.a, o aumento de 10% nos investimentos públicos gera incremento de 1,64% no primeiro período, alcançando efeito acumulado de 2,04% após quatro trimestres. Ao longo de vinte trimestres, o efeito acumulado é de 1,89%⁴. Efeito esse que é o mínimo e direto dos investimentos públicos para os privados, pois não computa o possível efeito multiplicador e acelerador. Em relação às variáveis de controle, os resultados indicam que os choques na FBCF_PUB não causam efeitos estatisticamente significativos sobre as variáveis de controle ao longo de 20 trimestres. Em ordem, a terceira variável a ser impactada pelos choques decorrentes da FBCF_PUB, o PME apresenta resposta negativa e significativa até o 14º trimestre, quando passa a não ser significativa em relação aos choques nos investimentos públicos (Gráfico 2.c). Esse resultado, juntamente com o da SELIC (Gráfico 2.b), que além de não significativo, o parâmetro estimado é negativo e próximo de zero, indicam que esses gastos públicos não pressionam os preços e custos da economia, os quais exercem potencial impacto negativo sobre os investimentos privados. A variável CA não foi estatisticamente significativa. Ainda assim, os resultados apontam para trajetória de valorização cambial em decorrência do choque nos investimentos públicos, o que não pressiona os preços das máquinas e equipamentos.

Avaliando, em conjunto, as respostas das variáveis FBCF_ME e Uticap, é possível sugerir que os investimentos públicos conseguem impulsionar os investimentos privados e que, adicionalmente, tal expansão é suficiente para manter a Uticap em patamares adequados. Por um lado, os investimentos públicos – e o decorrente aumento da demanda agregada – geram rentabilidade adequada aos negócios privados, validando investimentos realizados e, por outro lado, não geram pressões altistas sobre os custos da economia, decorrentes de um nível de produção muito próximo ao pleno uso de recursos. Esse último efeito indica a atuação da FBCF_PUB sobre canais estabelecidos pelo aumento de produtividade, que atenua pressões altistas sobre os preços. Desse modo, é de esperar que as variáveis Uticap, CA, PME e SELIC não apresentem respostas estatisticamente significativas no modelo em relação aos impulsos exógenos da FBCF_PUB.

Os nossos resultados se alinham à literatura que aponta efeito *crowding in* entre os investimentos públicos e privados (Aschauer, 1989a, 1989b, 1997; Ramirez, 1996; Argimón *et al.*, 1997; Erden e Holcombe, 2005; Alves; Luporini, 2008; Reis, 2008; Sanches e Rocha, 2010; Conte Filho, 2013; Abiad *et al.*, 2015; Furceri e Li, 2017; Reis *et al.*, 2019). Ademais, a análise avança por utilizar: (1) dados trimestrais da FBCF_PUB, permitindo concentrar a análise no período mais recente, sem limitações impostas por graus de liberdade exigidos para a análise econométrica; (2) dados da FBCF_ME, oferecendo respostas convergentes com as preo-

⁴ A especificação das variáveis em logaritmo permite interpretar os resultados de forma próxima à elasticidade.

cupações teóricas que classificam esse tipo de inversão como central para os ganhos de produtividade e o crescimento econômico; e (3) especificação do modelo econômico VAR que permite tratar a FBCF_PUB como exógena, aproximando a resposta empírica à avaliação de que esses gastos são relativamente autônomos em relação ao nível de atividade.

O presente trabalho converge, de forma especial, com Alves e Luporini (2008), que também utilizaram dados dos investimentos privados em máquinas e equipamentos. Ainda que com objetivo distinto, de apontar os determinantes das decisões privadas de investir por setores industriais, o estudo, realizado com painel de dados anual, apoia os resultados aqui encontrados. O resultado indica variação de 3,37% dos investimentos privados em relação ao aumento de 10% nos investimentos públicos (ante 2,16% reportado aqui). Por outro lado, nosso resultado diverge ao de Sonaglio *et al.* (2010), que utilizaram a mesma série dos investimentos públicos aqui adotada, porém sem tratar tais dispêndios como exógenos ao sistema, com resultados apontando para efeito *crowding out* sobre o agregado total dos investimentos privados – o que inclui as inversões em construção civil.

A partir dos resultados obtidos pode-se simular o efeito direto da FBCF_PUB sobre a FBCF_ME. Considerando a elasticidade de 2,16%, em quatro trimestres, como resposta ao incremento de 10% na FBCF_PUB, é possível estimar qual seria o incremento nos investimentos totais (público + privado em máquinas e equipamentos) sobre os valores apurados em um determinado ano e divulgado nas Contas Nacionais do IBGE. Foram extraídos das tabelas sinóticas os valores reportados em 2017 para os investimentos públicos (Governo Geral) e os investimentos em máquinas e equipamentos. Para obter uma *proxy* dos investimentos privados em máquinas e equipamentos, reduziu-se em 5,76% o valor da FBCF em máquinas e equipamentos, cujo montante representa 18% da FBCF apurada para o Governo Geral. Considerando a hipótese de que toda FBCF_PUB fosse realizada no início do ano, resultando em aumento de 2,16% na FBCF_ME ao longo dos próximos 4 trimestres, os investimentos totais aumentariam 4,14%, em 2017.

Importante observar que esse é o efeito mínimo causado pelos investimentos públicos sobre o crescimento dos investimentos privado e total, tendo em vista que no presente exercício não foi avaliado o efeito multiplicador desses gastos sobre a renda e, portanto, o efeito acelerador. Estudo mais amplo realizado por Reis *et al.* (2019) indica que esses gastos públicos impulsionaram não somente os investimentos privados, entre os anos de 1982 e 2013, mas também a produção industrial e o crescimento econômico do país. Além disso, não foi considerado o efeito desses gastos públicos sobre os investimentos empresariais em construção civil, os quais também podem ser induzidos em resposta à necessidade de instalação de novas unidades produtivas. Sanches e Rocha (2010) apontam efeito multiplicador expressivo dos investimentos públicos estaduais e regionais sobre os investimentos privados (empresas e famílias) em construção civil, variando entre 0,656 e 1,135.

Por fim, é fundamental ressaltar que esse efeito depende do tamanho da participação dos investimentos públicos na composição dos investimentos totais. Em 2017, os investimentos públicos responderam por 25,3% dos investimentos totais.

Ou seja, o crescimento de 2,16% incide na maior parte desse montante (74,7%). Com o passar do tempo, diante de uma política de sustentação dos investimentos públicos, o aumento da sua participação nos investimentos totais tenderia a elevar o resultado decorrente do seu efeito multiplicador. Importante retomar que tal política estaria alinhada, inclusive, a recomendações do FMI e Banco Mundial, os quais avaliam como deficitário o atual patamar de investimento público em infraestrutura econômica no Brasil (Raiser *et al.*, 2017; Curristine *et al.*, 2018; IMF, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O baixo dinamismo da economia brasileira, que se perpetua desde os anos 1980, é motivo de recorrentes estudos que buscam investigar as causas desse padrão. A questão ganhou contornos adicionais com a recente crise econômica do país e posterior período de recuperação frágil e incompleta, em meio a uma guinada na orientação da política econômica. Dentre os fatores que induzem esse padrão, existe certo consenso em torno da infraestrutura econômica deficitária e da baixa produtividade da economia. Isto porque: (i) a produtividade é determinada pelos investimentos e (ii) que estes dependem de níveis de atividade que proporcionem horizontes relativamente seguros para tomada de decisões de longo prazo. Os resultados apresentados aqui têm o potencial de contribuir com evidências adicionais para a elucidação de parte destas questões, pois destacam a importância exercida pelo recente ciclo de elevação dos investimentos públicos para impulsionar os investimentos privados no Brasil.

Assim, este trabalho teve como objetivo investigar a influência dos investimentos públicos sobre os investimentos privados em máquinas e equipamentos na economia brasileira entre 1996 e 2018. Apresentou-se esquema analítico sobre os canais pelos quais esses gastos públicos podem induzir as decisões privadas de investimento, tendo como base central as teorias do investimento de Keynes e Kalecki. Com isso e após revisão da literatura, foi realizado teste empírico para investigar os efeitos da FBCF_PUB sobre a FBCF_ME no Brasil, avançando com o uso de modelagem econométrica que permite tratar esses gastos públicos como exógenos ao sistema de equações do modelo VAR, bem como ao utilizar base de dados trimestral para os investimentos públicos. Os resultados apontam que os investimentos públicos foram importantes dinamizadores dos investimentos privados em máquinas e equipamentos. Além disso, esses gastos não exerceram impactos estatisticamente significativos sobre outras variáveis que poderiam afetar o crescimento econômico, como a variação cambial, a ocupação excessiva da capacidade instalada industrial e os consequentes efeitos sobre os custos do capital.

Por fim, importante destacar que o ciclo recente de aumento dos investimentos públicos na economia brasileira teve início em 2006 com obras de infraestrutura e, entre 2011 e 2014, esse tipo investimento perdeu participação no orçamento em detrimento dos investimentos em programas habitacionais (Orair, 2016; Gobetti e Almeida, 2016; Dweck e Rossi, 2019). Assim, investigar, na linha dos estudos se-

minais de Aschauer (1989a, 1989b), o impacto dos diferentes tipos de gasto em infraestrutura sobre os investimentos em máquinas e equipamentos, que constituem a essência dos investimentos realizados pela indústria, pode acrescentar informações relevantes para a construção de um diagnóstico mais robusto sobre a natureza do colapso do crescimento da economia brasileira nas últimas décadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abiad, A. et al. *The Macroeconomic Effects of Public Investment: evidence from advanced economies*. IMF Working Paper, n. 15, 2015.
- Alves, J; Luporini, V. *Determinantes do investimento privado no Brasil: Uma análise de painel setorial*. Anais do 36º Encontro Nacional de Economia – Anpec, 2008.
- Arestis, P. et al. *The Brazilian Economy since the Great Financial Crisis of 2007/2008*. Palgrave Macmillan, 2017.
- Argimón, I. et al. Evidence of public spending crowding-out from a panel of OECD countries. *Applied Economics*, v. 29, p. 1001-1010, 1997.
- Aschauer, D. A. Do States Optimize? Public Capital and Economic Growth. Working Paper, n. 189, 1997.
- Aschauer, D. A. Does public capital crowd out private capital? *Journal of Monetary Economics*, v. 24, p. 171-188, 1989b.
- Aschauer, D. A. Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, v. 23, p. 177-200, 1989a
- Barro, R. J. Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5, p. 103-125, 1990.
- Bastos, C. P. et al. Rentabilidade, investimento e produtividade na indústria de transformação brasileira: 2000-2009. IN: De Negri, F.; Cavalcante, L. R. (org.). *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Brasília, DF: ABDI, IPEA, 2015.
- Boletim de Estatísticas Fiscais do Governo Geral. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, dez. 2018.
- Brasil. *Ministério da Economia. Secretaria do Tesouro Nacional. Estatísticas de Finanças Públicas*. Brasília, DF, [2019]. Disponível em: <https://www.tesouro.fazenda.gov.br/-/estatisticas-de-financas-publicas>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- Bresser-Pereira, L. C. *A Construção Política do Brasil: sociedade, economia e Estado desde a independência*. São Paulo: Editora 34, 2016.
- Bresser-Pereira, L. C. et al. *Macroeconomia Desenvolvimentista: teoria e política econômica do novo desenvolvimentismo*. Rio de Janeiro, Campus, 2016.
- Campos Neto, C. A. S. C. et al. Impacto da infraestrutura de transportes sobre o desenvolvimento e a produtividade no Brasil. In: De Negri, F.; Cavalcante, L. R. (org.). *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Brasília, DF: Ipea, 2015, 2. v.
- Carvalho, L. M.; Ribeiro, F. J. S. P. Equilíbrio fiscal e política econômica keynesiana. *Revista Análise Econômica*, v. 26, n. 50, p. 7-25, 2008.
- Carvalho, L. M.; Ribeiro, F. J. S. P. Metodologia de Cálculo do Indicador Ipea Mensal de Formação Bruta de Capital Fixo. *Carta de Conjuntura*, n. 37, 2017.
- Conte Filho, C. G. *Uma Análise Empírica Acerca do Efeito do Investimento Público sobre o Investimento Privado no Brasil, 1971-2008*. 2013. 198 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia, Rio de Janeiro, 2013.
- Cruz, B. O.; Teixeira, J. R. The Impact of Public Investment on private Investment in Brazil, 1947-1990. *Cepal Review*, n. 67, p. 75-84, 1999.
- Cunha et al. Desindustrialização e comércio exterior: evidências recentes para o Brasil. *Revista de Economia Política*, v. 33, n. 3, p. 463-485, 2013.
- Currístine, T. et al. *Technical Assistance Report – Public Investment Management Assessment*. IMF Country Report, n. 18/249 Washington, DC, IMF, 2018.

- Davidson, P. *Post Keynesian Theory and Policy: A Realistic Analysis of the Market Oriented Capitalist Economy*. Edward Elgar Publishing, 2015.
- Dweck, E., Rossi, P. Políticas sociais, distribuição, crescimento e mudança estrutural. In: Leite, M. V. C. (org.). *Alternativas para o desenvolvimento brasileiro: novos horizontes para a mudança estrutural com igualdade*. Brasília, DF: Cepal, 2019. p. 97-116.
- Enders, W. *Applied Econometric Time Series*. New York: John Wiley & Sons, 2010.
- Erden, L.; Holcombe, R. G. The effects of public investment on private investment in developing economies. *Public Finance Review*, v. 33, n. 5, p. 575-602, 2005.
- Fazzari, S. et al. Cash Flow, investment, and Keynes-Minsky cycles. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 65, n. 3-4, p. 555-572, 2008.
- Furceri, D.; Li, B. G. *The Macroeconomic (and Distributional) Effects of Public Investment in Developing Economies*. IMF Working Paper, 17/217. Washington, DC, IMF, 2017.
- Gobetti, S.; Almeida, V. L. *Uma Radiografia do Gasto Público Federal Entre 2001 e 2015*. Texto para Discussão Ipea, n. 2191, 2016.
- International Monetary Fund – IMF. *Fiscal Monitor: Policies for the Recovery*. Washington, DC, IMF, 2020.
- Izquierdo, A. et al. *Is the Public Investment Multiplier Higher in Developing Countries? An Empirical Exploration*. IMF Working Paper, n. 19/289, 2019.
- Jacinto, P. A.; Ribeiro, E. P. Co-integração, efeitos crowding-in e crowding-out entre investimento público e privado no Brasil: 1973-1989. *Teoria e Evidência Econômica*, v. 6, n. 11, p. 143-156, 1998.
- Jespersen, J.; Finn, O. (Editors). *Progressive Post-Keynesian Economics: dealing with reality*. Cheltenham, Edward Elgar Pub, 2019.
- Kaldor, N. The irrelevance of equilibrium economics. *The Economic Journal*, v. 82, n. 328, p. 1237-1255, 1972.
- Kalecki, M. *Teoria da Dinâmica Econômica*. São Paulo: Nova Cultural, 1977. (Theory of Economic Dynamics, 1954).
- Keynes, J. M. *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*. São Paulo: Atlas, 2007. (The General Theory of Employment, Interest and Money, 1936).
- Lavoie, M. *Post-Keynesian Economics: new foundations*. Cheltenham: Edward Elgar, 2014.
- Lütkepohl, H. *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Berlin: Springer, 2006.
- Mazzucato, M. *The Entrepreneurial State: debunking public vs. private sector myths*. Anthem Press, 2013.
- Medeiros, C. A. *Inserção Externa, Crescimento e Padrões de Consumo na Economia Brasileira*. Brasília: IPEA, 2015.
- Miguez, T. H. L. Evolução da Formação Bruta de Capital Fixo na Economia Brasileira 2000-2013: uma análise multissetorial a partir das matrizes de Absorção de Investimento (MAIS). Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e Tecnologia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- Minsky, H. P. *Estabilizando uma economia instável*. 2. ed. Osasco: Novo Século Editora: 2013.
- Nuvolari, A.; Russo, E. *Technical progress and structural change: a long term view*. UNU-MERIT Working Paper, n. 2019-022, 2019.
- Orair, R. O. *Investimento público no Brasil: trajetória e relações com o regime fiscal*. Texto para Discussão IPEA, n. 2215, 2016.
- Possas, M. L. *A Dinâmica da economia capitalista: uma abordagem teórica*. São Paulo: Editora Brasileira, 1987.
- Possas, M. L. Uma interpretação dos pontos controversos da Teoria Geral de Keynes. *Brazilian Keynesian Review*, v. 1, n. 1, p. 71-95, 2015.
- Raiser, M. et al. *Back to Planning: How to Close Brazil's Infrastructure Gap in Times of Austerity*. Washington, DC: World Bank, 2017.
- Ramirez, M. D. Public and private investment in México and Chile: an empirical test of the complementarity hypothesis. *Atlantic Economic Journal*, v. 24, n. 4, p. 301-320, 1996.
- Reis, C. F. B. Investimento público e desenvolvimento econômico: uma análise aplicada ao Brasil entre 1950 e 2006. *Oikos*, v. 7, n. 2, p. 53-77, 2008.

- Reis, C. F. B et al. Public Investment Boosted Private Investment in Brazil between 1982 and 2013. *Journal of Economic Issues*, v. 53, n. 3, p. 813-840, 2019.
- Romer, D. *Advanced Macroeconomics*. McGraw-Hill Education, 2018.
- Sanches, N. G.; Rocha, F. Investimentos estaduais públicos e privados: “bens” substitutos ou complementares? *Economia Aplicada*, v. 14, n. 2, p. 211-223, 2010.
- Santos, C. H. et al. Estimativas mensais da formação bruta de capital fixo pública no Brasil (2002-2010). *Economia Aplicada*, v. 16, n. 3, p. 445-473, 2012.
- Sawyer, M. C. *Macroeconomics in Question: The Keynesian-Monetarist Orthodoxies and Kaleckian Alternative*. Routledge, 2019.
- Silva, A. C. M. *Macroeconomia sem equilíbrio*. Campinas: Editora Vozes, 1999.
- Sims, C. A. Macroeconomics and reality. *Econometrica*, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.
- Soete, L. *From “Destructive Creation” to “Creative Destruction”*: rethinking science, technology and innovation in a global context. UNU-MERIT Working Paper, n.1, 2019.
- Sonaglio, C. M. et al. 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.
- Taylor, L. *Reconstructing Macroeconomics: Structuralist Proposals and Critiques of the Mainstream*. Cambridge: Harvard University Press, 2004.
- Voss, G. M. Public and private investment in the United States and Canada. *Economic Modelling*, v. 19, n. 4, p. 641-664, 2002.
- Warner, A. M. *Public investment as an engine of growth*. IMF Working Paper, 14/148. Washington, DC, IMF, 2014.

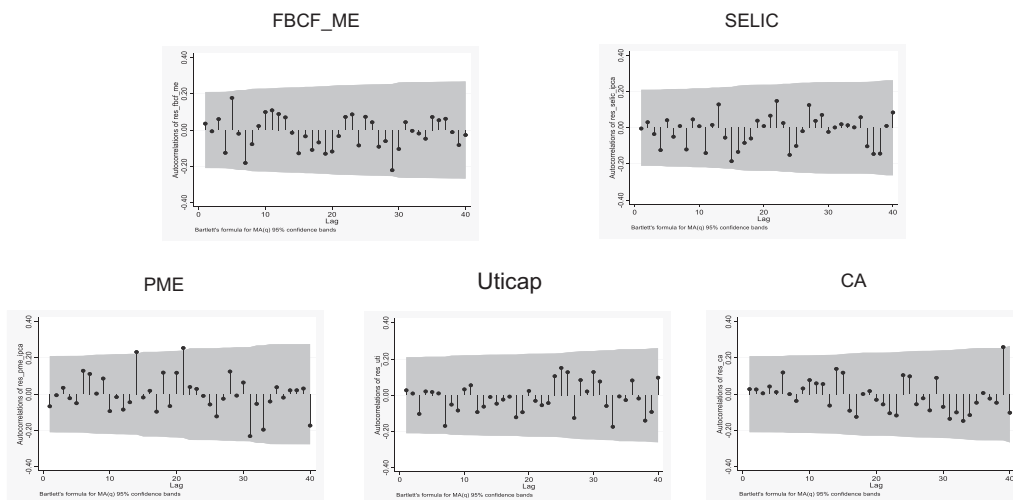
ANEXO A: TESTES DE RAIZ UNITÁRIA PARA AS SÉRIES EMPREGADAS NO MODELO VAR

Teste		FBCF_ME	GI*	FBCF_PUB	GI*	PME	GI*	SELIC	GI*	Uticap	GI*	CA	GI*
ADF	Lags	0		4		1		3		1		1	
	Estatística	-1,246		0,079		-1,694		-1,447		-1,806		-1,858	
	V.C.** por nível de significância	1%		-4,062		-2,592		-3,505		-2,592		-3,505	
		5%		-3,460	I(1)	-1,945	I(1)	-2,894	I(1)	-2,894	I(1)	-2,894	I(1)
		10%		-3,156		-1,614		-2,584		-1,614		-2,584	
ADF com quebra	Lags	0		1		0		0		1		0	
	Estatística	-3,039		-3,266		-2,552		-5,219		-4,487		-2,997	
	V.C.** por nível de significância	1%		-4,949		-4,949		-4,949		-4,949		-5,348	
		5%		-4,444	I(1)	-4,444	I(1)	-4,444	I(1)	-4,444	I(0)	-4,860	I(1)
		10%		-4,194		-4,194		-4,194		-4,194		-4,607	
PP	Parâmetro***	c		c		c		c		c+t		c	
	Estatística	-1,637		-1,723		-1,229		-3,330		-1,877		-1,682	
	V.C.** por nível de significância	1%		-3,504		-3,504		-3,504		-4,062		-3,504	
		5%		-2,894	I(1)	-2,894	I(1)	-2,894	I(1)	-3,460	I(1)	-2,894	I(1)
		10%		-2,584		-2,584		-2,584		-3,156		-2,584	
ZA	Lags	1		3		3		3		1		1	
	Estatística	-3,050		-3,439		-3,379		-5,191		-5,097		-3,145	
	V.C.** por nível de significância	1%		-5,340		-5,340		-5,340		-5,340		-5,340	
		5%		-4,800	I(1)	-4,800	I(1)	-4,800	I(1)	-4,800	I(0)	-4,800	I(1)
		10%		-4,580		-4,580		-4,580		-4,580		-4,580	
KPSS	Parâmetro***	c+t		c+t		c+t		c		c+t		c+t	
	Estatística	0,151		0,158		0,283		0,972		0,206		0,148	
	V.C.** por nível de significância	1%		0,216		0,216		0,739		0,216		0,216	
		5%		0,146	I(1)	0,146	I(1)	0,146	I(1)	0,146	I(1)	0,146	I(1)
		10%		0,119		0,119		0,347		0,119		0,119	

*Grau de integração (GI) com 5% de significância. **Valor crítico. ***Constante (c) e tendência (t).

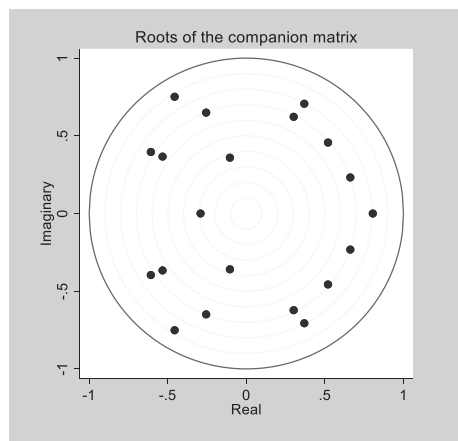
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados estimados nos softwares Eviews 9 e Stata 16.1.

ANEXO B: CORRELOGRAMAS DAS EQUAÇÕES DAS VARIÁVEIS DO MODELO VAR (3 DEFASAGENS)



Fonte: Estatísticas estimadas pelo software Stata 16.1.

ANEXO C: TESTE DE ESTACIONARIEDADE DO MODELO VAR (3 DEFASAGENS): RAIZ INVERSA DO POLINÔMIO



Fonte: Estatísticas estimadas pelo software Stata 16.1.

