

Investimentos públicos e privados no Brasil entre 1996 e 2018

Sabrina Monique Schenato Bredow¹, André Moreira Cunha², Marcos Tadeu Caputi Lélis³

48º Encontro Nacional de Economia – ANPEC 2020

Área 6 – Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

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 as hipóteses formuladas sobre a complementaridade entre os investimentos públicos e privados, hipótese ilustrada, no campo teórico, através de esquema analítico que identifica os canais de indução dos investimentos públicos para os privados, pelo lado da demanda e oferta da economia. 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. Complementaridade. 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 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.

Key Words: Public investment; Private investment; Crowding in; Brazil; Economic growth.

JEL: O11, E22, O23.

Introdução

Há importante convergência na literatura teórica e empírica de que a variável chave para alcançar o crescimento econômico sustentável de uma economia é a formação bruta de capital fixo (FBCF). Tal componente do gasto constitui-se em um importante elo entre o curto e o longo prazo, aumentando a demanda corrente e elevando a capacidade produtiva futura. (Lavoie, 2006, 2014; Romer, 2018). Entretanto, controvérsias surgem quando são discutidos os fatores que determinam as decisões de investimento e o papel do Estado em sua promoção.

Na perspectiva adotada nesta análise, com inspiração Keynesiana e Estruturalista (Taylor, 2004; Harcourt; Kriesler, 2013a, 2013b; Lavoie, 2006, 2014), a tradição neoclássica, construída com base em modelos de equilíbrio geral e na aceitação da Lei de Say, subestima as especificidades que diferenciam os

¹ Doutora em Economia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: sabrinabredow@gmail.com

² Professor no Programa de Pós-Graduação em Economia pela UFRGS e Pesquisador do CNPQ. E-mail: andre.cunha@ufrgs.br

³ Professor no Programa de Pós-Graduação em Economia pela Universidade do Vale do Rio do Sinos (Unisinos) e bolsista produtividade CNPQ. E-mail: mcaputi@uol.com.br

gastos públicos dos 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 poupança⁴, 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, onde o gasto gera renda e o volume de poupança é resultado dos gastos com investimentos (Davidson, 2015; Sawyer, 2019), e não o contrário, afirmam que políticas fiscais são capazes de mudar o patamar de crescimento da economia, via efeitos multiplicadores e aceleradores. Partindo disso, as teorias de Keynes (2007) e Kalecki (1977) podem ajudar a explicar a importância dos investimentos públicos sobre a dinâmica econômica. A hipótese defendida no presente trabalho é de que os investimentos públicos atuam em dois canais especificados pela teoria de Keynes sobre os determinantes dos investimentos privados: (1) o incremento de produtividade geral 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.

Ademais, enquanto os investimentos públicos podem se caracterizar por sua visão estratégica, mais de longo prazo, realizados de maneira autônoma em relação ao nível de atividade corrente e focado em atender necessidades coletivas da sociedade; os investimentos privados estão atrelados às perspectivas de retornos em prazo menos dilatado. São, portanto, mais compatíveis com as estratégias empresariais de geração de lucros e de ampliação na participação de segmentos específicos dos mercados. Estão, assim, mais estreitamente ligados ao nível corrente e esperado da atividade econômica. Esse conjunto distinto de características, por si só, induz reflexões sobre as potenciais complementaridades entre investimentos públicos e privados no estímulo ao crescimento e, também, na promoção do desenvolvimento econômico. Na perspectiva adotada aqui, o investimento público em infraestrutura econômica e social é parte central das estratégias nacionais de promoção da “convergência sustentável” e “inclusiva” da economia (Medeiros, 2015), bem como para promoção dos ganhos de produtividade e redistribuição de renda e riqueza na sociedade. (Dweck; Rossi, 2019).

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. Procura-se contribuir com evidências novas para a discussão mais geral sobre a relação entre os investimentos públicos e privados a partir do caso brasileiro. Adicionalmente, busca-se avançar na compreensão da natureza do colapso do crescimento econômico do país. (Bresser-Pereira, 2016; Arestis; Baltar; Prates, 2017; Spilimbergo e Srinivasan, 2019).

Para tanto, procuramos 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 econômico e da produtividade⁵; e (iii) utilização de especificação do modelo econométrico de Vetores Autorregressivos (VAR) que permite tratar os investimentos públicos como exógenos em relação ao sistema de equações endógenas que forma o modelo. Com isso, alinha-se a análise empírica a avaliação de que esses gastos públicos são relativamente autônomos em relação ao nível de atividade, determinados por decisões políticas das autoridades do governo de atender ou não as necessidades requeridas pela expansão econômica (Reis, 2008).

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 é o ponto onde apresentamos a nossa contribuição empírica. Seguem as considerações finais.

⁴ Hipótese tratada na Teoria dos Fundos Empréstáveis.

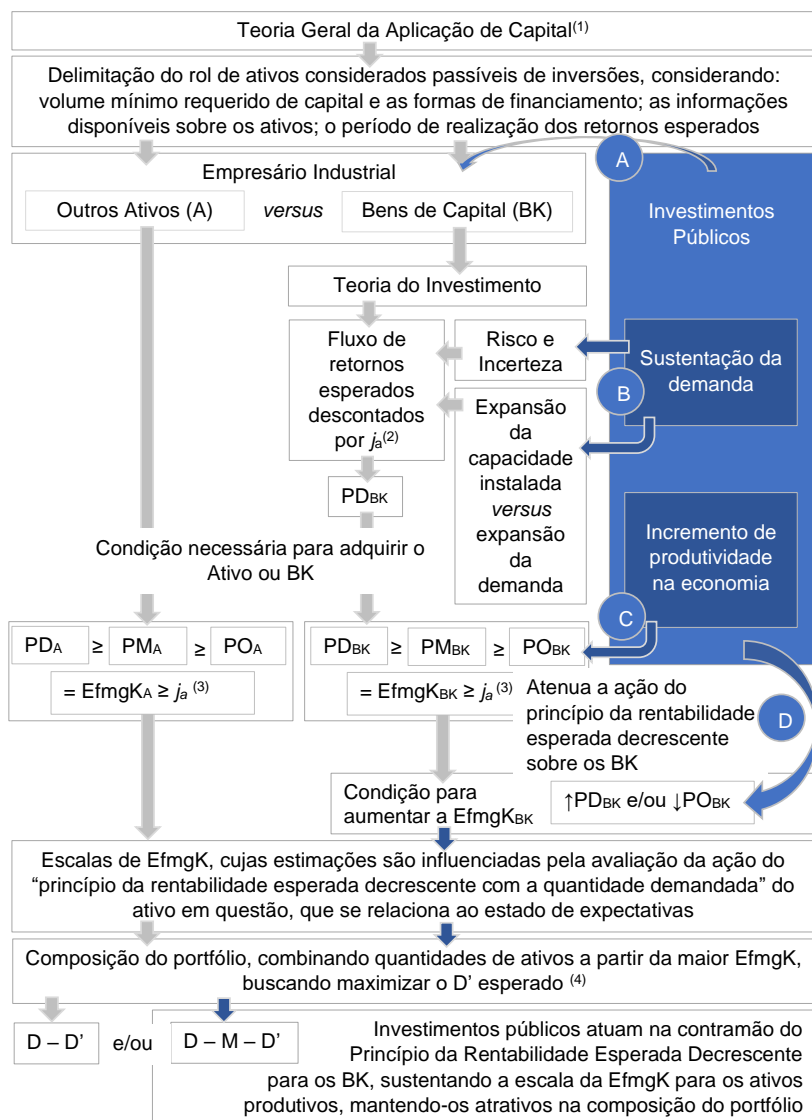
⁵ Como DeLong e Summers (1991) especificam, os investimentos privados, notadamente em máquinas e equipamentos, cumprem fundamental e estratégico papel no crescimento econômico.

2. Canais de indução dos investimentos públicos para os privados: um esquema analítico inspirado em Keynes

Em sua Teoria Geral, Keynes (2007) aponta 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 financeiros e com a moeda na escolha de quais inversões serão realizadas. Portanto, para que os investimentos sejam realizados e, com isso, a causa principal das bruscas flutuações no nível de atividade seja evitada, os bens de capital precisam não só apresentar taxas de retorno maiores do que a da moeda, mas precisam ser suficientemente competitivos em relação aos outros ativos. Lembrando que cada ativo possui peculiaridades e que, nesse aspecto, os bens de capital “saem perdendo” em termos liquidez próxima ou igual a zero e prazo de realização mais longo.

Partindo disso, a Figura 1 apresenta a teoria dos investimentos privados como um caso particular da teoria Keynesiana de aplicação de Capital, aqui denominada de geral (TGAC). (Silva, 1999; Possas, 2015). Adicionalmente, são ilustrados os canais pelos quais os investimentos públicos podem atuar na indução dos privados. Para tanto, considera-se também a teoria dos investimentos de Kalecki (1977) e outras contribuições de autores que analisam os efeitos dos investimentos públicos sobre os privados através de ganhos de produtividade e do avanço tecnológico. Para cada canal, foram designadas letras de identificação que serão detalhadas a seguir.

Figura 1 – Os investimentos privados: um caso particular da TGAC de Keynes



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; Efm_gK : 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' ($> D$), ver Possas (2015).

O ponto A, da Figura 1, busca ilustrar parte daquilo 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 dos investimentos, queda nas expectativas de rendimentos e, portanto, redução dos investimentos privados que, via efeito multiplicador, aprofundam a crise.

Nesses momentos de crise, as expectativas e incertezas pesam contra os ativos com prazo de realização mais longo e baixa ou nula liquidez. Como destaca Silva (1999, p. 262), em momentos de elevada incerteza, “ativos de período de realização extenso podem ser liminarmente descartados” pela simples razão de os agentes passarem a preferir maior liquidez em seu portfólio. Tal situação pode ocorrer quando expectativas formuladas no passado são frustradas e a composição do portfólio efetiva (*ex-post*) se torna diferente da planejada (*ex-ante*), com a liquidez do portfólio antes considerada adequada, tendo em vista o ambiente econômico no qual foram pautadas as decisões, se mostrando insuficiente ou inadequada aos compromissos e cenário econômico vigente.

Os investimentos públicos funcionam como um seguro contra grandes flutuações, importante para manter expectativas e incertezas relativamente acomodadas em torno de patamares que permitam ampliar as opções de aplicação de capital, mantendo os investimentos em bens de capital como “elegíveis” no portfólio. Manter o ativo “elegível” não é condição suficiente para a decisão empresarial de investir, mas é o primeiro passo. Além disso, o esforço fiscal do Estado para isso é menor do que para tirar a economia da crise. Isso porque os investimentos públicos não só sustentam a demanda de modo independente às percepções em relação à atividade econômica, prevenindo crises, mas também fornecem ganhos sociais e econômicos que se pagam no longo prazo, vantagens que não são observadas nos gastos correntes⁶.

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:

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

Sendo Q_i o fluxo esperado de rendimentos 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 rendimentos proporcionados pelo ativo, concomitante a 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, tendo em vista o contexto da escolha, de formação de portfólio com fins de valorização do capital.

A formulação das expectativas de retornos é composta pela evolução esperada da demanda *versus* 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 rentabilidade esperada decrescente⁷ 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. Na formulação de Kalecki (1977), os investimentos públicos não concorrem com os investimentos realizados pelos capitalistas no sentido de que essas inversões não aumentam a posterior produção e oferta direta de produtos no mercado. Os investimentos públicos são, assim como os privados, fonte de lucro aos

⁶ Conforme aponta Afonso (2010), para Keynes, a política fiscal desempenha as seguintes funções: (1) elevar o gasto para conter a crise, em que os aspectos relacionados à sua qualidade, importantes para o estímulo econômico de longo prazo, são secundários em relação à necessidade imediata de ativar o efeito multiplicador, propósito para o qual qualquer gasto, inclusive o mais improdutivo, cumpre a função; (2) evitar que a crise volte a se repetir no futuro, o que exige execução planejada no âmbito de um programa de investimentos públicos. Ver também Davidson (2015) e Ferrari Filho e Terra (2011).

⁷ Quanto maior a capacidade instalada voltada para explorar um determinado mercado, considerando toda a capacidade do setor, menor tende a ser o preço de demanda estimado para a ampliação dessa capacidade. Isso porque, caso o empresário espere que o crescimento da demanda pelos bens produzidos com tais equipamentos não será compatível ao crescimento da oferta desses produtos, é provável que ele enfrentará desafios para manter as suas margens. Ver Silva (1999) e Possas (1987).

capitalistas, porém não incrementam a capacidade produtiva industrial. Assim, sustentam a demanda para ocupar essa capacidade instalada, sem gerar expansão direta dessa e pressionar a queda dos lucros.

Sustentar a demanda via investimentos públicos contribui para fornecer uma base mais estável de rentabilidade para os investimentos privados, inibindo, também, pressões sobre a taxa de desconto do ativo. Como Keynes (2007) busca teorizar, 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 projetivos de modo relativamente mais confiante, reduzindo a dispersão da opinião dos diversos agentes sobre o futuro.

A taxa de incerteza, subjetiva e não mensurável, é somada a taxa de risco, expressa por Kalecki (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 Fazzari, Ferri e Greenberg (2008) e Lavoie (2014), a relação entre a evolução das condições da economia agregada e dos lucros, postulada por Kalecki (1977), está ligada à análise sobre a instabilidade financeira de Minsky (2013), essa intrínseca ao funcionamento da economia capitalista. Assim, ganha relevância a coordenação da política econômica em outras frentes. Na proposta de Minsky (2013), isso passa pela ação do Estado e Banco Central (*Big Government and Big Bank*⁸).

Assim, nas perspectivas teóricas de Keynes (2007) e Kalecki (1977), o que determina os investimentos privados é comportamento da demanda. Através dela, as receitas recentes obtidas com a atividade produtiva e a formulação de expectativas sobre o comportamento futuro dessa variável podem se mostrar favoráveis, tornando o ambiente propício para novas decisões de investimentos. 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).

Fator importante para a evolução da Produtividade Total dos Fatores da economia deriva da combinação entre investimentos públicos e privados. Assim defende Aschauer (1989; 1997), com o modelo que estabelece relação ótima entre estoque de capital público e privado que maximiza o crescimento econômico através de ganhos de produtividade. Barro (1990) também defende, em modelo de crescimento endógeno, a relação de longo prazo existente entre esses gastos públicos produtivos e o crescimento econômico, através de ganhos de produtividade que possibilitam a obtenção de retornos constantes de escala aos investimentos privados, antes limitados pela condição de retornos decrescentes.

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, tão pouco 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, a despeito de discussões a respeito das condições macroeconômicas, políticas e institucionais consideradas adequadas para viabilizar esses dispêndios. (Warner, 2014; IMF, 2014; Abiad; Furceri; Topalova, 2015; Furceri; Li, 2017; Izquierdo *et al.*, 2019). Considera-se a infraestrutura econômica importante para viabilizar o escoamento da produção, a redução de custos de transação e permitir o melhor planejamento de longo prazo das atividades produtivas. Do mesmo modo, a infraestrutura social

⁸ Os déficits fiscais são utilizados como estabilizadores da atividade econômica. O Banco Central atua como emprestador de última instância, refinanciando passivos e injetando liquidez no mercado.

também é importante para garantir condições adequadas ao pleno aproveitamento da capacidade produtiva da força de trabalho, através de serviços como saúde, educação e saneamento básico⁹.

Na formulação de Kalecki (1977), os investimentos públicos podem se somar aos fatores de desenvolvimento de longo prazo, os quais fornecem fontes autônomas de crescimento dos investimentos na economia. Mesmo que os investimentos privados resultem em ganhos de produtividade da “porta para dentro” da indústria, os resultados em termos de lucratividade desse aumento de produtividade e os impactos positivos de tal desempenho sobre o crescimento econômico dependem também de ganhos de produtividade “da porta para fora”, obtidos através dos investimentos públicos em infraestrutura econômica e social, que aumentam a eficiência da economia e reduzem custos de produção.

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). A contraposição dos preços de oferta (equação 2) e de demanda (equação 1) resulta na rentabilidade do ativo em questão (r_a , equação 2). Reduzir as pressões baixistas sobre a rentabilidade dos investimentos privados é fundamental para evitar que as decorrentes flutuações nos investimentos induzam a atividade econômica rumo ao ciclo vicioso que culmina em profundas crises.

Os investimentos públicos podem atuar especificamente sobre os fatores que determinam a rentabilidade dos investimentos, mantendo os bens de capital não só como mais uma opção de ativo à disposição dos capitalistas para inversão (ponto A, Figura 1), mas sim como ativo desejável na composição do portfólio. Tanto o princípio da rentabilidade esperada decrescente, quanto a ineficiência produtiva podem ser combatidos com os investimentos públicos planejados.

Para além da discussão sobre os canais de atuação dos investimentos públicos, é importante enfatizar a sua importância estratégica. Mazzucato (2014, 2016, 2019) defende uma atuação de liderança do Estado no sistema econômico pautada por uma relação simbiótica com o setor privado, estimulando os investimentos privados através de uma postura proativa do Estado. Com isso, é possível enfrentar desafios contemporâneos que atingem países em desenvolvimento e desenvolvidos, de alcançar o crescimento econômico inteligente (inovador), mas também socialmente justo e ambientalmente sustentável. A autora ampara sua análise em uma visão ampla dos investimentos públicos, que se insere em uma política pública sistêmica orientada para inovação.

Nessa visão, 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. Para a autora, 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. Deixa-se de lado a relevante questão: o que o Estado pode fazer para estimular o espírito animal dos empresários?

Mazzucato (2014) apresenta trecho de uma carta escrita por Keynes e enviada à Roosevelt em que descreve o espírito animal dos empresários como mais afeito à domesticação do que à selvagem natureza destemida de leões. A autora interpreta que a presença do Estado é importante para desempenhar o papel de leão, colocando em ação o mais agressivo *Animal Spirits*, coisa que os empresários enfrentam dificuldades em fazer, pois se comportam mais como moderados gatinhos domesticados, passivos, guiados por visões de mercado, governados pela opinião pública. Investimentos em setores e atividades de elevado risco e incerteza, nos quais o setor privado não investiria como, por exemplo, nos estágios mais arriscados do processo de inovação, torna fundamental a presença do Estado para estimular o *animal spirits* dos empresários.

O Estado pode assumir riscos verdadeiramente desconhecidos, não mensuráveis, típicos de inovações radicais, que afastam investidores privados focados na análise de custos *versus* benefícios em horizontes temporais mais curtos. Esse papel pode ocorrer tanto através de inversões diretas, quanto através do financiamento ao setor privado. Tal perspectiva, estruturalista, que inclui os investimentos

⁹ Straub (2008) resume os canais diretos e indiretos pelos quais os investimentos em infraestrutura podem impulsionar o crescimento econômico, os quais se manifestam, em parte relevante, sobre os investimentos privados. Ver também trabalhos de Agénor e Moreno-Dodson (2006); Issakson (2007); Torrisi (2009); Neto, Conceição e Romminger (2015); Medeiros (2015).

públicos em uma ampla política de Estado para comandar o desenvolvimento industrial. Desta forma, o Estado se coloca na posição de promover uma relação virtuosa com a iniciativa privada, abrindo novos caminhos para os investimentos privados que, ao final, geram retornos que devem ser devidamente apropriados também pelo Estado, para que os recursos sejam reinvestidos em novas frentes promotoras do crescimento econômico. Assim, o Estado é capaz de criar e moldar mercados, despertando o espírito animal dos empresários, visto que os investimentos privados não são tão limitados pela falta de recursos quanto os são pela mentalidade dos negócios (Mazzucato, 2014; Stiglitz, 2017a, 2017b; Soete, 2019; Nuvolari e Russo, 2019).

3. Relação entre investimentos públicos e privados: revisão de literatura

Esta seção busca revisar a literatura empírica sobre a relação entre investimentos públicos e privados, norteadada pelos efeitos *crowding in* e *out*, permeada por canais estabelecidos pela produtividade. Tal perspectiva ganhou ímpeto a partir dos estudos de Aschauer (1989; 1989a; 1997), principal marco analítico utilizado nos trabalhos que se seguiram. 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 os investimentos privados relevantes para os ganhos de produtividade, crescimento e desenvolvimento econômico são os realizados na indústria, 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 específico do Brasil, a literatura tende a ser ainda mais restrita, tendo em vista as dificuldades quanto ao levantamento de dados sobre os investimentos públicos e privados. Se, por um lado, é difícil encontrar séries de dados anuais suficientemente longas e desagregadas, segundo setores institucionais, que permita o uso adequado de especificações econométricas, por outro lado, o esforço também é grande quando se pretende utilizar dados trimestrais para contornar esse problema.

Primeiramente, seguem alguns estudos de Aschauer para a economia americana e de autores que aprimoram seu modelo, com testes para outros países, desenvolvidos e em desenvolvimento. O modelo desenvolvido por Aschauer mostra que os investimentos públicos impulsionam o crescimento econômico e que tal desempenho ocorre porque o acréscimo desses gastos públicos aumenta, de modo mais do que proporcional, os investimentos totais da economia, ou seja, impulsionam os investimentos privados através dos ganhos de produtividade ao setor privado. Aschauer (1989) mostra os efeitos da razão estoques de capital público/privado sobre o produto per capita, entre os anos 1949 a 1985, com o uso do estimador de mínimos quadrados ordinários. Os principais resultados apontam que o investimento público militar não é significativo para explicar a produtividade e, por outro lado, 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 efeitos negativos que o financiamento dos gastos públicos pode ter sobre a economia, Aschauer (1997) estimou que a relação ótima entre estoque de capital público e privado, que maximiza o crescimento econômico e a produtividade geral 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. Através da pesquisa realizada com dados de 48 Estados americanos, entre 1970 e 1980, o autor identifica que, em média, os Estados apresentaram crescimento aquém do que poderia ser observado se houvesse maiores investimentos públicos em infraestrutura, indicando efeito *crowding in*.

Partindo da mesma modelagem teórica e empírica de Aschauer, Ramirez (1996) também 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 que integram a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Argimón, Gonzáles-Páramo e Roldán (1997) encontraram resultados similares aos de Aschauer, entre os anos 1979 e 1988. 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 longo prazo, para os Estados Unidos e 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 (FMI) (Abiad; Furceri; Topalova, 2015; Furceri; Li, 2017) apontam relação positiva e significativa entre os investimentos públicos e privados, no curto e no longo prazo. Exceção encontra-se no estudo de Warner (2014) que estimou os períodos de *booms* para os investimentos públicos em economias de baixa renda, com o objetivo de avaliar o impacto desses momentos sobre o crescimento econômico e investimentos privados, o que resultou em *crowding in*. Em média, os resultados mostram que o aumento de 5% nos investimentos públicos resulta em declínio de 2% nos investimentos privados. Contudo, importante destacar que a análise está restrita aos períodos de *boom* desses gastos públicos e aos problemas que, segundo o autor, são observados nesses períodos, relacionados à escolha e condução dos projetos nesses países. O autor avalia que a experiência asiática, com melhor planejamento e foco na solução de gargalos decorrentes do crescimento econômico, indica a relevância dos investimentos públicos nos ganhos de produtividade e crescimento econômico.

Abiad, Furceri e Topalova (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. A análise, realizada entre os anos 1985 e 2013, e aponta que esse efeito é transmitido pelo impacto positivo gerado sobre os privados. Com base em modelo dinâmico de equilíbrio geral, o choque nos investimentos públicos elevariam os privados em 3%, após 10 anos. Já Furceri e Li (2017) apontam que esses gastos públicos impactam positivamente os investimentos privados e o crescimento econômico, no curto e longo prazo, com efeitos maiores em países com capacidade ociosa; que operam com regime de câmbio fixo e são mais fechadas; que possuem baixo endividamento público; e cujos investimentos públicos apresentam elevada eficiência. Em 5 anos, aumento inesperado de 10% nos investimentos públicos tende a aumentar os investimentos privados em percentuais que variam entre 0,5% e 1,5%.

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 os investimentos privados, 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 a 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 dos investimentos privados, o trabalho de Alves e Luporini (2008) analisa a relação entre os investimentos privados em máquinas e equipamentos e os investimentos públicos no Brasil. O objetivo do estudo é investigar os determinantes setoriais desses investimentos privados. Marginalmente, é investigada a relação com os investimentos públicos. Foi utilizado 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 Banco Nacional de Desenvolvimento; 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.

Também utilizando 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 1980¹⁰. 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 a 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 modelo econométrico de dados em painel para verificar a resposta dos investimentos em construção civil das famílias e empresas 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).

Utilizando a mesma série trimestral dos investimentos públicos que será empregada nesta análise, Sonaglio, Braga e Campos (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.

Com o objetivo de analisar os determinantes dos investimentos privados na economia brasileira e, dentre esses, os efeitos causados por diferentes tipos de investimentos públicos, Conte Filho (2013) utilizou modelo VAR/Vetorial de Correção de Erros (VEC) com as seguintes séries anuais (1971 e 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, Araujo e Gonzales (2019) analisaram a trajetória de crescimento econômico brasileiro entre os anos 1982 e 2013 e testaram empiricamente a relação entre os investimentos públicos e privados, bem como os impactos gerados por esses gastos públicos na produção industrial e crescimento econômico. O estudo considerou 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 brasileira (Bresser-Pereira, 2016; Arestis; Baltar; Prates, 2017; Spilimbergo e Srinivasan, 2019). Se, por um lado, há razoável consenso de que tal fenômeno está diretamente associado ao baixo

¹⁰ Diagnóstico elaborado pelo FMI (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.

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 exemplo da discussão sobre os efeitos *crowding in* e *out*. 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. Um modelo denominado VAR dinâmico permite que os impulsos sejam aplicados nas variáveis exógenas desse modelo. Para atingir os objetivos propostos, faz-se necessário utilizar variáveis de controle no modelo, as quais também podem explicar o comportamento dos investimentos privados, segundo marco teórico exposto na segunda seção e, de modo complementar, a literatura empírica existente sobre o tema.

As séries apresentadas serão utilizadas em periodicidade trimestral, entre o primeiro trimestre do ano de 1996 (1996T1), até o quarto trimestre de 2018 (2018T4). Todas as séries foram transformadas 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:

- a) 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 foi deflacionada pelo índice de Preços ao Consumido 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.
- b) Preços das máquinas e equipamentos (**PME**): Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG) - produtos industriais – máquinas e equipamentos, disponibilizada pela Fundação Getúlio 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.
- c) Utilização da capacidade instalada (**Uticap**) da indústria: Série percentual, obtida através 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.
- d) Formação bruta de capital fixo - máquinas e equipamentos (**FBCF_ME**): média de três meses da série mensal divulgada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em número índice (1995=100) e em termos reais¹¹. 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.
- e) Formação bruta de capital fixo do setor público (**FBCF_PUB**): série em milhões de reais, deflacionados pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), considerando que os investimentos públicos se concentram em obras de infraestrutura (Brasil, 2019; Miguez, 2016)¹². Devido a essa concentração e considerando a 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.

¹¹ Segundo notas metodológicas do indicador: “dados mensais são obtidos a partir das séries de *quantum* de exportação e de importação e das séries de produção física da indústria. Isso significa que as séries de consumo aparente são séries reais, que já descontam as variações dos preços dos bens”. (Carvalho; Ribeiro, 2017 p. 2).

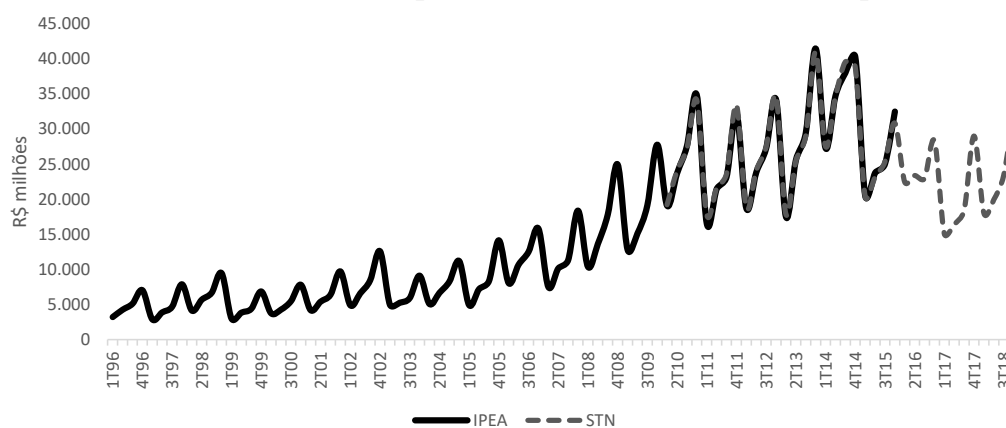
¹² Segundo Boletins das Estatísticas de Finanças Públicas do Tesouro Nacional (BRASIL, 2019), os investimentos em edifícios, estrutura e saneamento/armazenamento foram responsáveis por, em média, 70% da FBCF do Governo Federal entre os anos 2016 e 2018. Ainda que os dados sejam limitados à esfera federal, essa participação indica o peso das obras de construção civil na FBCF do setor público, pois constituem a base dos projetos de infraestrutura econômica e social. Miguez (2016) desagregou a FBCF brasileira por atividades, a partir das Matrizes de Absorção dos Investimentos. Dentre as conclusões do estudo, o autor identificou que os investimentos públicos apresentaram forte crescimento entre os anos 2004 e 2010, concentrada nas atividades de construção civil, com pequena parcela destinada aos investimentos em máquinas e equipamentos para saúde e escritórios.

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 trimestral¹³. Devido a um Acordo de Cooperação Técnica realizado entre o IPEA e a STN, a série passou a ser divulgada nas Estatísticas Fiscais Trimestrais da STN.

Em suma, o trabalho de Santos *et al.* (2012) forneceu importantes subsídios para a consolidação das Estatísticas Fiscais Trimestrais. Em linha com o indicado naquele trabalho, 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”. Como Boletim...(2018) destaca, esse demonstrativo tem como objetivo medir o impacto das operações do governo sobre a demanda agregada.

Diante da necessidade de obter série de tempo da FBCF_PUB mais longa do que aquela disponibilizada nas Estatísticas Fiscais Trimestrais, bem como considerando a equivalência da série divulgada pela STN com as informações disponibilizadas pelos pesquisadores do IPEA, avalia-se como possível unir as informações para obter a série da FBCF_PUB com período entre o 1996T1 até 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 valores 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...(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 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. Em suma, 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 ao nível de significância de 1%, sendo as séries estacionárias apenas na primeira diferença.

Esses resultados indicam que o modelo VAR proposto deve ser estruturado com as variáveis em primeira diferença (D). O modelo VAR é caracterizado por estimar um conjunto de equações

¹³ Em Santos *et al.* (2012), os autores apresentam a série mensal da FBCF_PUB e detalham o passo a passo realizado para sua estimação, que parte da comparação dos dados da Contabilidade Pública com a Nacional, passando pela avaliação das diferenças e chegando a proposição de que a adoção de um regime de caixa para a Contabilidade Pública pode aproximar os dispêndios públicos realizados com ativos fixos não financeiros ao conceito de FBCF_PUB.

simultaneamente, com o emprego de componentes vetoriais. (SIMS, 1980). No VAR, todas as variáveis são determinadas endogenamente e de maneira simultânea, o que permite analisar e quantificar as respostas de cada variável aos choques das demais, identificando relações dinâmicas e efeitos multiplicadores (ENDERS, 2010). Contudo, para certos objetivos, o interesse pode ser analisar as respostas dinâmicas das variáveis endógenas em relação à mudanças exógenas ao sistema. Para Lütkepohl (2006) esse geralmente é o caso da avaliação de mudanças nas políticas do governo. Tais ações são exógenas ao sistema, determinadas politicamente e exercem potencial influência sobre as variáveis endógenas do sistema. Desse modo, é possível adicionar ao modelo VAR um vetor de variáveis exógenas, com a seguir:

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

Sendo e_t o 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; e (4) UtiCap; 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, a UtiCap é o primeiro elemento a reagir aos choques exógenos na FBCF_PUB, seguido pelas variáveis de controle relacionadas aos preços, em ordem, PME e SELIC, até chegar a FBCF_ME, acumulando os efeitos endógenos do modelo.

Considerando essa especificação, foram realizados testes de autocorrelação e heterocedasticidade nos resíduos (ε_t) das equações estimadas para cada uma das variáveis endógenas que compõe o sistema do modelo VAR, os quais são apresentados na Tabela 1.

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

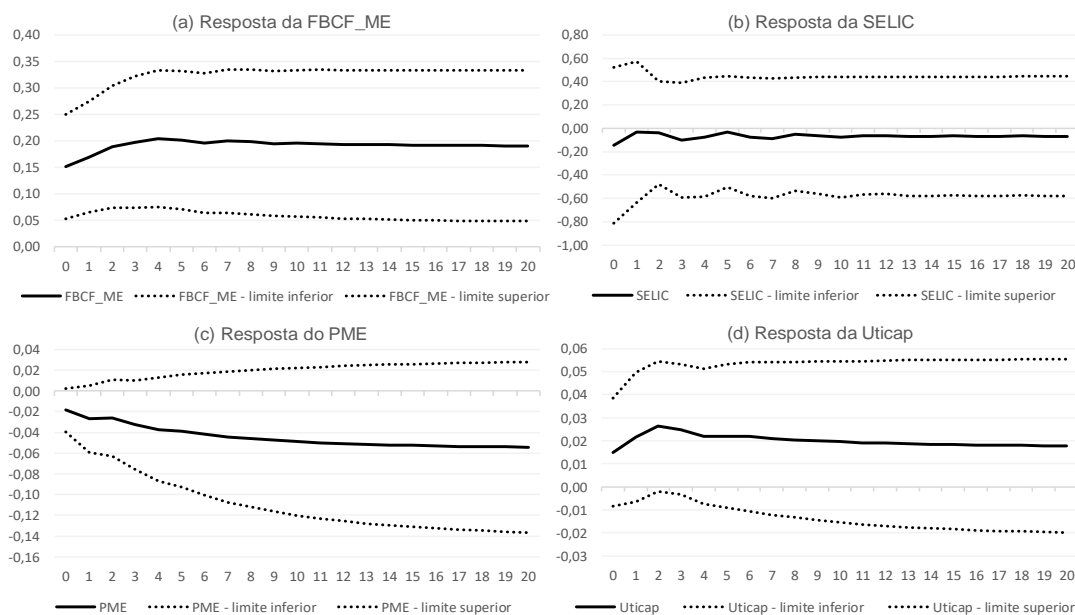
Lags	2		3		4		5	
	Critério de seleção							
	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC	AIC	SC
	-14,9827	-13,7523	-14,9613	-13,2723	-15,2515	-13,0973	-15,0925	-12,4669
	Teste Portmanteau de ruído branco sobre ε^2 : heterocedasticidade							
	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor
FBCF_ME	4,1997	0,1225	4,3373	0,2273	3,7575	0,4398	2,6527	0,7533
SELIC	6,6710	0,0356	6,8518	0,0768	6,2453	0,1816	6,2973	0,2784
PME	7,3096	0,0259	4,6755	0,1972	16,8045	0,0021	15,8164	0,0074
UtiCap	6,4795	0,0392	6,5927	0,0861	2,7546	0,5997	1,5040	0,9126
	Teste Portmanteau de ruído branco sobre ε : autocorrelação							
	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor	chi-sq	p-valor
FBCF_ME	0,1545	0,9256	4,9972	0,1720	7,8437	0,0975	6,2649	0,2813
SELIC	0,4189	0,8110	0,3250	0,9553	1,6783	0,7947	1,9854	0,8512
PME	0,7650	0,6822	0,5895	0,8988	0,1272	0,9981	0,2529	0,9984
UtiCap	2,3058	0,3157	5,9655	0,1133	6,5996	0,1586	5,9875	0,3074

Fonte: elaborado pelos autores com base nas estatísticas estimadas pelo *software* Stata 15.1

A análise dos resíduos das equações que compõem cada especificação do modelo VAR aponta para a adoção de três defasagens no modelo. Com nível de significância de 5%, os testes não indicam presença de autocorrelação¹⁴ e heterocedasticidade nos resíduos no modelo VAR com três defasagens. Os demais reportam essa presença em, ao menos, uma das equações do sistema. Considerando que os modelos com melhores critérios de seleção para as defasagens – Akaike (AIC) e Schwarz (SC) – não apresentaram resultados adequados na análise dos resíduos, a escolha das três defasagens permanece, pautada na análise de resíduos. O gráfico 2 apresenta os efeitos dinâmicos acumulados decorrentes dos choques exógenos da FBCF_PUB sobre as variáveis endógenas do modelo VAR.

¹⁴ Ver Anexo A para correlogramas que não apontam presença de autocorrelação dos resíduos de primeira e segunda ordem nas equações com 3 defasagens. Ver Anexo B, para teste de estacionariedade do modelo VAR escolhido.

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



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 1,52% no primeiro período, alcançando efeito acumulado de 2,04% após quatro trimestres. Ao longo de vinte trimestres, o efeito acumulado é de 1,91%¹⁵. 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. O efeito sobre a variável Uticap (Gráfico 2.d), apesar de positivo, mostrando que os investimentos públicos podem impulsionar a utilização da capacidade instalada da indústria, não são estatisticamente significativos.

Em ordem, a segunda variável a ser impactada pelos choques decorrentes da FBCF_PUB, o PME apresenta resposta negativa, mas não 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 que exercem potencial impacto negativo sobre os investimentos privados.

Avaliando, em conjunto, as respostas das variáveis FBCF_ME e Uticap, outras considerações podem ser feitas. Se a FBCF_PUB consegue impulsionar a FBCF_ME, ao mesmo tempo em que a capacidade instalada da indústria cresce, as pressões sobre a utilização dessa capacidade instalada tendem a se reduzir. A trajetória do efeito multiplicador, embora estatisticamente não significativa, indica que a Uticap industrial apresenta aumento nos primeiros períodos após o choque, em linha com o aumento dos investimentos na economia, seguida por redução desse efeito no terceiro trimestre, que pode resultar do aumento da capacidade instalada proporcionado pela adição de novas máquinas e equipamentos ao parque industrial existente, decorrente dos investimentos realizados anteriormente.

Os resultados indicam, portanto, que os investimentos públicos conseguem impulsionar os investimentos privados e essa expansão é suficiente para manter a Uticap em patamares adequados. Ou seja, 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. Ou seja, 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

¹⁵ A especificação das variáveis em logaritmo permite interpretar os resultados de forma próxima à elasticidade.

de se esperar que as variáveis Uticap, PME e Selic não apresentem respostas estatisticamente significativas no modelo em relação aos impulsos exógenos da FBCF_PUB.

No quadro geral, os resultados se alinham à literatura que aponta efeito *crowding in* entre os investimentos públicos e privados. (Aschauer, 1989; 1997; Ramirez, 1996; Argimón; Gonzáles-Páramo; Roldán, 1997; Erden; Holcombe, 2005; Alves; Luporini, 2008; Reis, 2008; Sanches; Rocha, 2010; Conte Filho, 2013; Abiad; Furceri; Topalova, 2015; Furceri; LI, 2017; Araujo; Reis; Gonzales, 2019). Em particular, 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 alinhadas as preocupações teóricas que classificam esse tipo de inversão como central para os ganhos de produtividade, crescimento e desenvolvimento econômico; (3) especificação do modelo econométrico VAR que permite tratar a FBCF_PUB como exógena no modelo, aproximando a resposta empírica à avaliação de que esses gastos são relativamente autônomos em relação ao nível de atividade.

Especificamente, estudo de Alves e Luporini (2008) se assemelha, em parte, a especificação adotada neste exercício por utilizar 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 2,04% reportado no modelo VAR, em quatro trimestres). O estudo também se aproxima ao de Sonaglio, Braga e Campos (2010), que utilizaram a mesma série dos investimentos públicos aqui adotada, porém não tratam tais dispêndios como exógenos ao sistema e avaliam o impacto sobre o agregado total dos investimentos privados – o que inclui as inversões em construção civil. Nessa construção, os resultados apontam para efeito *crowding out*.

É possível, ainda, complementar os resultados dos estudos anteriores ao fornecer uma simulação do efeito direto da FBCF_PUB sobre a FBCF_ME. Considerando a elasticidade de 2,04%, em quatro trimestres, como resposta ao incremento de 10% na FBCF_PUB, é possível simular 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. Extraímos, das tabelas sinóticas, os valores reportados em 2017 para os investimentos públicos (Governo Geral) e investimentos em máquinas e equipamentos. Para obter uma *proxy* dos investimentos privados em máquinas e equipamentos, reduzimos em 5,76% o valor da FBCF em máquinas e equipamentos, cujo montante representa 18% da FBCF apurada para o Governo Geral, no ano de 2017, que foram investidos em máquinas e equipamentos¹⁶. Considerando a hipótese de que toda FBCF_PUB fosse realizada no início do ano, resultando em aumento de 2,04% na FBCF_ME ao longo dos próximos 4 trimestres, os investimentos totais aumentariam 4,05%, em 2017.

Importante observar que esse é o feito 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 Araújo, Reis e Gonzáles (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. Estudo de 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 até 1,135.

¹⁶ A tabela sinótica 8 apresenta os valores da FBCF segundo seus componentes (construção civil, máquinas e equipamentos e variação de estoques). A tabela sinótica 16 apresenta o mesmo valor da FBCF total apurado na tabela 8 (R\$ 958.779 milhões, em 2017), porém desagregado segundo setores institucionais. O Governo Geral é formado pelos governos federal, estaduais e municipais, mesma visão institucional da série FBCF_PUB. Segundo Boletins das Estatísticas de Finanças Públicas do Tesouro Nacional (BRASIL, 2019), 18% dos investimentos do Governo Federal, em 2017, foram realizados em máquinas e equipamentos. Esse percentual foi utilizado como *proxy* para calcular o valor investido nesse tipo de equipamento pelo Governo Geral, em 2017. O valor dessa participação foi descontado dos investimentos em máquinas e equipamentos apurados na tabela 8 das sinóticas, para assim aproximar os valores que foram investidos pelo setor privado.

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 2,04% 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).

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. Contudo, esses gastos não exerceram impactos estatisticamente significativos sobre outras variáveis que poderiam atuar sobre o crescimento econômico, como a ocupação excessiva da capacidade instalada industrial e os consequentes efeitos sobre os custos do capital.

A endogenização das condições de oferta é uma das considerações que podem ser feitas a partir dos resultados do modelo VAR. Os choques exógenos nos investimentos públicos impulsionaram os investimentos privados, através do aumento da demanda agregada, e as condições de oferta parecem terem sido endogenizadas pelo decorrente avanço na capacidade produtiva da indústria. Tal resultado sugere que os investimentos públicos afetaram os privados por um dos canais que é relativamente consensual entre economistas de distintas correntes, qual seja: o da produtividade. O que não é consensual é o papel da demanda na indução dos ganhos de produtividade. Como enfatiza Kaldor (1972), a demanda é o fator indutor dos investimentos na indústria e, com isso, da capacidade produtiva, dos retornos de escala e do avanço técnico. Considerando essa análise, a retração dos investimentos públicos em meio a recente crise econômica brasileira e a manutenção dessa política diante de um nível de atividade arrefecido, tende a perpetuar o baixo dinamismo em termos de crescimento da renda. Por decorrência, as evidências geradas pelo nosso exercício indicam que os investimentos públicos não são uma mera opção de gasto do governo, mas sim uma ferramenta da política fiscal para indução dos investimentos privados.

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; Almeida, 2016; Dweck; Teixeira, 2017). Assim, investigar, na linha dos estudos seminais de Aschauer (1989), o impacto dos diferentes tipos de gasto em infraestrutura sobre os investimentos em máquinas e equipamentos, que constituem o *core* 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

ABIAD, A.; FURCERI, D.; TOPALOVA, P. The macroeconomic effects of public investment: evidence from advanced economies. **IMF Working Paper**, n. 15, 2015.

AFONSO, J. R. R. **Política fiscal no Brasil no contexto da crise**. 2010. 570 f. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, 2010.

AGÉNOR, P.; MORENO-DODSON, B. Public infrastructure and growth: new channels and policy implications. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 4064, 2006.

ALVES, J; LUPORINI, V. Determinantes do investimento privado no Brasil: Uma análise de painel setorial. **Anpec**, 2008.

ARESTIS, P. BALTAR, C. T.; PRATES, D. M. **The Brazilian Economy since the Great Financial Crisis of 2007/2008**. Palgrave Macmillan, 2017.

ARGIMÓN, I.; GONZÁLEZ-PÁRAMO, J. M.; ROLDÁN, J. M. Evidence of public spending crowding-out from a panel of OECD countries. **Applied Economics**, v. 29, p. 1001-1010, 1997.

ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, v. 23, p. 177-200, 1989.

_____. Does public capital crowd out private capital? **Journal of Monetary Economics**, v. 24, p. 171-188, 1989a.

_____. Do States Optimize? Public Capital and Economic Growth. **Working Paper**, n. 189, 1997.

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.

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.

_____. Equilíbrio fiscal e política econômica keynesiana. **Revista Análise Econômica**, v. 26, n. 50, p. 7-25, 2008.

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.

CURRISTINE, T. *et al.* Technical Assistance Report – Public Investment Management Assessment. **IMF Country Report**, n. 18/249, 2018.

DAVIDSON, P. **Post Keynesian Theory and Policy: A Realistic Analysis of the Market Oriented Capitalist Economy**. Edward Elgar Publishing, 2015.

DE LONG, J. B.; SUMMERS, L. H. Equipment Investment and Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 106, n. 2, p. 445-502, 1991.

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.

_____; TEIXEIRA, R. A. A política fiscal do governo Dilma e a crise econômica. **Texto para Discussão IE/Unicamp**, n. 303, 2017.

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.; FERRI, P.; GREENBERG, E. Cash Flow, investment, and Keynes-Minsky cycles. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 65, n. 3-4, p. 555-572, 2008.

FERRARI FILHO, F.; TERRA, F. H. B. As disfunções do capitalismo na visão de Keynes e suas proposições reformistas. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 15, n. 2, p. 271-295, 2011.

FURCERI, D.; LI, B. G. The Macroeconomic (and Distributional) Effects of Public Investment in Developing Economies. **IMF Working Papers**, n. 17/217, 2017.

GOBETTI, S.; ALMEIDA, V. L. Uma radiografia do gasto público federal entre 2001 e 2015. **Texto para Discussão Ipea**, n. 2191, 2016.

HARCOURT G. C; KRIESLER, P. **The Oxford Handbook of Post-Keynesian Economics**. Oxford: Oxford University Press, 2013a. Volume I.

_____; _____. **The Oxford Handbook of Post-Keynesian Economics**. Oxford: Oxford University Press, 2013b. Volume II.

INTERNATIONAL MONETARY FUND - IMF. **World Economic Outlook: Legacies, Clouds, Uncertainties**. 2014.

ISAKSSON, A. Determinants of total fator productivity: a literature review. **Staff Working Paper United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)**, n. 2, 2007.

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.
- KALDOR, N. The irrelevance of equilibrium economics. **The Economic Journal**, v. 82, n. 328, p. 1237-1255, 1972.
- KALECKI, M. **Teoria da dinâmica econômica**. Os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1977.
- KEYNES, J. M. **A teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LAVOIE, M. **Introduction to Post-Keynesian Economics**. New York: Palgrave Macmillan, 2006.
- _____. **Post-keynesian economics: new foundations**. Cheltenham: Edward Elgar, 2014.
- LÜTKEPOHL, H. **New Introduction to Multiple Time Series Analysis**. Berlin: Springer, 2006.
- MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Editora Schwarcz S.A., 2014.
- _____. Innovation policy as creating markets, not only fixing them. In: WILSON, D. S.; KIRMAN, A. (eds.). **Complexity and evolution: toward a new synthesis for economics**. Cambridge: MIT Press, 2016. p. 271-284.
- _____. Catch-up and Mission-oriented Innovation. In: OQUBAY, A.; OHNO, K. (eds). **How nations learn: Technological learning, industrial policy, and catch-up**. Oxford: Oxford University Press, 2019, p. 63-82.
- MEDEIROS, C. A. **Inserção externa, Crescimento e Padrões de Consumo na Economia Brasileira**. Brasília: IPEA, 2015. *E-book*. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3845/1/Inser%C3%A7%C3%A3o%20externa%20crescimento%20e%20padr%C3%B5es%20de%20consumo%20na%20economia%20brasileira.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2019.
- MIGUEZ, T. H. L. **Evolução da Formação Bruta de Capital Fixo nas 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.
- NETO, C. A. S. C.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; ROMMINGER, A. E. 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. *E-book*. Disponível em: http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=23986
- 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 Brasiliense, 1987.

_____. 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.* De volta ao planejamento: como preencher a lacuna de infraestrutura no Brasil em tempos de austeridade. **Relatório Banco Mundial**, n. 117392-BR, 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, com base em uma perspectiva teórica Keynesiana e estruturalista. **Oikos**, v. 7, n. 2, p. 53-77, 2008.

_____; ARAÚJO E. C.; GONZALES, E. O. 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. Macedo. **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.; 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.

SPIILIMBERGO, A., SRINIVASAN, K. **Brazil: boom, bust, and the road to recovery**. Washington, DC: IMF, 2019.

STIGLITZ, J. Structural transformation, deep downturns, and government policy. **NBER Working Paper**, n. 23794, 2017a.

_____. Where Modern Macroeconomics Went Wrong. **NBER Working Paper**, n. 23795, 2017b.

TAYLOR, L. **Reconstructing Macroeconomics: Structuralist Proposals and Critiques of the Mainstream**. Cambridge: Harvard University Press, 2004

TORRISI, G. Infrastructure and economic performance: a critical comparison across four approaches. **MRPA paper**, n. 25849, 2009.

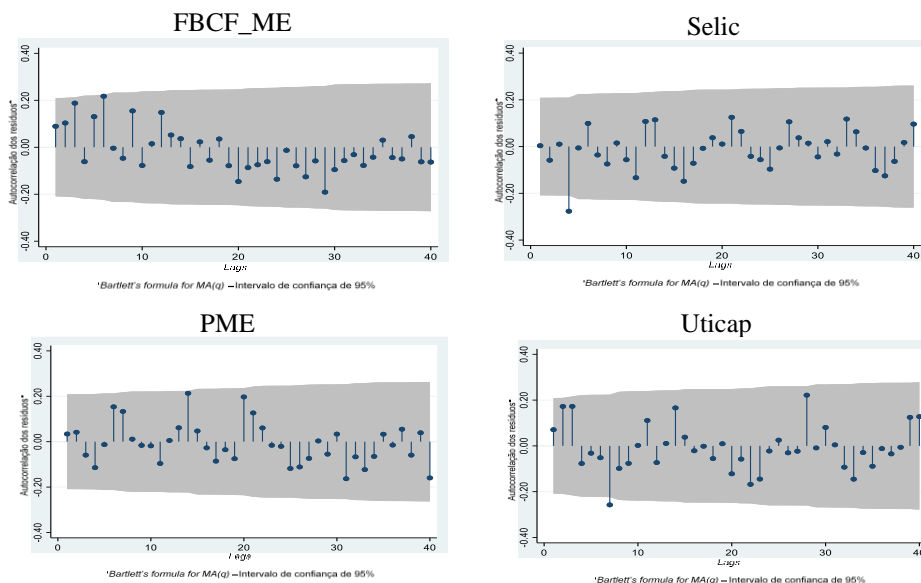
VOSS, G. M. Public and private investment in the United States and Canada. **Economic Modelling**, v. 19, n. 4, p. 641-664, 2002.

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*
ADF	Lags	0		4		1		3		1	
	Estatística	-1,2463		0,0786		-1,6937		-1,4472		-1,8059	
	V.C.** por nível de significância	1% 5% 10%	-4,0620 -3,4600 -3,1561	I(1)	-2,5918 -1,9446 -1,6143	I(1)	-3,5047 -2,8940 -2,5841	I(1)	-2,5918 -1,9446 -1,6143	I(1)	-3,5047 -2,8940 -2,5841
	Parâmetro***	c		c		c		c		c+t	
ADF com quebra	Lags	0		1		0		0		1	
	Estatística	-3,03915		-3,2656		-2,5516		-5,2194		-4,4872	
	V.C.** por nível de significância	1% 5% 10%	-4,94913 -4,44365 -4,19363	I(1)	-4,9491 -4,4436 -4,1936	I(1)	-4,9491 -4,4436 -4,1936	I(1)	-4,9491 -4,4436 -4,1936	I(0)	-4,9491 -4,4436 -4,1936
	Parâmetro***	c		c		c		c		c+t	
PP	Lags	1		3		3		3		1	
	Estatística	-1,6368		-1,7227		-1,2288		-3,3295		-1,8765	
	V.C.** por nível de significância	1% 5% 10%	-3,5039 -2,8936 -2,5839	I(1)	-3,5039 -2,8936 -2,5839	I(1)	-3,5039 -2,8936 -2,5839	I(1)	-3,5039 -2,8936 -2,5839	I(0)	-4,0620 -3,4600 -3,1561
	Parâmetro***	c+t		c+t		c+t		c		c+t	
ZA	Lags	1		3		3		3		1	
	Estatística	-3,0500		-3,4390		-3,3790		-5,1910		-5,0970	
	V.C.** por nível de significância	1% 5% 10%	-5,3400 -4,8000 -4,5800	I(1)	-5,3400 -4,8000 -4,5800	I(1)	-5,3400 -4,8000 -4,5800	I(1)	-5,3400 -4,8000 -4,5800	I(0)	-5,3400 -4,8000 -4,5800
	Parâmetro***	c+t		c+t		c+t		c		c+t	
KPSS	Lags	1		3		3		3		1	
	Estatística	0,1509		0,1580		0,2829		0,9723		0,2057	
	V.C.** por nível de significância	1% 5% 10%	0,2160 0,1460 0,1190	I(1)	0,2160 0,1460 0,1190	I(1)	0,2160 0,1460 0,1190	I(1)	0,7390 0,4630 0,3470	I(1)	0,2160 0,1460 0,1190
	Parâmetro***	c+t		c+t		c+t		c		c+t	

*Grau de interação (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 15.1

Anexo B – Correlogramas das equações das variáveis do modelo VAR (3 defasagens)



Anexo C – Teste de Estacionariedade do Modelo VAR (3 defasagens): Raiz Inversa do Polinômio

