

O caráter induzido e autônomo dos investimentos em construção civil: uma avaliação para o período de 2012 a 2020 da economia brasileira.

Rômulo Bernardo dos Santos¹
Kaio Glauber Vital da Costa²
Julia de Medeiros Braga³

Resumo: De forma direta ou indireta, a construção civil foi alvo de diferentes políticas econômicas no decorrer dos últimos decênios. O presente trabalho contribui à escassa literatura empírica e teórica a respeito do setor de construção civil no Brasil a partir de uma perspectiva agregada. Em primeiro lugar é feito um levantamento das políticas públicas direcionadas ao setor. É então calculado o impulso de crédito a obras em infraestrutura e analisado sua relação com a evolução da atividade econômica brasileira e os investimentos em construção. Em seguida é estimada as relações de longo prazo entre a formação bruta de capital fixo em construção com variáveis econômicas e são testadas as causalidades com base na formulação de Toda e Yamamoto (1995) com dados mensais disponibilizados pelo Banco Central do Brasil e IBGE para o período de 2012 e 2020. Os resultados apontam que os investimentos em construção civil são impactados pela concessão de crédito e das taxas de juros destinadas ao setor imobiliário. Além disso, foi identificado a presença de um efeito acelerador, de forma que esses investimentos são dinamizados pelas expectativas de aumento de demanda agregada, conforme sugerido na abordagem do supermultiplicador sraffiano. Interpretamos que os resultados como um sinalizador de que medidas específicas de política monetárias e creditícias, em particular, e de estímulo de demanda agregada, em geral, têm eficácia na dinamização dos investimentos em construção civil.

Palavras-chave: Formação Bruta de Capital Fixo; Construção civil; Crédito Imobiliário; Supermultiplicador Sraffiano; Efeito Acelerador.

Área 6 – Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições.

Abstract: Directly or indirectly, construction has been the target of different economic policies over the last few decades. The present work contributes to the scarce empirical and theoretical literature about the civil construction sector from an aggregate perspective. Firstly, a survey of public policies directed to the sector is carried out. The credit impulse for infrastructure works is then calculated and its relationship with the Brazilian economic activity and investments in construction is analyzed. Then, the long-term relationship between the gross formation of fixed capital under construction and economic variables. Causalities are also tested based on the formulation of Toda and Yamamoto (1995) based on monthly data provided by the Central Bank of Brazil and IBGE for the period 2012 and 2020. The results indicate that investments in civil construction are impacted by the concession credit and interest rates for the real estate sector, in addition to having an accelerating effect, which is boosted by expectations of increased aggregate demand, as suggested in the Sraffian Supermultiplier approach. We interpret the results as a sign that specific monetary and credit policy measures, in particular, and aggregate demand stimulus, in general, are effective in boosting investments in civil construction.

Keywords: Gross Fixed Capital Formation; Construction; Real Estate Credit; Sraffian Supermultiplier; Accelerating Effect.

JEL Classification: E11, E22, E43, L7.

¹ Doutorando da Faculdade de Economia da UFF

² Professor do Instituto de Economia da UFRJ

³ Professora Associada da Faculdade de Economia da UFF

1. Introdução

Como um dos pilares importantes da economia brasileira, o setor da construção civil exerceu uma forte influência na dinâmica econômica do país no período recente. O setor fornece importantes alicerces de infraestrutura e materiais para muitos outros setores, oferecendo um espaço de crescimento mais amplo para estes. Por outro lado, outros setores fornecem produtos e serviços de suporte necessários para a construção civil. Portanto, a análise da relação entre a indústria da construção e outras indústrias ajuda a identificar as ligações interativas entre a indústria da construção e outras indústrias e esclarece a forma como a indústria da construção impulsiona o desenvolvimento da economia brasileira. De acordo com Giang e Sui Pheng (2011) a construção civil é descrita como um setor que (i) apresenta elevada capacidade de dinamizar a estrutura produtiva desde que haja intenso efeito encadeamento (*backward linkages e forward linkages*), (ii) figura como um importante difusor de empregos e (iii) representa parcela significativa dos investimentos realizados em economias em desenvolvimento (GIANG; SUI PHENG, 2011).

Cabe destacar ainda que o setor de construção civil é afetado diretamente pela expansão dos investimentos em infraestrutura, fato que o torna estratégico para a implementação de políticas econômicas (GIANG; SUI PHENG, 2011). Essa característica é relevante dado o crescente peso que os investimentos em infraestrutura têm ganhado nas agendas econômicas em diversas nações. De acordo com o relatório da Organização Internacional do Trabalho (OIT), grande parte dos recursos destinados a elaboração de políticas econômicas depois da crise do *subprime* se concentraram no financiamento de obras em infraestrutura, uma vez que estes investimentos possuem elevado efeito sobre a geração de empregos e estão alinhados com as metas de transição energética e sustentabilidade econômica (ILO, 2009). Dongges (2010), por sua vez, destaca também o crescimento destes investimentos em determinadas economias asiáticas com o objetivo de dinamizar o mercado de trabalho e utilizar a construção civil como um vetor de dinamização da atividade econômica por meio da construção e manutenção de estruturas físicas.

Para além do impacto que os investimentos em infraestrutura geram na construção civil, é importante ressaltar que outras variáveis influenciam o comportamento do setor. Entre essas variáveis destacam-se, segundo Briscoe (2009), as condições do mercado de crédito, a evolução dos indicadores macroeconômicos e adoção de políticas fiscais e monetárias que impactam suas operações. Em especial, o autor chama a atenção para a elevada dependência que o setor de construção civil possui em relação ao mercado de crédito já que o processo decisório de investir ou demandar determinado empreendimento no mercado imobiliário envolve operações arriscadas do ponto de vista de fluxo de caixa. Nesse sentido, a evolução da taxa de juros de curto e longo prazo assim como as condições de financiamento são determinantes para a evolução do setor (BRISCOE, 2009).

No que se refere a evolução do mercado de crédito na economia brasileira, Paula e Junior (2020) apontam que houve crescimento expressivo da oferta de crédito por parte dos bancos privados à Pessoa Física e em recursos livres entre os anos 2003 a 2008. Os autores creditam essa expansão à redução da taxa de juros quando comparados aos patamares anteriores e à melhora nos indicadores econômicos em termos de crescimento. No entanto, a partir da crise global de 2008 o temor da erupção de uma crise no sistema bancário e conseqüentemente no mercado de crédito fez com que o governo utilizasse os bancos públicos (Caixa Econômica Federal (CEF), Banco do Brasil (BB) e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)) como instrumentos de provisão de liquidez e crédito ao sistema financeiro nacional (PAULA; JÚNIOR, 2020).

Nesse sentido até 2013 houve importante participação dos bancos públicos no mercado de crédito brasileiro. No que se refere especificamente à oferta de crédito ao setor imobiliário, Cubero e Mendonça (2020) mostram que houve alterações significativas na utilização dos recursos de um dos principais financiadores do crédito ao setor habitacional, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS). Segundo as autoras verificou-se no decorrer dos governos petistas ampliações na utilização dos recursos do fundo para financiar políticas habitacionais por meio da expansão do crédito imobiliário à

peças físicas com a incidência de menores taxas de juros e maiores prazos de financiamento (CUBERO; MENDONÇA, 2020).

Entre estas políticas habitacionais destacamos o lançamento do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCV) em 2009 que tinha como objetivo ampliar a construção de novas moradias para famílias com baixos níveis de renda. Operado pela CEF o programa concedia financiamentos imobiliários subsidiados majoritariamente com recursos do FGTS e Orçamento Geral da União (OGU) de modo a fomentar a construção de novas moradias e reduzir o déficit habitacional no Brasil (CUBERO; MENDONÇA, 2020; D'AMICO, 2011).

No âmbito dos investimentos em infraestrutura é relevante citar o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em 2007. O PAC envolveu a reorganização e reformulação da estrutura estatal para planejar, administrar e executar diversos projetos em infraestrutura que tinha como objetivo central reduzir os déficits em diferentes setores, tais como: elétrico, telecomunicação, transporte, entre outros (JUNIOR; NAVARRO, 2016). Em termos de impacto do PAC sobre o nível de investimentos na economia brasileira, Cardoso Jr e Navarro (2016) apontam que os investimentos da União que representavam apenas 0,4% do PIB em 2007 oscilou positivamente para 0,7% do PIB em 2013. Os autores destacam ainda o expressivo crescimento dos investimentos de empresas estatais federais (de 1,1% do PIB em 2007 para 2% do PIB em 2013) no decorrer das distintas fases do programa.

Ainda no âmbito do PAC setor de construção civil também foi amplamente estimulado por meio da concessão de desonerações e outras medidas de financiamento, tais como: criação do fundo de investimento em infraestrutura, redução dos spreads do BNDES, desoneração dos impostos em determinados segmentos de materiais de construção civil, entre outros (BRASIL, 2010). O setor de construção civil também foi inserido na política de desoneração tributária salarial com o objetivo estimular a atividade econômica do setor no decorrer do primeiro mandato do governo Dilma Rousseff (2011 – 2014) (CARVALHO, 2018).

A partir da breve análise da conjuntura econômica entre os anos 2007 a 2020 observa-se que distintos fatores conjunturais afetaram o comportamento do setor de construção civil na economia brasileira. Conforme visto anteriormente a literatura que trata do setor de construção civil aponta que sua atividade pode ser afetada por variáveis monetárias, creditícias e reais. Como há poucos estudos que analisam por meio da estimação de modelos econométricos os determinantes econômicos dos investimentos em construção civil o presente trabalho parte do seguinte questionamento: como o setor de construção civil é impactado por variáveis monetárias, creditícias e pela evolução da atividade econômica brasileira?

Para responder a esta pergunta formulamos a seguinte hipótese: variações positivas na taxa de juros afetam negativamente os investimentos em construção civil e expansões na oferta de crédito imobiliário e no PIB, por sua vez, afetam positivamente o setor de construção civil conforme descrito por Briscoe (2009). Essa hipótese será testada a partir de uma análise econométrica de regressão de cointegração entre as variáveis por meio do método dos mínimos quadrados ordinários e testes de causalidade por meio do método proposto por Toda-Yamamoto (1995). Dessa forma o presente estudo tem como objetivo identificar como a taxa de juros, a oferta de crédito direcionada ao setor imobiliário e o PIB afetam os investimentos da construção civil na economia brasileira.

De modo a alcançar o objetivo proposto o artigo está dividido, além desta introdução, em quatro seções. A segunda seção apresenta ao leitor um breve referencial teórico sobre o setor de construção civil. A terceira seção, por sua vez, mostrará a metodologia e os dados utilizados no estudo. A quarta seção tem como objetivo apresentar os resultados encontrados e por fim serão apresentadas as considerações finais.

2. Referencial teórico e fatos estilizados

A literatura que trata do setor de construção civil é fundamentada principalmente em trabalhos empíricos que buscaram estimar por meio da metodologia insumo-produto ou modelos econométricos a relevância desempenhada pelo setor para: (i) dinamizar a atividade econômica, (ii) gerar empregos

fomentando, por conseguinte o nível de renda e (iii) auxiliar no processo de desenvolvimento econômico de economias com distintas estruturas produtivas (GIANG; SUI PHENG, 2011).

No que se refere a capacidade que a construção civil possui em dinamizar a atividade econômica e estimular o processo o desenvolvimento econômico a dinâmica do setor pode ser estudada por meio de diferentes perspectivas. Entre estas destacam-se a relação entre a expansão dos investimentos residenciais e em infraestrutura e seu impacto na atividade econômica da construção civil, na melhora nos indicadores socioeconômicos e no crescimento econômico, além de questões ambientais.

Ao analisar o papel da construção civil no processo de crescimento econômico destacamos a relevância que os investimentos no setor possuem na perspectiva teórica do Supermultiplicador Sraffiano (SS) proposto por Serrano (1995). O arcabouço teórico do SS propõe que o nível do produto (y) é determinado pelos gastos autônomos (z) e pela própria variação do Supermultiplicador descrito como uma função do da propensão a consumir, da propensão a investir (ou da soma das duas, chamada propensão a gastar), assim como sofre o efeito vazamento do coeficiente de importações (m) e da tributação (t).

O Supermultiplicador Sraffiano pode ser descrito pelo termo $\left(\frac{1}{1-c(1-t)-h+m}\right)$ exposto na equação 1. Bem entendido, esses gastos são autônomos no sentido de não gerar diretamente capacidade produtiva, mas não são exógenos, uma vez que podem sofrer influência de medidas de política econômica. Dessa forma, podem ser considerados autônomos os investimentos residenciais, investimentos do governo, transferências do governo, exportações e consumo financiado pela expansão de crédito (SERRANO; FREITAS; BHERING, 2020).

$$y = \left(\frac{1}{1-c(1-t)-h+m}\right) z \quad (1)$$

Passando do curto para o longo prazo, no SS a propensão a investir (h_t) não é constante no tempo pois é influenciada diretamente pelas expectativas dos empresários sobre a evolução da demanda agregada (g^e). O SS tem como características gerais as seguintes relações: (a) o crescimento econômico é uma função direta do crescimento dos gastos autônomos, (b) o ajuste temporal da capacidade produtiva a variações da demanda ocorre de forma gradual e por fim (c) a demanda agregada é o melhor sinalizador aos empresários acerca do ajuste da capacidade produtiva (oferta).

Freitas e Dweck (2010) propõe uma versão do modelo cujo ajuste da capacidade produtiva à demanda ocorre de duas formas: os empresários ajustam a projeção da taxa de crescimento do estoque de capital (g_k) com base na correção da taxa desejada (g_e) de crescimento do estoque de capital em torno do desvio de grau de utilização da capacidade vis-à-vis o grau de utilização normal (normalizado para ser igual a 1). O segundo mecanismo, por sua vez, é o ajuste da taxa de crescimento desejada do estoque de capital à mudanças na taxa realizada de crescimento da demanda:

$$(I/Y) = (v/u) (g_k + \delta) \quad (2)$$

$$g_{kt} = g_{et} + \gamma_1(u_{t-1} - 1) \quad (3)$$

$$g_{et} = g_{e_{t-1}} + \gamma_2(g_{t-1} - g_{e_{t-1}}) \quad (4)$$

Em que v é o coeficiente técnico (relação capital-produto), δ é a taxa de depreciação e (γ_1, γ_2) são parâmetros de ajustamento positivos.

Como os gastos autônomos apresentam um papel central no crescimento econômico nesse modelo, é relevante entender como a implementação de políticas econômicas afetam essas variáveis. Summa (2022) destaca que, sob a perspectiva teórica do SS, uma parcela dos gastos autônomos (em especial, os investimentos residenciais) apresenta relação inversa com a taxa de juros, ou seja, a retração da taxa de juros teria como efeito o crescimento destes gastos e conseqüentemente o nível de crescimento econômico (SUMMA, 2022).

Interessante notar que os investimentos em construção, quando lidos sob a perspectiva teórica do Supermultiplicador Sraffiano, podem ser subdivididos em gastos autônomos e investimentos induzidos. Os gastos autônomos relacionados à construção são os investimentos residenciais e àqueles realizados pelo governo para a realização de obras e/ou manutenção de estruturas existentes. Já os investimentos induzidos são aqueles realizados pelas empresas com o objetivo de ajustar suas estruturas e edificações à suas expectativas de evolução da demanda

Cabe ressaltar que a abordagem do supermultiplicador também é compatível com o caráter pró-cíclico de gastos autônomos, o que vai depender de regas de política econômica ou do comportamento das famílias. Assim, os próprios investimentos residenciais também podem ter caráter pró-cíclico se o aumento da renda permitir maior nível de endividamento das famílias. Da mesma forma, investimentos públicos também quando existe uma regra de política fiscal de meta de resultado primário (Summa, Serrano e Freitas, 2021).

Levando em consideração o modelo de crescimento econômico liderado pela demanda agregada, descrito anteriormente, Petrini e Teixeira (2019) identificaram, a partir da construção de um modelo baseado no método *Stock-consistent* para uma economia fechada e sem governo, que a inserção dos investimentos residenciais como o componente dos gastos autônomos geraria um processo de ajustamento e crescimento econômico similar àqueles descrito pelo modelo SS, ou seja, a taxa de crescimento econômico converge para a dos gastos autônomos (investimentos residenciais) e o ajuste temporal da capacidade produtiva a variações no nível do produto ocorreria de forma gradual até convergir para o grau de utilização normal. Nesse sentido, os investimentos residenciais seriam um importante vetor de dinamização da atividade econômica.

Dado a relevância dos investimentos em construção para o crescimento econômico sob a perspectiva teórica do SS é necessário identificar: (i) como estes investimentos estão relacionados e são impactados pela taxa de juros direcionadas ao setor na economia brasileira e verificar se esta relação está de acordo com o arcabouço teórico supracitado e (ii) como os investimentos residenciais e não-residenciais relacionam-se entre si e com o nível de atividade econômica.

No que se refere a relação entre investimentos residenciais e não-residenciais com o nível de atividade econômica Coulson e Kim (2000) mostraram que os investimentos residenciais apresentaram efeitos superiores àqueles encontrados para os investimentos não-residenciais para a economia norte americana. Os autores apontaram ainda que os investimentos residenciais apresentaram elevado efeito multiplicador sobre outras variáveis da economia. Ainda sobre o papel que os investimentos residenciais desempenharam nesta economia, Bisping e Patron (2008), utilizando dados de 1950 a 2004 e incluindo no modelo o efeito das exportações líquidas, identificaram que choques nos investimentos residenciais e não-residenciais impactaram o PIB, mas constataram, no entanto, que o efeito do primeiro é ligeiramente superior àqueles encontrados para os investimentos não residenciais no curto prazo.

Wilhelmsson e Wigren (2011), por sua vez, analisaram as relações de causalidade entre os investimentos em infraestrutura, residenciais e demais tipos de investimentos vinculados ao setor de construção civil e o crescimento do PIB. Utilizando dados para 14 países da Europa ocidental os autores identificaram que em 9 destes não foram encontrados o efeito *crowding out* entre investimentos públicos em infraestrutura e os demais tipos de investimento que compõe a indústria de construção civil. Para o conjunto dos países, Wilhelmsson e Wigren (2011) apontaram ainda que no curto prazo há presença de causalidade unidirecional entre PIB e investimentos totais no setor de construção civil e causalidade bidirecional entre PIB e investimento público em infraestrutura. Já no longo prazo, os autores apontaram que há causalidade unidirecional entre investimentos residenciais e PIB, mostrando a relevância destes investimentos para explicar a dinâmica econômica dos países analisados (WILHELMSSON; WIGREN, 2011).

Em relação ao impacto dos investimentos em infraestrutura no crescimento econômico há uma vasta literatura que aborda o tema. Entre estes trabalhos destacam-se os de Servén e Calderón (2004), Farhadi (2015) e Kodongo e Ojah (2016), que identificaram uma relação positiva entre investimentos em

infraestrutura e crescimento econômico ao analisarem um conjunto de países. Calderón e Servén (2014) descrevem que para além do impacto dos investimentos em infraestrutura no crescimento econômico a literatura econômica aponta para uma relação positiva entre a expansão destes investimentos e melhoras nos indicadores sociais e de produtividade nas economias em desenvolvimento.

A despeito da relevância dos investimentos residenciais e em infraestrutura em economias em desenvolvimento cabe destacar que o setor de construção civil está intimamente relacionado a esses investimentos. A expansão de políticas econômicas que visem ampliar o nível de infraestrutura e estimular os investimentos residenciais estimulam diretamente a atividade econômica do setor de construção civil (GIANG; SUI PHENG, 2011). Nesse sentido é importante investigar algumas características que compõem o setor.

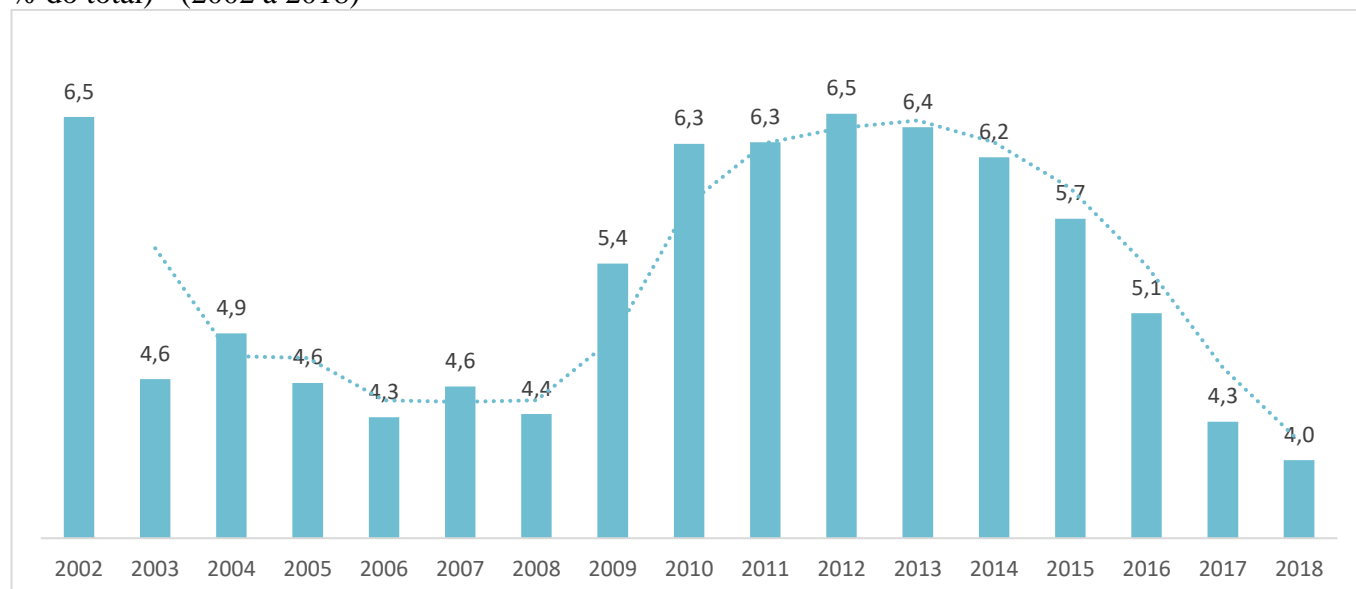
De acordo com Bon (1992), o grau de participação do setor de construção civil no PIB está intimamente relacionado ao seu nível de desenvolvimento econômico. De acordo com o autor, há uma crescente participação do setor na atividade econômica em países que apresentam baixos níveis de industrialização ou apresentam a condição de recentemente industrializados. A partir do ponto em que essas economias alcançam determinada grau de maturidade industrial há uma reversão da trajetória descrita anteriormente e nota-se queda contínua na participação do setor no PIB. Desse modo pode-se inferir que a relação entre participação da construção civil no PIB em relação a evolução do PIB per capita tem formato de U-invertido (BON, 1992).

Para além da inflexão descrita por Bon (1992), cabe destacar que a construção civil é caracterizada como um setor que apresenta baixa intensidade tecnológica e, por conseguinte, reduzida capacidade de gerar *efeitos de transbordamento tecnológicos* sobre os demais setores mesmo que se tenha observado nas últimas décadas a tentativa de ampliar a produtividade do setor por meio de fusões e aquisições entre empresas (VALENCE, 2011). Cabe destacar que apesar da baixa capacidade de estimular a produtividade da economia do ponto de vista tecnológico, o setor de construção civil apresenta elevada capacidade em estimular o mercado de trabalho, tendo em vista que sua atividade utiliza de forma intensiva o fator de produção trabalho, resultando em uma elevada capacidade de gerar empregos por meio de seus efeitos multiplicadores (diretos e indiretos) (STRASSMANN, 1970; TURIN, 1978; GIANG; SUI PHENG, 2011).

No caso da economia brasileira Santos, Braga e Costa (2020) identificaram que o setor de construção civil é o principal difusor de empregos induzidos quando se analisa o impacto de variações nos investimentos. Cabe destacar ainda que a maior parte dos empregos gerados pelo setor são destinados a trabalhadores com baixos níveis de qualificação (SANTOS; BRAGA; COSTA, 2020). Ainda sobre a relação entre construção civil e investimentos Dos Santos et al (2016) apontam que o setor apresenta elevada participação na formação bruta de capital fixo na economia brasileira.

Cabe destacar ainda que o setor de construção civil foi amplamente estimulado entre os anos 2006 a 2013 pela melhora nos indicadores macroeconômicos, expansão da oferta de crédito imobiliário e em infraestrutura, implementação de desonerações tributária e lançamento de programas governamentais que tinham como objetivo solucionar o déficit em infraestrutura e habitacional. Estes estímulos afetaram positivamente a evolução do setor na participação do valor adicionado da economia brasileira (gráfico 1).

Gráfico 1: Participação do setor de construção civil no valor adicionado bruto da economia brasileira (em % do total) - (2002 a 2018)



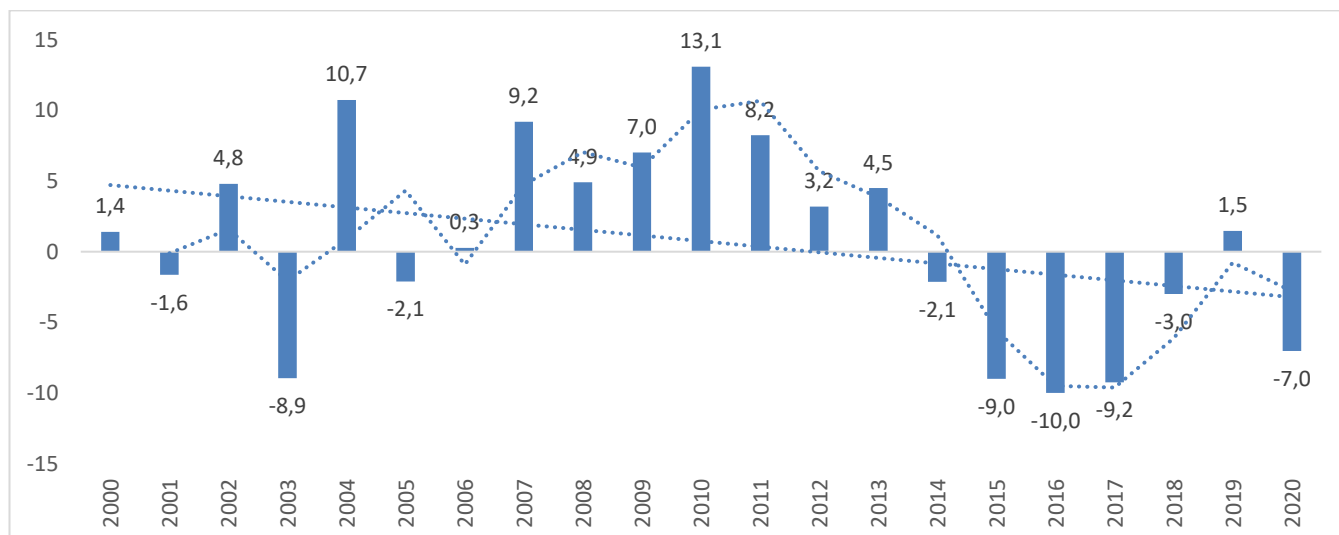
Fonte: IBGE. Elaboração própria.

Com orçamento 16 bilhões de reais em sua primeira fase (2009 – 2011) o PMCMV tinha como meta a construção de 400 mil unidades e utilizar o setor de construção civil como instrumento para mitigar o impacto da crise do *subprime* sobre a economia brasileira. Já na segunda fase do programa (2012 – 2014) o orçamento do programa era de aproximadamente 71 bilhões de reais e tinha como objetivo beneficiar 2 milhões de famílias de acordo com o levantamento realizado por Campos (2016). Cabe destacar que entre os anos de 2009 a 2014 foram contratadas cerca de 3,7 milhões de unidades residenciais pelo PMCMV concentradas principalmente nas regiões sudeste, nordeste e centro-oeste, respectivamente (CAMPOS, 2016).

Cabe destacar ainda que o comportamento do setor de construção civil pode ter sido influenciado pela melhora nos indicadores econômicos já que houve crescimento superior do PIB entre os anos 2007 e 2010 (4,5%) e 2011 e 2014 (2,4%) quando comparado com o resultado para o período de 1996 a 2003 (2%) conforme dados disponibilizados por Corrêa; Lemos e Feijó (2017). Todas as políticas e fatores que compõem o período de 2007 a 2013 corroboraram para o crescimento do setor de construção civil neste período (gráfico 1).

Após o período de crescimento do PIB da indústria da construção civil entre os anos 2007 e 2013 os anos seguintes foram caracterizados por uma retração significativa do indicador a partir de 2014 (gráfico 2). A deterioração do cenário macroeconômico em que se pesa a expressiva retração do PIB no biênio 2015-2016, lenta recuperação do indicador no triênio 2017-2019 ajuda a explicar a expressiva retração dos investimentos em construção civil.

Gráfico 2: Variação do PIB da construção civil em relação ao ano anterior (em %) (2000-2020)

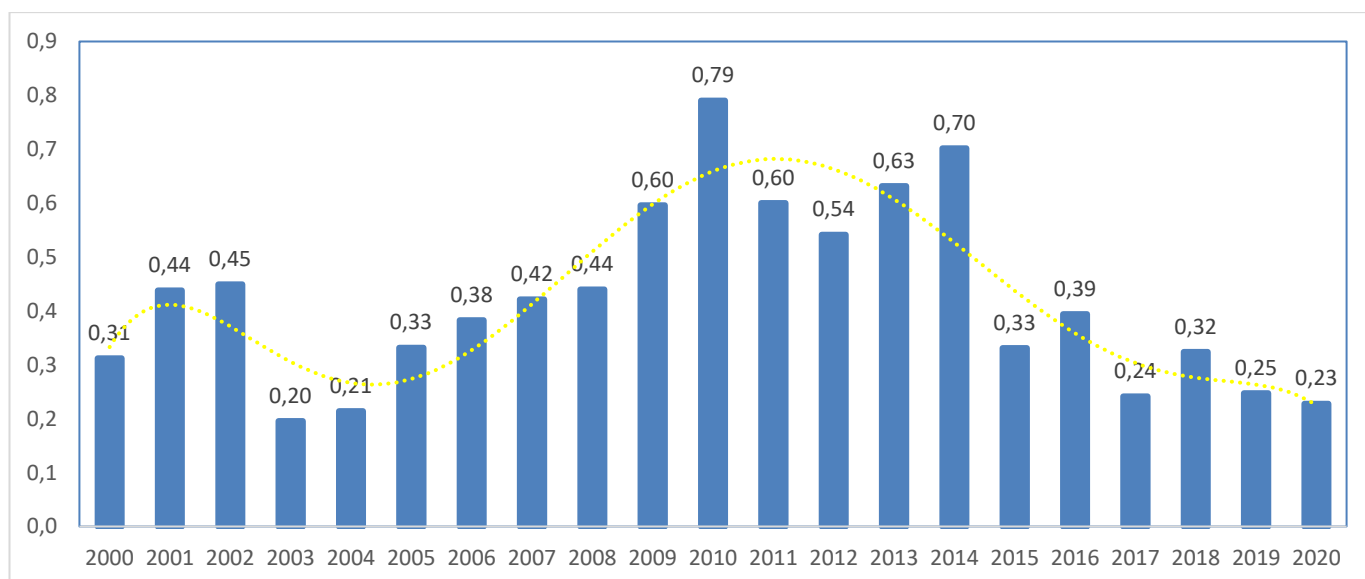


Fonte: IBGE e IPEA. Elaboração própria

Cabe destacar que a partir de 2015 há uma mudança significativa na condução da política macroeconômica na economia brasileira. Segundo Oreiro e Paula (2019) contribuiu para a desaceleração e lenta recuperação da atividade econômica brasileira: (i) adoção de políticas fiscais contracionistas, em especial após a implementação do Teto dos Gastos implementado em 2016, limitando o papel do Estado como agente anticíclico (ii) a adoção de uma política monetária conservadora já que a taxa básica de juros permaneceu em patamares elevados em relação ao juro neutro e (iii) e a desaceleração do mercado de crédito brasileiro conjuntamente com o aumento do endividamento de empresas e famílias

Nesse sentido cabe destacar que há uma significativa reversão na trajetória dos investimentos públicos em relação ao PIB (gráfico 3) fato este que impactou diretamente nos investimentos em infraestrutura e no setor de construção civil segundo Magacho e Rocha (2019). De acordo com os autores cerca de 48,3% da queda do PIB brasileiro no triênio 2013-2016 é explicada pela retração dos investimentos residenciais e em infraestrutura.

Gráfico 3: Investimento do Governo Central em relação ao PIB (%) – (2000 – 2020).



Fonte: Observatório de Política Fiscal - Fundação Getúlio Vargas

Soma-se a retração da atividade econômica e queda dos investimentos públicos o arrefecimento do mercado imobiliário a partir de 2015. Segundo Faustino e Royer (2020) o setor foi diretamente afetado

pela reversão do cenário macroeconômico e pela adoção de políticas fiscais e monetárias contracionistas, tais como: drástica retração dos recursos do OGU para o PMCMV, elevação da taxa básica de juros (Selic) no biênio 2015-2016, e retração da atividade econômica

Apesar da retração, Faustino e Royer (2022) apontam que alguns fatores contribuíram para amenizar a situação do mercado imobiliário no período de 2015 a 2020. Entre os fatores atenuantes se destacam (i) a retração contínua da Selic ao final de 2016 para o seu menor valor histórico em agosto de 2020 (2%), (ii) continuidade dos subsídios financiados pelo FGTS ao PMCMV em proporções similares ao período de 2007 a 2014, (iii) aprovação de diferentes resoluções e leis que buscavam desregulamentar as regras de contrapartida exigidas para a utilização do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE) (FAUSTINO; ROYER, 2022).

Dado o papel de destaque que a construção civil apresentou na dinâmica econômica da economia brasileira nos últimos decênios e o potencial que o setor detém de acordo com a literatura é importante analisar quais e como fatores monetários, creditícios e reais afetam os investimentos da construção civil. Entender as especificidades e a dinâmica dos investimentos no setor por meio da estimação de modelos econométricos contribui para identificar suas limitações e especificidades e consequentemente planejar de forma eficiente políticas setoriais que o englobe.

3. Metodologia e base de dados

Para testar a hipótese formulada, o estudo utiliza dados mensais para o período de 2012-2020 de duas fontes de dados: IPEA, IBGE e Banco Central. O quadro 1 mostra as fontes de dados e a periodicidade das variáveis utilizadas.

Quadro 1: Fontes dos dados

| Variável | Fonte | Frequência | Período |
|--|---|------------|-----------|
| Índice da Formação Bruta de Capital Fixo da Construção Civil | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada com base nos dados do IBGE | mensal | 2012-2020 |
| Índice de Atividade Econômica (IBC-BR) | Banco Central do Brasil | mensal | 2012-2020 |
| Taxa média de juros para financiamento imobiliário destinado à Pessoa Jurídica | Banco Central do Brasil | mensal | 2012-2020 |
| Taxa média de juros para financiamento imobiliário destinado à Pessoa Física | Banco Central do Brasil | mensal | 2012-2020 |
| Concessão de crédito ao setor imobiliário ⁴ | Banco Central do Brasil | mensal | 2012-2020 |

A partir da aplicação dos testes de estacionariedade Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) e Elliott-Rothemberg-Stock (ERS), constatou-se que as séries macroeconômicas utilizadas no presente estudo apresentavam condição de não estacionariedade. Por este motivo, optou-se por estimar o vetor de cointegração que permite identificar se séries com raiz unitária apresentam determinada tendência estocástica em comum, ou seja, se estas séries convergem para um ponto de equilíbrio no longo prazo (PFAFF, 2008).

⁴ Concessão de crédito é o somatório da concessão de crédito à pessoa física e jurídica no setor imobiliário. A série foi deflacionada.

Levando em consideração a presença de um vetor de cointegração, será estimado a regressão de cointegração por meio do método de mínimos quadrados ordinário dinâmico (DOLS, na sigla em inglês) proposto por Stock e Watson (1993), de modo a obter o efeito das variáveis independentes sobre a variável dependente conforme descrito na equação 5. Ao acrescentar defasagens nas variáveis analisadas, o DOLS permite adicionar ao modelo a relação dinâmica entre as variáveis independentes e a variável dependente com estimadores consistentes e com distribuição normal.

$$I_{cc} = X_t' \beta + Y^* n^* + \sum_{j=-q}^r \Delta IBC_{t+j}' \Psi_{n,i} + \sum_{j=-q}^r \Delta PF \Psi_{n,i} + \sum_{j=-q}^r \Delta PJ \Psi_{n,i} \sum_{j=-q}^r \Delta CRED_{t+j}' \Psi_{n,i} + \varepsilon_{1t} \quad (5)$$

Onde:

I_{cc} = primeira diferença sazonal dos investimentos em construção civil;

IBC = primeira diferença sazonal do IBC-BR;

PF = taxa de juros ex-post vinculada ao financiamento imobiliário destinado à Pessoa física

PJ = taxa de juros ex-post vinculada ao financiamento imobiliário destinado à Pessoa Jurídica;

CRED = primeira diferença sazonal da concessão de crédito direcionada ao setor de construção civil;

ε_{1t} = resíduos 1;

n^* representa o(s) vetor(es) de cointegração;

$\Psi_{n,i}$ e γ_1 = são parâmetros a serem estimados.

Cabe destacar que foi inserido uma *dummy* para incorporar ao modelo o impacto da pandemia da covid-19 sobre os investimentos em construção civil. A *dummy* foi igual a zero para o período no qual a economia brasileira não foi afetada diretamente pela implementação das medidas de distanciamento social e consequente interrupção das atividades produtivas e econômicas no território nacional (março de 2012 a dezembro de 2019). A partir de janeiro de 2020 a *dummy* foi igual a 1, representando o início das medidas de distanciamento social.

Depois da adoção da primeira diferença sazonal nas séries de crédito e IBC-BR e a transformação das taxas de juros direcionadas ao financiamento imobiliário em ex-post, obtivemos um total de 106 observações na base de dados. Para além das questões econômicas que configuram o período de 2012 a 2020, o período foi escolhido como objeto de análise devido a homogeneidade dos dados disponibilizados pelo Banco Central a partir de 2012. A ausência de séries de dados de concessões de crédito e taxas de juros direcionadas ao setor imobiliário contínuas impossibilitou a análise do impacto desse indicador sobre os investimentos em construção civil no primeiro decênio dos anos 2000.

Estimado o efeito da concessão de crédito, taxa de juros e da atividade econômica sobre os investimentos em construção civil, o próximo passo será analisar as relações de causalidade entre as séries temporais. Como as séries são integradas de ordem 1, utilizaremos o método descrito por Toda e Yamamoto (1995) para identificar se há precedência temporal entre as variáveis.

Cabe destacar ainda que não foram encontradas séries temporais com frequência mensal para os investimentos em infraestrutura com exceção das séries de desembolso disponibilizadas pelo BNDES. A inserção dessas séries ao modelo poderia ocasionar distorções à análise, pois incluem não apenas os desembolsos realizados em obras de infraestrutura, mas também os recursos destinados para aquisição de máquinas⁵.

Com o objetivo de identificar se há relação entre o mercado de crédito destinado a obras de infraestrutura e a evolução dos investimentos em construção civil será calculado o impulso de crédito

⁵ Por meio do Serviço de Informação ao Cidadão (SIC) do governo federal foi solicitado uma nova base de dados que desagregasse os desembolsos descritos anteriormente, no entanto, o BNDES afirmou que não seria possível realizar o procedimento por questões metodológicas e operacionais.

nominal destinados a obras em infraestrutura e a evolução dos investimentos na construção civil. O impulso de crédito será calculado com base na metodologia descrita por Borça Jr., Furtado e Barbosa-Filho (2022), que busca identificar o efeito do crédito em suas diferentes modalidades sobre a evolução da atividade econômica. Seguindo a tipologia dos autores, o impulso de crédito é calculado de acordo com a equação 6.

$$\text{Impulso do Crédito}_t = \left(\frac{\text{Saldo}_t - \text{Saldo}_{t-1}}{\text{PIB}_t} \right) - \left(\frac{\text{Saldo}_{t-1} - \text{Saldo}_{t-2}}{\text{PIB}_{t-1}} \right) \quad (6)$$

Onde:

Saldo_x representa o estoque de crédito final em determinado período;

PIB_x representa o PIB nominal acumulado em 12 meses em determinado ano.

O cálculo do impulso de crédito de operações a obras de infraestrutura possibilitará identificar a relevância dessa rubrica para a evolução da atividade econômica brasileira e se este indicador apresenta comportamento similar aos investimentos em construção civil.

4. Análise dos resultados

No que se refere a estimação do modelo econométrico explicitado na equação 5 a variável independente que compõe o modelo econométrico são os investimentos em construção civil em sua primeira diferença sazonal (I_{cc}). Já as variáveis dependentes são: (i) a primeira diferença sazonal da concessão de crédito direcionada ao setor de construção civil (CRED), (ii) a primeira diferença sazonal do IBC-BR (IBC), e por fim (iii) as taxas de juros ex-post para operações imobiliárias que incidem sobre pessoa física e jurídica (PF e PJ)⁶. Em um primeiro momento é necessário observar graficamente a evolução destas variáveis de modo a analisar visualmente o comportamento das séries econômicas, conforme destacado no gráfico 4.

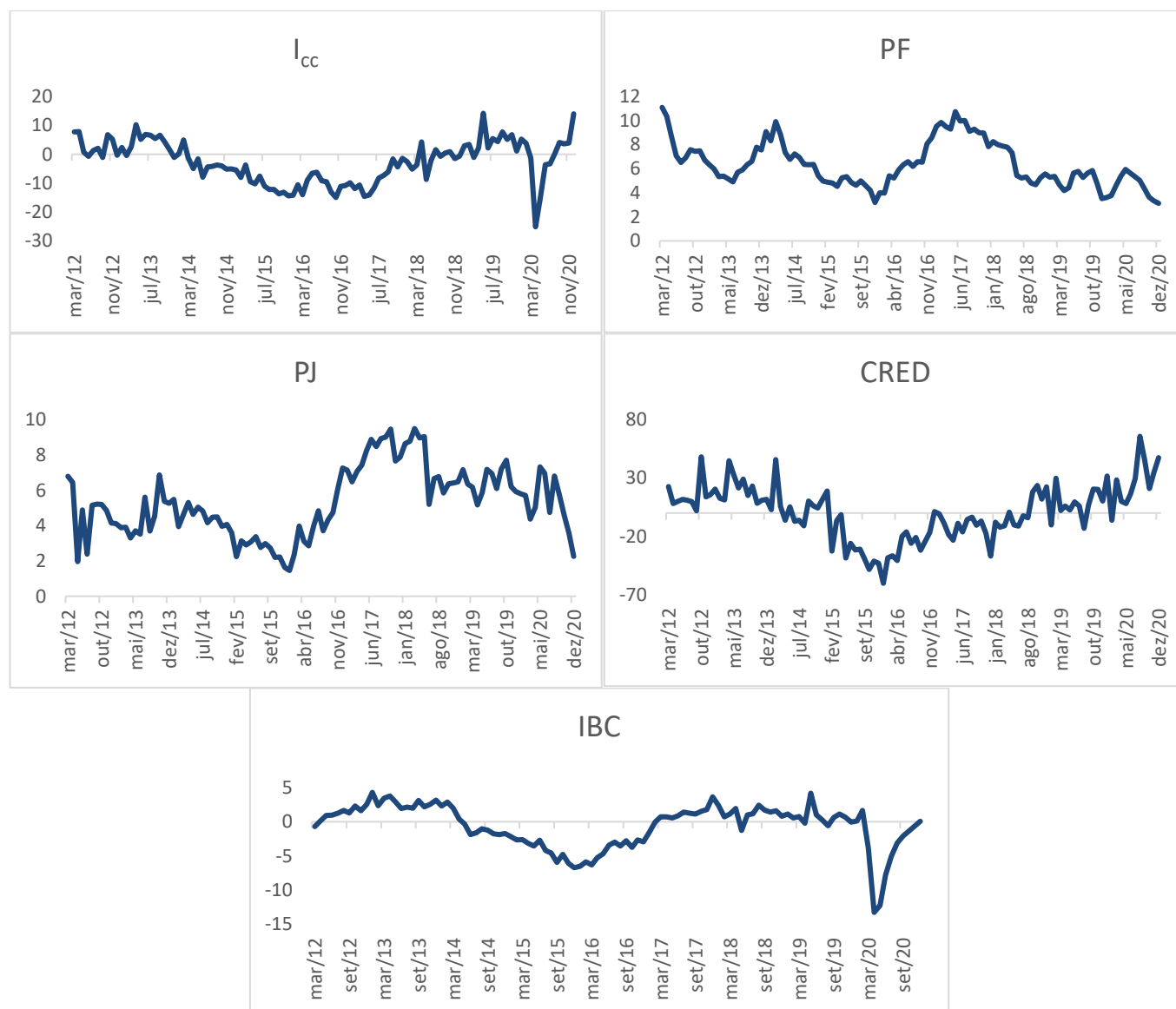
O gráfico 4 mostra que a taxa de investimento do setor de construção civil (I_{cc}) apresentou expressiva retração entre os anos 2014 e 2017. Em meados de 2017 até o final de 2019 o indicador apresentou considerável recuperação seguido de expressiva retração em 2020. Interessante notar que o comportamento dos investimentos em construção civil se assemelha com àqueles encontrados para a taxa de variação do IBC-BR. Este fato aponta para duas possibilidades que serão testadas no presente trabalho: (i) o setor de construção civil é um vetor de dinamização (desestímulo) para a atividade econômica brasileira e/ou (ii) a evolução da atividade econômica é a variável que estimula (destimula) os investimentos em construção civil.

No que se refere ao comportamento das demais variáveis constatou-se, com exceção para o biênio 2015-2016, uma aparente relação inversa entre evolução das taxas de juros destinado ao financiamento imobiliário e concessão de crédito ao setor. Ou seja, a expansão (retração) destas impactam

⁶ Cabe destacar que o modelo apresentado foi escolhido após a análise de diferentes estimativas com distintas variáveis independentes que poderiam explicar a evolução dos investimentos em construção civil. Entre essas variáveis destacamos que: (i) um primeiro modelo foi estimado com taxas de juros reguladas direcionadas ao setor imobiliário. Neste modelo não foram encontrados vetores de cointegração, (ii) em segundo modelo com a presença da taxa Selic ex-ante encontramos problemas de autocorrelação serial nos resíduos em todos os níveis de defasagem, (iii) a inserção do estoque de crédito (saldo das operações) destinada ao setor imobiliário junto ao modelo ocasionou distorções importantes nos resultados sobre as demais variáveis independentes, (iv) a inserção da primeira diferença sazonal do investimentos do governo central deflacionados pelo índice nacional do custo da construção apresentou condição de estacionariedade e impossibilitou a continuidade dos testes, (v) a inserção da primeira diferença sazonal do investimentos do governo central deflacionados pelo IPCA também apresentou condição de estacionariedade e impossibilitou a continuidade dos testes, entre outros.

negativamente (positivamente) a concessão de crédito ao setor imobiliário. Pelo comportamento instável das variáveis no período analisado, a séries descritas no gráfico 4, ao menos visualmente, aparentam apresentar a condição de não estacionariedade descrita na segunda seção.

Gráfico 4: Evolução das séries econômicas (2012-2020) – variação real mensal em relação mesmo período ao ano anterior (%)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados Banco Central e IPEA.

Para confirma essa hipótese foi realizado o teste de raiz unitária ADF, baseado nos critérios de seleção de defasagem Akaike. Os resultados dos testes PP e ERS apresentaram resultados similares ao ADF.⁷ Verificou-se que, com exceção da série IBC-BR com constante aos níveis de significância de 5% e 10%, o T-calculado é maior que o nível crítico nas demais séries em todos os níveis de significância (1%, 5% e 10%) resultado que aponta para a não rejeição da hipótese nula, ou seja, as séries apresentam a condição de não estacionariedade.

Após identificar a condição de não estacionariedade nas séries analisadas, o próximo passo é identificar por meio do teste de cointegração de Johansen (1988) se as séries apresentam tendência

⁷ Os resultados dos testes estão disponíveis ao leitor por meio de contato eletrônico.

determinística/estocástica em comum no longo prazo. Antes de analisar se as séries apresentam um ou múltiplos vetores de cointegração é necessário identificar a ordem de defasagem do modelo. Ao estimar o vetor de cointegração com o número de lags sugeridos pelos critérios de Schwarz e Hannan-Quinn foi constatado problema de autocorrelação serial nos resíduos. O procedimento de Johansen (1988) foi estimado com três defasagens de modo a contornar o problema de autocorrelação serial nos resíduos (descrito no quadro 2). A tabela 1 apresenta os resultados encontrados a partir do teste cointegração de Máximo Autovalor.

Tabela 1: Teste de Cointegração Máximo AutoValor

| | Estatística Máximo AutoValor | Valor crítico 1% | Valor crítico 5% | Valor crítico 10% |
|------------|------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| $r = 0$ | 63.45 | 46.82 | 40.30 | 37.45 |
| $r \leq 1$ | 24.69 | 31.66 | 34.40 | 39.79 |
| $r \leq 2$ | 11.97 | 33.24 | 28.14 | 25.56 |
| $r \leq 3$ | 6.13 | 26.81 | 22.00 | 19.77 |
| $r \leq 4$ | 5.27 | 20.20 | 15.67 | 13.75 |
| $r \leq 5$ | 2.41 | 12.97 | 9.24 | 7.52 |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pelo Banco Central e IPEA.

Quadro 2: Teste de autocorrelação dos resíduos – VEC estimado

| Portmanteu Test (asymptotic) | | |
|--------------------------------------|----------|-----------------|
| Data: Residuals of VAR object vecvar | | |
| Chi-squared = 466.7, | Df = 474 | p-value:0.5858* |

Fonte: elaboração própria.

* Não rejeitamos a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial nos resíduos

A hipótese nula do teste de cointegração baseado no método Máximo Autovalor é a ausência de vetor de cointegração ($r=0$). De acordo com os resultados descritos na tabela 1 rejeitamos a hipótese nula e constatou-se a presença de um, e apenas um, vetor de cointegração nas séries analisada em todos os níveis de significância. A partir destes resultados verificou-se que as séries convergem para um ponto de equilíbrio no longo prazo sendo possível a partir dessa constatação identificar o efeito do crédito, da atividade econômica e da taxa de juros sobre os investimentos em construção civil por meio do método de mínimos quadrados ordinário dinâmico descrito no quadro 3.

Quadro 3: Regressão de Cointegração – Método de Mínimos Quadrados Ordinários (DOLS)

| Variável dependente: Formação Bruta de Capital Fixo da construção civil (I_{cc}) | | | | |
|---|--------------|-------------|---------------|--------|
| Método: Dynamic Least Squares (DOLS) | | | | |
| Período (após ajustes): 2012M05 2020M11 | | | | |
| Observações incluídas: 103 após ajustes | | | | |
| Leads fixos e especificação de lags: (lead=1, lag=1) | | | | |
| Variância estimada de longo-prazo (Bartlett Kernel, Newey-west fixed bandwidth = 5.0000) | | | | |
| Variável | Coefficiente | Erro padrão | Estatística-t | Prob. |
| CRED | 0.161005 | 0.055406 | 2.905941 | 0.0047 |
| IBC | 1.118009 | 0.455896 | 2.452334 | 0.0163 |
| PF | -1.765085 | 0.387705 | -4.552645 | 0.0000 |
| PJ | 0.364002 | 0.412696 | 0.882011 | 0.3803 |
| Dummy | -2.834775 | 4.188914 | -0.676733 | 0.5005 |
| C | 7.2004306 | 2.688763 | 2.679412 | 0.0089 |
| R-quadrado: 0.858513; R-quadrado ajustado: 0.824004; Variância de longo prazo 22.48368 | | | | |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pelo Banco Central, IBGE e IPEA.

De acordo com os resultados descritos no quadro 3 verifica-se que entre as séries analisadas a atividade econômica (IBC) apresenta efeito estatisticamente significativo sobre os investimentos em construção civil. Constatou-se que a variação na taxa de crescimento do IBC-BR em 1% impacta positivamente os investimentos em construção civil em aproximadamente 1,11%. Este resultado é relevante pois mostra que os investimentos no setor de construção civil são sensíveis à evolução econômica da economia brasileira. No que se refere ao impacto que a concessão de crédito detém sobre os investimentos em construção constatou-se que a variação positiva em 1% no crescimento dessa variável gera impacto positivo sobre os investimentos no setor de construção civil em aproximadamente 0,16% comprovando a relevância que a evolução deste mercado detém para a evolução da atividade econômica desempenhada pela construção civil.

Conforme descrito pela literatura, expansões na taxa de juros destinados ao financiamento imobiliário geram impactos negativos sobre a atividade econômica da construção civil já que o setor é diretamente afetado pela evolução e custo do crédito. Como pode ser constatado no quadro 2, a expansão de 1% na taxa de juros direcionada à pessoa física para operações vinculadas ao mercado imobiliário impacta negativamente os investimentos na construção civil em aproximadamente 1,76%. Este resultado pode estar associado ao fato de que o crescimento do setor de construção na economia brasileira está intimamente vinculado à expansão de financiamento imobiliários destinados à pessoa física impulsionados por iniciativas do governo federal como, por exemplo, o Programa Minha Casa Minha Vida.

Cabe destacar que não encontramos resultados estatisticamente significativos sobre o efeito da taxa de juros direcionada à pessoa jurídica para operações vinculadas ao mercado imobiliário sobre os investimentos em construção civil. A partir do modelo proposto também não foi identificado um efeito estatisticamente significativo para o período de crise sanitária e econômica oriunda da pandemia da Covid-19 (*dummy*).

É importante ressaltar que o setor de construção civil foi um dos primeiros setores a ter suas atividades interrompidas devido a necessidade de conter a disseminação do vírus *sars-cov-2* já que uma das únicas medidas que ajudavam a reduzir a transmissão e conseqüente letalidade da doença era a implementar a política sanitária de distanciamento social. Apesar de ser um dos primeiros a ter suas atividades interrompidas, o setor de construção civil foi um dos primeiros a receber autorização por parte dos governos estaduais para retomar as suas atividades. Este fato pode ter minimizado o impacto das medidas de isolamento social no setor de construção civil reverberando conseqüentemente no modelo estimado.

Após analisar o efeito do crédito e da atividade econômica sobre os investimentos em construção civil é importante identificar as relações de causalidade entre as séries. Conforme descrito em seções anteriores, uma das questões que ainda representa um debate na literatura econômica que trata da relevância da construção civil é identificar, conforme descrito por Giang e Sui Pheng (2011), se há causalidade unidirecional ou bidirecional entre investimentos no setor construção civil e atividade econômica. Nesse sentido a tabela 2 apresenta os resultados dos testes de causalidade estimados por meio do método Toda e Yamamoto (1995)⁸.

⁸ Cabe destacar que não foi constatado a presença de quebra estrutural nas séries analisadas a partir da implementação da equação OLS-CUSUM. Os resultados do teste estão disponíveis ao leitor por meio de contato eletrônico.

Tabela 2: Causalidade de Granger – Procedimento Toda Yamamoto para as séries analisadas.

| Séries Relacionadas | Hipótese nula | Valor crítico (10%) |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Icc > IBC IBC > Icc | $\alpha_4 = 0$ $\alpha_1 = 0$ | 0,62 0,058* |
| Icc > crédito crédito > Icc | $\alpha_5 = 0$ $\alpha_2 = 0$ | 0,76 0,049* |
| Icc > Tx PF Tx PF > Icc | $\alpha_6 = 0$ $\alpha_3 = 0$ | 0,24 0,089* |
| Icc > Tx PJ Tx PJ > Icc | $\alpha_7 = 0$ $\alpha_4 = 0$ | 0,98 0,097* |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Central e IPEA.

*Indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 10% ao lag 3.

A hipótese nula do teste Toda Yamamoto é a de que não há precedência temporal entre as séries analisadas. Os resultados dos testes de causalidade indicam a validade da regressão de cointegração, uma vez que não há viés de endogeneidade e todas as variáveis explicativas podem de fato serem consideradas exógenas. Os resultados descritos na tabela 2 apontam que, ao nível de significância de 10%, há causalidade unidirecional positiva da atividade econômica (IBC-BR) para os investimentos no setor de construção civil (Icc) o que nos leva a considerar que a construção civil é uma atividade que pode ser considerada pró-cíclica na economia brasileira.

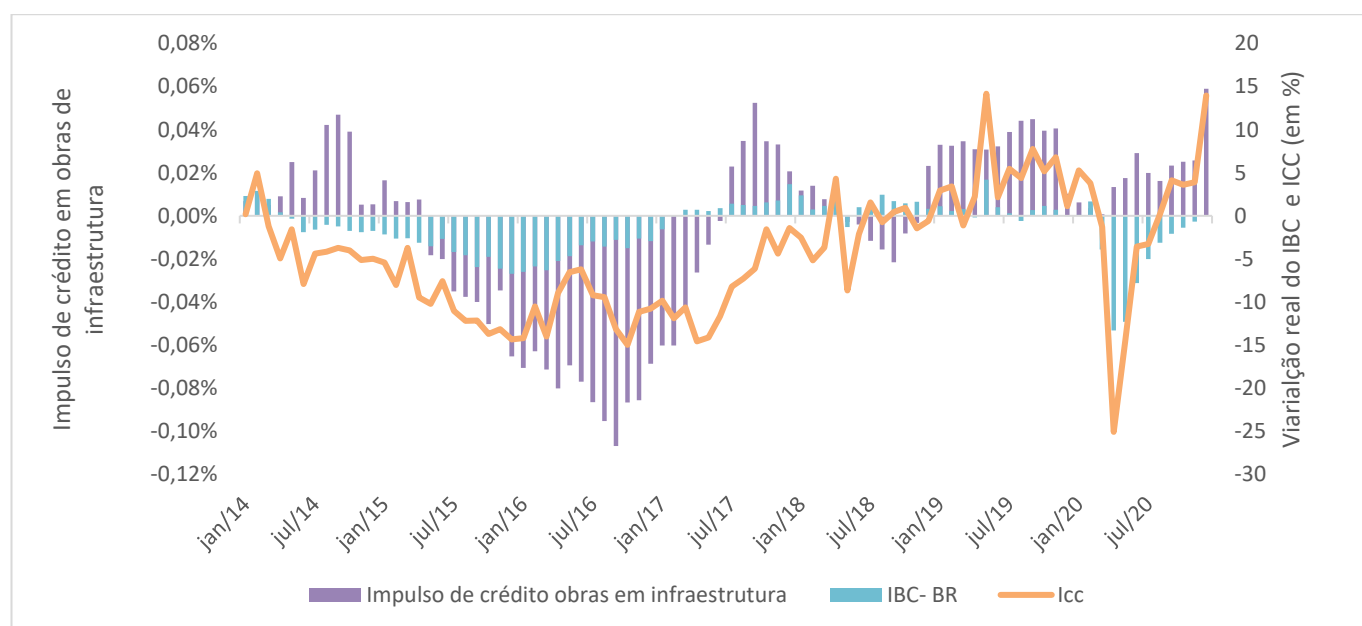
Não foi encontrada precedência temporal unidirecional dos investimentos em construção civil para o IBC-BR. Este resultado pode ser analisado conjuntamente com indicadores calculados por meio da metodologia insumo-produto descritos no trabalho de Santos (2020). O autor identificou que a construção civil apresentou baixa capacidade de dinamizar a estrutura produtiva brasileira por meio de seus encadeamentos produtivo (*forward e backward linkages*) entre os anos 2000 a 2015, o que demonstra que o setor apresenta baixa capacidade de dinamizar os demais setores da economia brasileira e por conseguinte o nível de produto.

Apesar de seus baixos índices de encadeamento cabe destacar que o setor representa o principal dinamizador do mercado de trabalho brasileira quando analisamos os multiplicadores de empregos induzidos formação bruta de capital fixo (SANTOS; BRAGA; COSTA, 2020). Nesse sentido, pode-se inferir que políticas econômicas focalizadas no setor de construção civil terão como impacto direto a dinamização do mercado de trabalho.

A tabela 2 também aponta para a presença de causalidade unidirecional da concessão de crédito e taxas de juros direcionadas em suas diferentes modalidades (pessoa física e jurídica) para os investimentos em construção civil. Este resultado corrobora para o ponto levantado por Briscoe (2009) que descreve o setor como altamente dependente do mercado de crédito e das condições de financiamento. Nesse sentido, cabe destacar que é a evolução do mercado de crédito e a evolução de suas taxas destinadas ao setor imobiliário que estimulam (desestimulam) a atividade econômica da construção civil e não a evolução econômica do setor que determina as condições de crédito.

O gráfico 5, por sua vez, mostra o resultado do impulso de crédito nominal dos recursos destinados a obras em infraestrutura a partir de dados disponibilizados pelo Banco Central. Cabe destacar que os resultados apontam para um baixo impulso de crédito entre os anos 2014 e metade de 2015 período no qual o maior resultado do indicador foi de apenas 0,016% do PIB em janeiro de 2015. Entre meados de 2015 até o terceiro trimestre de 2017 constatou-se impulso de crédito negativo da rubrica demonstrando o impacto da retração da atividade econômica do período e consequente retração dos recursos destinados às obras em infraestrutura.

Gráfico 5: Impulso de crédito nominal para obras em infraestrutura e variação real mensal em relação ao ano anterior do IBC-BR e Icc. – (2014 -2020)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Central, IBGE e IPEA.

Cabe destacar que a partir de janeiro o impulso de crédito de obras em infraestrutura apresentou resultado positivo até o final de 2020. Esse resultado pode estar associado a implementação de uma série de medidas no sistema bancário por parte do Banco Central e Conselho Monetário Nacional que tinham como objetivo evitar uma crise de liquidez na economia brasileira, tais como: (i) redução da taxa de juros, (ii) flexibilização do capital requerido das instituições financeiras em relação às suas operações de crédito (iii) redução do percentual dos depósitos compulsórios exigido, entre outros (MARTINS; TORRES; MACAHYBA, 2020).

Ao analisar o comportamento do impulso de crédito e a variação real dos investimentos da construção civil e o IBC-BR nota-se graficamente que há uma relação entre os indicadores. No triênio 2015-2017 observa-se que o impulso de crédito em infraestrutura foi negativo em praticamente todo o período. Esse resultado foi acompanhado pela retração abrupta da atividade econômica e dos investimentos na construção civil. Com a melhora nos resultados do impulso de crédito em relação ao PIB em 2018 há uma melhora também nos indicadores IBC-BR e Icc (com exceção dos primeiros meses da pandemia - janeiro a julho de 2020). As relações descritas no gráfico 4 podem indicar que o mercado de crédito destinado a investimentos em infraestrutura pode ser um fator dinamizador da atividade econômica do setor de construção civil e da economia brasileira. Essa relação, no entanto, deve ser abordada com maior clareza em estudos que tratem das possíveis correlações e causalidade entre os indicadores.

Além das relações econométricas descritas anteriormente estimamos, por meio da metodologia descrita na segunda seção do presente trabalho, se com a substituição da variável “concessões de crédito ao setor imobiliário em sua primeira diferença sazonal (CRED)” pelos dados de “impulso de crédito nominal para obras em infraestrutura⁹ (Imp)” as séries continuariam a apresentar: (i) tendência estocástica em comum, (ii) efeito estatisticamente significativo entre variáveis independentes e dependente e (ii) relações de precedência temporal entre as séries. A tabela 3 apresenta o resultado do procedimento Johansen (1988)

⁹ Cabe destacar que como os dados de Impulso de crédito nominal para obras em infraestrutura só está disponível a partir de 2014. Por este motivo o número de observações disponível na base de dados foi de 84 observações.

para as séries analisadas¹⁰ com duas defasagens. Cabe destacar que não foi encontrado problema de autocorrelação serial nos resíduos¹¹.

Tabela 3: Teste de Cointegração Máximo AutoValor com o Impulso de crédito em infraestrutura

| | Estatística Máximo AutoValor | Valor crítico 1% | Valor crítico 5% | Valor crítico 10% |
|------------|------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| $r = 0$ | 53.31 | 46.82 | 40.30 | 37.45 |
| $r \leq 1$ | 29.05 | 39.79 | 34.40 | 31.66 |
| $r \leq 2$ | 14.67 | 33.24 | 28.14 | 25.56 |
| $r \leq 3$ | 10.50 | 26.81 | 22.00 | 19.77 |
| $r \leq 4$ | 6.56 | 20.20 | 15.67 | 13.75 |
| $r \leq 5$ | 1.60 | 12.97 | 9.24 | 7.52 |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pelo Banco Central, IBGE e IPEA.

De acordo com os resultados descritos na tabela 3 rejeitamos a hipótese nula (a ausência de vetor de cointegração ($r=0$)) e constatou-se a presença de um vetor de cointegração nas séries analisada em todos os níveis de significância. Ao identificar a presença de uma tendência ao equilíbrio no longo prazo entre as séries analisadas foi testado, por meio do DOLS, o impacto da primeira diferença sazonal do impulso de crédito nominal em obras em infraestrutura sobre os investimentos em construção civil. Cabe destacar que não foram encontrados resultados estatisticamente significativos entre essas séries¹².

Ao analisar as relações de precedência temporal entre as séries por meio do procedimento descrito por Toda e Yamamoto (1995) identificamos ao nível de significância de 10% que há: (i) causalidade unidirecional da atividade econômica (IBC) para os investimento em construção civil (Icc), (ii) causalidade unidirecional do impulso de crédito nominal em obras em infraestrutura (Imp) para os investimentos da construção civil (Icc) e (iii) causalidade unidirecional dos investimentos em construção civil (Icc) para a taxa de juros destinadas ao financiamento imobiliário que incidem sobre pessoa física (PF), conforme destacado na tabela 4.

Tabela 4: Causalidade de Granger – Procedimento Toda Yamamoto com Impulso de crédito em infraestrutura

| Séries Relacionadas | Hipótese nula | Valor crítico (10%) |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Icc > IBC IBC > Icc | $\alpha_4 = 0$ $\alpha_1 = 0$ | 0.52 0.00059* |
| Icc > Imp Imp > Icc | $\alpha_5 = 0$ $\alpha_2 = 0$ | 0,77 0,09* |
| Icc > Tx PF Tx PF > Icc | $\alpha_6 = 0$ $\alpha_3 = 0$ | 0.077* 0,26 |
| Icc > Tx PJ Tx PJ > Icc | $\alpha_7 = 0$ $\alpha_4 = 0$ | 0.39 0.52 |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Central e IPEA.

*Indica que a hipótese nula é rejeitada ao nível de significância de 10% ao lag 3.

¹⁰ Reforçamos que a séries descritas nesse modelo são: (i) primeira diferença sazonal dos investimentos da construção civil (Icc), (ii) primeira diferença sazonal do IBC-BR (IBC), (iii) taxa de juros ex-post vinculada ao financiamento imobiliário destinado à Pessoa física (PF), (iv) taxa de juros ex-post vinculada ao financiamento imobiliário destinado à Pessoa Jurídica (PJ) e (v) impulso de crédito nominal para obras em infraestrutura (Imp).

¹¹ O resultado do teste de autocorrelação dos resíduos está disponível ao leitor por meio de contato eletrônico.

¹² Este resultado pode estar associado ao baixo impacto do crédito nominal para obras em infraestrutura em relação ao PIB no período analisado e ao baixo nível de observações disponível para o período analisado. O resultado está disponível ao leitor por meio de contato eletrônico.

5. Considerações finais

O presente trabalho buscou identificar como a taxa de juros, a oferta de crédito direcionada ao setor imobiliário e a atividade econômica afetam os investimentos em construção civil na economia brasileira. Constatou-se que a variação na taxa de crescimento da atividade econômica (medida pelo IBC-BR) em 1% impacta positivamente os investimentos no setor de construção civil em aproximadamente 1,11%. Já a variação positiva em 1% na concessão de crédito ao setor imobiliário gera impacto positivo sobre os investimentos no setor de construção civil em aproximadamente 0,16%.

Em relação a taxa de juros destinada ao financiamento imobiliário os resultados mostram que a expansão de 1% na taxa de juros direcionada à pessoa física para operações vinculadas ao mercado imobiliário impacta negativamente os investimentos na construção civil em aproximadamente 1,76%. Estes resultados estão de acordo com as hipóteses que norteiam o presente trabalho. Ao nível de significância de 10% constatou-se que há: (i) causalidade unidirecional da concessão de crédito e das taxas de juros destinadas ao setor imobiliário para os investimentos em construção civil, (ii) causalidade unidirecional da atividade econômica para a formação bruta de capital fixo do setor e (iii) causalidade unidirecional do impulso de crédito em obras em infraestrutura para os investimentos em construção.

Esses resultados são compatíveis com a hipótese de uma dupla característica dos investimentos em construção civil, por terem uma parcela induzida e outra autônoma, coerentemente com o arcabouço do supermultiplicador sraffiano. Uma parcela dos investimentos em construção é guiada pelas expectativas de demanda, através do efeito acelerador e geram aumento da capacidade produtiva na forma de estruturas e edificações das empresas. Outra parcela pode ser considerada autônoma pois não gera diretamente capacidade produtiva (como os investimentos residenciais) ou porque dependem de decisões de política fiscal (como os investimentos públicos em infraestrutura). Assim, essa parcela embora autônoma, não é exógena, pois é afetada por decisões de política fiscal, política monetária e creditícia. Dessa forma, encontramos evidências de que medidas específicas de política monetárias e creditícias, em particular, e de estímulo de demanda agregada, em geral, têm eficácia na dinamização dos investimentos em construção civil.

6. Bibliografia

- BISPING, T. O.; PATRON, H. Residential investment and business cycles in an open economy: A generalized impulse response approach. **Journal of Real Estate Finance and Economics**, v. 37, n. 1, p. 33–49, 2008.
- BON, R. The Future of International Construction. **Habitat International**, v. 16, n. 3, p. 119–128, 1992.
- BORÇA JR., G.; FURTADO, M.; BARBOSA-FILHO, N. Uma Medida Preliminar de Impulso do Crédito para o Brasil (parte 1). **Blog do IBRE - Fundação Getúlio Vargas. Seção de Macroeconomia. Disponível em: <https://blogdoibre.fgv.br/posts/uma-medida-preliminar-de-impulso-do-credito-para-o-brasil-parte-1>. Acesso em: 22/06/2022.**, p. 1–8, 2022.
- BRASIL. PAC 1: balanço de 4 anos [2007-2010]. **Brasília: Secretaria do Programa de Aceleração do Crescimento, Ministério do Planejamento, 11o Balanço, 2014a.**, 2010.
- BRISCOE, G. The impact of fiscal, monetary and regulatory policy on the construction industry. In: RUDDOCK, L. (Ed.). **Economics for the Modern Built Environment**. London: Taylor & Francis, 2009. p. 1–273.
- BUENO, R. DE L. DA S. **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. v. 21
- CALDERÓN, C.; SERVÉN, L. Infrastructure, Growth, and Inequality: An Overview. **Policy Research Working Papers - World Bank Group**, n. 7034, p. 29p, 2014.
- CAMPOS, F. M. O Programa Minha Casa, Minha Vida como Instrumento de Redução do Déficit

Habitacional. **Dissertação de mestrado Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense - Niterói/ RJ**, p. 12–26, 2016.

CARVALHO, L. **Valsa Brasileira: do boom ao caos econômico**. [s.l.] Todavia, 2018.

CORRÊA, M. F.; LEMOS, P. DE M.; FEIJO, C. Financeirização, empresas não financeiras e o ciclo econômico recente da economia brasileira. **Economia e Sociedade**, v. 26, n. spe, p. 1127–1148, 2017.

COULSON, E. N.; KIM, M. Residential investment, non-residential and GDP. **Real Estate Economics**, 2000.

CUBERO, M. C.; MENDONÇA, A. R. R. DE. O FGTS e o financiamento habitacional e de infraestrutura urbana: avanços e recuos (2003-2018). **Texto para discussão - Instituto de Economia - Universidade de Campinas**, n. 376, 2020.

D'AMICO, F. O Programa Minha Casa Minha Vida e a Caixa Econômica Federal. In: **O Desenvolvimento Econômico Brasileiro e a Caixa: trabalhos premiados**. Rio de Jan: [s.n.]. p. 33–55.

DE PAULA, L. F.; ALVES JÚNIOR, A. J. Bank behavior and cycle of credit in Brazil in 2003-2016: A liquidity preference's post-Keynesian approach. **Revista de Economia Contemporanea**, v. 24, n. 2, p. 1–32, 2020.

DONGGES, C. Addressing unemployment and poverty through infrastructure development as a crisis-response strategy. In: BAUER, A.; THANT, M. (Eds.). **Poverty and Sustainable Development in Asia**. Phillipines: ADB Institute, 2010. p. 275–298.

DOS SANTOS, C. H. M. et al. Revisitando a dinâmica trimestral do investimento no Brasil: 1996-2012. **Revista de Economia Política**, v. 36, n. 1, p. 190–213, 2016.

FARHADI, M. Transport infrastructure and long-run economic growth in OECD countries. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 74, p. 73–90, 2015.

FAUSTINO, R. B.; ROYER, L. DE O. O setor imobiliário habitacional pós-2015: crise ou acomodação? **Cadernos Metrôpole**, v. 24, n. 53, p. 147–172, 2022.

FREITAS, F. N. P.; DWECK, E. Matriz de absorção de investimento e análises de impactos econômicos. In: KUPFER, D.; LAPLANE, M. F.; HIRATUKA, C. (Ed.). **Perspectivas do Investimento no Brasil: temas transversais**. Campinas: Synergia, 2010. v. 4, p. 401–428.

GIANG, D. T. H.; SUI PHENG, L. Role of construction in economic development: Review of key concepts in the past 40 years. **Habitat International**, v. 35, n. 1, p. 118–125, 2011.

ILO. **Protecting People , Promoting Jobs : From crisis response to recovery and sustainable growth**. Communication to G20 Leaders by ILO. **Anais...Pisttsburgh: 2009**

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, n. 2–3, p. 231–254, 1988.

JUNIOR, J. C. C.; NAVARRO, C. A. O planejamento governamental no Brasil e a experiência recente (2007 a 2014) do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Texto para Discussão (2174) - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2016.

KODONGO, O.; OJAH, K. Does infrastructure really explain economic growth in Sub-Saharan Africa? **Review of Development Finance**, v. 6, n. 2, p. 105–125, 2016.

MAGACHO, G. R.; ROCHA, I. L. Engines off: A Structural Decomposition of the Brazilian (De-)Growth in the 2010s. **Anais do Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira. Anais...Campinas(SP) IE-UNICAMP, 2019. Disponível em: <**

DECOMPOSITION-OF-THE-BRAZILIAN-(DE-)GROWTH-IN-THE-2010S>. Acesso, p. 22, 2019.

MARTINS, N. M.; TORRES, E.; MACAHYBA, L. minskyana Os aspectos financeiros da crise do coronavírus no Brasil: uma análise minskyana. **Texto para discussão - Instituto de Economia - Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Disponível em: https://www.ie.ufrj.br/images/IE/TDS/2020/TD_IE_013_2020_MARTINS_TORRES%20FILHO_MACAHYBA.pdf. Acesso em 23/06/2022., n. August, 2020.

OREIRO, J. L.; PAULA, L. F. DE. A economia brasileira no governo Temer e Bolsonaro: Uma avaliação preliminar. disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joseluis-Oreiro/publication/336147850_A_economia_brasileira_no_governo_Temer_e_Bolsonaro_uma_aval_iacao_preliminar/links/5d92c2f092851c33e94b3d60/A-economia-brasileira-no-governo-Temer-e-Bolsonaro-uma-ava, p. 1–9, 2019.

PETRINI, G.; TEIXEIRA, L. Investimento residencial em um modelo Stock-Flow Consistent com supermultiplicador sraffiano Motivação empírica. In: **Anais do Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira. Anais...Campinas(SP) IE-UNICAMP, 2019**. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/akb/172683-INVESTIMENTO-RESIDENCIAL-EM-UM-MODELO-STOCK-FLOW-CONSISTENT-COM-SUPERMULTIPLICADOR-SRA>. [s.l: s.n.]. p. 1–20.

SANTOS, R. B. Construção civil e economia brasileira: potencialidades e evolução do mercado de trabalho do setor nos anos recentes. **Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal Fluminense (Niterói)**, v. 1, n. 1, p. 1–171, 2020.

SANTOS, R. B.; BRAGA, J. D. M.; COSTA, K. G. V. Uma Análise Sobre O Potencial Do Setor De Construção Civil Na Dinamização Do Mercado De Trabalho Brasileiro. **A Economia em Revista**, v. 28, p. 33–51, 2020.

SERRANO, F. The Sraffian Supermultiplier. **Tese (doutorado) - Faculty of Economics and Politics, University of Cambridge**, 1995.

SERRANO, F.; FREITAS, F.; BHERING, G. O Supermultiplicador Sraffiano, a Instabilidade Fundamental De Harrod E O Dilema De “Oxbridge”. **Análise Econômica**, v. 38, n. 77, p. 7–31, 2020.

SERVÉN, L.; CALDERÓN M., C. The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution. **Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)**, n. 270, p. 1–47, 2004.

STRASSMANN, P. W. The construction sector in economic development. **Scottish Journal of Political Economy**, 1970.

SUMMA, R. Alternative uses of Functional Finance: Lerner, MMT and the. **IPE Working Papers 175/2021, Berlin School of Economics and Law, Institute for International Political Economy (IPE)**., n. January, 2022.

TODA, H. Y.; YAMAMOTO, T. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. **Journal of Econometrics**, v. 66, n. 1–2, p. 225–250, 1995.

TURIN, D. A. Construction and development. **Habitat International**, v. 3, n. 1–2, p. 33–45, 1978.

VALENCE, G. Theory and construction economics. In: VALENCE, G. (Ed.). **Modern Construction Economics: Theory and application**. Nova Iorque: [s.n.]. v. 7p. 1–14.

WILHELMSSON, M.; WIGREN, R. The robustness of the causal and economic relationship between construction flows and economic growth: Evidence from Western Europe. **Applied Economics**, v. 43, n. 7, p. 891–900, 2011.