Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública

Departamento de Economia

Os desembolsos do BNDES e a Produtividade Total dos Fatores brasileira

Matheus Rodrigues Teixeira Braga

Brasília

2022

Matheus Rodrigues Teixeira Braga

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública

Departamento de Economia

Os desembolsos do BNDES e a Produtividade Total dos Fatores brasileira

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profª. Geovana Lorena Bertussi.

Resumo

O objetivo do presente estudo é analisar, em perspectiva macroeconômica, o efeito dos desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) sobre a Produtividade Total dos Fatores (PTF) brasileira, a fim de compreender a capacidade da instituição em impactá-la significativamente. Para tanto, primeiramente realizou-se uma breve exposição da literatura concernente à atuação dos bancos públicos em âmbito global, inclusive no Brasil, e observou-se não haver consenso acerca dos benefícios e malefícios de sua utilização. Em seguida, foram discutidos alguns trabalhos empíricos que buscavam mensurar o efeito do BNDES sobre alguma métrica de produtividade ou produtividade do trabalho a nível da firma, e os achados novamente indicam resultados dúbios: enquanto alguns demonstram impacto positivo e significante, outros denotam impactos negativos ou, ainda, insignificantes. Diante disso, foi construído um Vetor Autorregressivo (VAR) visando extrapolar os resultados para níveis macroeconômicos, tanto em termos gerais quanto focalizados no setor de infraestrutura, com a utilização de dados em periodicidade mensal de 1995 a 2019. Os resultados encontrados foram coerentes com aqueles observados nos demais estudos apresentados, de tal modo que indicam efeito imediato não significante estatisticamente, seguido de efeitos dúbios – tanto negativos quanto positivos, porém pouco expressivos. Assim, foi possível concluir que, a fim de expandir a PTF brasileira de modo consistente, é necessário encontrar alternativas que não se restrinjam à utilização dos desembolsos do BNDES.

Palavras-chave: Produtividade Total dos Fatores, PTF, BNDES, desembolsos, infraestrutura.

Abstract

The purpose of this study is to analyze, in macroeconomic perspective, the effect of the Brazilian Development Bank (BNDES) spendings on the brazilian Total Factor Productivity (TFP), in order to understand the instutions capacity to impact it in a meagninful way. For this purpose, we begin by presenting some of the existing studies concerning public banks' role around the world, including Brazil, and it shows there is no consensus regarding the benefits and ravages of their operation. Next, we discussed some of the empirical work which intend to measure the effects of BNDES on productivity or labor productivity at firm level, and the findings once againt suggest dubious results: while some of them indicate positive and signifficant impact, others show negative impact, or even insignifficant ones. Given this, we built a Vector Autorregressive (VAR) model, intending to expand these results to macroeconomic levels, both in total spendings and infrastructure spendings, by using data from 1995 to 2019. The results were consistent with those seen in the other studies, indicating non-signifficant instant effects, followed by dubious impact – both negative and positive effects, although small in absolute values. Therefore, we were able to conclude that, in order to expand brazilian TFP in a consistant way, it is essential to find alternatives to growth that are not limited to the BNDES spendings.

Keywords*: Total Factor Productivity, TFP, BNDES spendings, infrastructure.*

Sumário

1. Introdução 1

2. Bancos públicos e a eficiência alocativa 2

2.1 O papel dos bancos de desenvolvimento.....4

2.2 BNDES: histórico e impacto na economia brasileira 6

2.3 Financiamento do BNDES e produtividade das firmas.....7

3. Métodos e Procedimentos 11

3.1 Dados.....12

3.1.1 Cálculo da Produtividade Total dos Fatores.....13

3.1.2 Demais variáveis de controle 14

3.2 Critério de Seleção de *Lags*.....15

3.3 Testes de raiz unitária.....17

3.4 Teste de Cointegração de Johansen.....18

3.5 Vetor Autorregressivo 21

4. Resultados 21

4.1 Desembolsos totais sobre a PTF.....21

4.2 Diagnósticos do modelo 25

5. Conclusão.....26

Referências.....27

Lista de Tabelas

Tabela 1: Impacto do BNDES sobre a PTF e Produtividade do Trabalho 8

Tabela 2: Descrição das variáveis e suas fontes 12

Tabela 3: Critério de seleção de Lags – Desembolsos Totais 16

Tabela 4: Critério de seleção de Lags – Desembolsos em Infraestrutura..... 16

Tabela 5: Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Trace – Desembolsos Totais..... 19

Tabela 6: Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Max – Desembolsos Totais..... 19

Tabela 7: Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Trace – Desembolsos em Infraestrutura 20

Tabela 8: Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Max – Desembolsos em Infraestrutura 20

Tabela 9: Vetor Autorregressivo – Desembolsos totais do BNDES 22

Tabela 10: Vetor Autorregressivo – Desembolsos do BNDES em Infraestrutura 24

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Função de IR – Desembolsos Totais do BNDES sobre a PTF..... 23

Gráfico 2: Função de IR – Desembolsos do BNDES em Infraestrutura sobre a PTF..... 25

1. Introdução

O Brasil da segunda década do século XXI observou o arrefecimento de um virtuoso ciclo econômico que, à época, aparentava sustentar o desenvolvimento do país. Conforme ressaltam estudiosos da economia brasileira recente, o crescimento do país era levado à cabo pela expressiva expansão na demanda, tanto doméstica quanto internacional. O aumento da primeira foi puxado pela expansão da renda e incorporação de trabalhadores ao mercado de trabalho e consumo, enquanto o aumento da segunda é creditado à elevação da demanda externa por *commodities* (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014).

Assim, a segunda metade da década citada foi marcada pela desaceleração de taxas de crescimento, as quais eram puxadas pela ótica da demanda, o que abriu margem para o debate acerca de alternativas ao desenvolvimento brasileiro. O bônus demográfico e os incrementos reais à renda dos trabalhadores aparentemente deixaram de ser suficientes para impulsionar a economia doméstica. O desaquecimento da economia mundial, por sua vez, deu fim ao *boom das commodities* que beneficiara o Brasil na década anterior, reduzindo a demanda externa por mercadorias brasileiras.

Nesse contexto, diante do esgotamento do modelo de crescimento puxado pela demanda, a discussão acerca da produtividade da economia brasileira volta a ganhar relevância no debate econômico. Conforme ressaltam De Negri e Cavalcante (2014), o foco dado à produtividade não se deve a um desempenho particularmente distinto daquele observado ao longo das últimas décadas, uma vez que o seu comportamento denota relativa estagnação. A proeminência do tema se deve, portanto, ao fato de que o crescimento da produtividade brasileira é uma condição necessária, embora não suficiente, para o desenvolvimento econômico do país.

Dessa forma, é fundamental a identificação de quais são os determinantes da produtividade brasileira, bem como das políticas capazes de estimulá-la. Tendo isso em vista, o presente trabalho de monografia se propõe a investigar o impacto dos desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) sobre a Produtividade Total dos Fatores (PTF) da economia brasileira. Este estudo tem por objetivo identificar se os repasses

realizados pelo banco público, subsidiados pela União, foram capazes de gerar incrementos sobre a PTF do Brasil ao longo das últimas décadas, contribuindo para a análise macroeconômica da produtividade e seus determinantes. Além dos desembolsos totais realizados pela instituição, o estudo se propõe a investigar o impacto isolado dos desembolsos direcionados ao setor de infraestrutura, dado que este representa um dos pilares ao desenvolvimento econômico da nação. O período considerado na análise é de janeiro de 1995 a dezembro de 2019.

Os resultados encontrados pela estimação foram similares aos observados nos demais estudos aqui citados. Tanto em termos gerais quanto no setor de infraestrutura, os desembolsos do BNDES apresentaram efeito majoritariamente não significante, não sendo possível depreender que configuram uma ferramenta importante de estímulo à PTF. Quando consideradas diferentes defasagens, os resultados indicam efeitos contrários – tanto positivos quanto negativos –, mas pouco expressivos em valor absoluto. Conclui-se, então, a necessidade de encontrar alternativas para incrementar a PTF que não dependam da utilização do banco público.

A presente monografia contém quatro capítulos, além desta introdução. A seguir, o capítulo 2 reúne uma breve revisão de literatura acerca do papel dos bancos públicos – e, em particular, do BNDES – no que diz respeito ao desenvolvimento econômico dos países. Em seguida, no capítulo 3, são descritos os métodos e procedimentos para construção do modelo econométrico, bem como as bases de dados utilizadas e a metodologia de cálculo da variável de nosso interesse, a PTF. O capítulo 4, por sua vez, traz os principais resultados obtidos pela estimação, seguido da conclusão, que configura o último capítulo do trabalho.

2. Bancos públicos e a eficiência alocativa

O foco do BNDES enquanto instrumento do governo federal reside, desde a sua criação, na ampliação de determinados investimentos no Brasil, focados no incentivo à inovação e à ampliação da competitividade no mercado, bem como estimular investimentos em infraestrutura. Sua atuação, assim como a dos demais bancos públicos em âmbito mundial, pode

ser fundamental para sanar imperfeições do mercado e financiar projetos a rigor pouco atrativos, os quais poderiam vir a ser lucrativos ou capazes de gerar externalidades positivas (BARBOZA; VASCONCELOS, 2018; MUSACCHIO et al, 2017; BRUCK, 1998). A ideia vai ao encontro do exposto por Sousa e Ottaviano (2017), que colocam as restrições de crédito como um dos principais empecilhos à inovação, crescimento e incremento de produtividade das firmas.

Além disso, em economias com alta restrição de capital, tais bancos visam reduzir a escassez de recursos e permitir o financiamento da atividade empresarial, estimulando indústrias novas ou já existentes (BARBOZA; VASCONCELOS, 2018; GERSCHENKRON, 1962; DE AGHION, 1999). Somado a isso, seriam agentes capazes de atuar de forma anticíclica frente a situações de crise, auxiliando a economia no retorno aos níveis de pleno emprego (GUTIERREZ et al, 2011).

Apesar dos benefícios advindos da atuação dos bancos públicos, também é extensa a literatura acerca dos potenciais efeitos maléficos dessa destinação de recursos. Conforme detalhado posteriormente, tais instituições são frequentemente acusadas de reduzir o desenvolvimento financeiro dos países (LA PORTA et al, 2002), de substituir o crédito que seria fornecido pelo setor privado (LAZZARINI et al, 2015), de privilegiar certos grupos econômicos politicamente conectados (FACCIO, 2006), de causarem diversas distorções na alocação de recursos (ANTUNES; CAVALCANTI; VILLAMIL, 2015; BUERA; MOLL; SHIN, 2013), ou, ainda, de praticarem *zombie lending*, emprestando recursos para firmas que, sem o seu apoio, estariam fadadas a deixar o mercado (CABALLERO; HOSHI; KASHYAP, 2008).

A fim de compreender em maior profundidade alguns dos pontos trazidos no debate acerca da atuação de bancos públicos e, sobretudo, do BNDES, aqui serão revisados alguns trabalhos publicados neste campo. Conforme ressaltado por Lazzarini et al (2017), a maior parte dos estudos tratando do assunto costuma se ater ao debate teórico descritivo, sendo escassos os estudos empíricos. Assim, primeiramente será exposto o estudo de Musacchio, Lazzarini, Makhoul e Simmons (2017), focado na análise do impacto dos bancos públicos e seu papel; em seguida, serão apresentados os achados de Monica de Bolle (2015), que busca investigar se a atuação do BNDES prejudicou o crescimento brasileiro ao longo das últimas décadas.

2.1 O papel dos bancos de desenvolvimento

O estudo de Lazzarini e demais autores inicia-se pela exposição das principais contribuições da literatura teórica acerca do papel das instituições estudadas, divididas em três principais correntes: a visão industrial, a visão política e a visão social. Posteriormente, procura trazer o tema à luz de dados, com foco em seis bancos estatais ao redor do mundo: a Corporação de Fomento à Produção (Corfo), do Chile; o BNDES, brasileiro; o Banco de Desenvolvimento Empresarial do Canadá (BDC); o KfW, da Alemanha; o Banco de Desenvolvimento Coreano (KDB); e o Banco de Desenvolvimento da China (CDB)[1].

No que se refere à contribuição teórica, há relativo consenso na literatura em se tratando da atuação dos bancos públicos, sendo esta majoritariamente focada no incentivo à produção industrial. No entanto, quando analisadas as metodologias empregadas e as motivações de tais instituições ao fazê-lo, a controvérsia permanece. (LAZZARINI et al; 2017). No texto apresentado, os autores classificam as visões majoritárias nas três categorias supracitadas, a seguir deduzidas.

A visão industrial, em linhas gerais, acredita que os bancos de desenvolvimento surgiram em resposta às distorções no mercado de crédito que impossibilitam a obtenção de financiamento por determinados agentes, o que acaba retardando ou até inviabilizando o desenvolvimento industrial do país. (ARMENDÁRIZ DE AGHION; 1999, GERSCHENKRON, 1962). De acordo com tal linha de pensamento, a intervenção governamental costuma ser benéfica, possibilitando, por meio dos financiamentos públicos, o desenvolvimento de capacidades latentes de determinada economia. Isso, por sua vez, levaria a um aumento da produtividade e competitividade nesse mercado (RODRIK, 2004). Depreende-se, portanto, que tais investimentos seriam, *a priori*, pouco atrativos para o setor privado.

Os benefícios incluem, ainda, as externalidades positivas geradas por essa intervenção, como a maior coordenação entre diferentes setores da economia e os transbordamentos da educação pela qualificação do capital humano. Tais benefícios usualmente derivam de projetos

[1] Para maior detalhe dos resultados, ver Lazzarini et al (2017).

de grande porte, como aqueles do setor de infraestrutura, os quais requerem o estabelecimento de cadeias locais de valor (MURPHY; SHLEIFER; VISHNY, 1989).

Cabe ressaltar, conforme trazido por Fogel, Morck e Yeung (2011), que alguns defensores dessa corrente acreditam no incentivo estratégico aos “campeões nacionais”, política controversa adotada no Brasil ao longo de décadas passadas. Dada a intensa competição internacional, isso acabaria por gerar diversas distorções no mercado, argumento também defendido por De Bolle (2015).

Já a perspectiva social acredita que a atuação das instituições consiste em uma forma de intervenção em determinadas questões referentes ao bem estar social, tais como o desemprego, a dependência energética e a falta de moradia. O banco público, portanto, aproveitaria sua vantagem competitiva, ao dispor de taxas de juros subsidiadas e menor custo do capital, para solucionar tais problemáticas, priorizando-as.

A visão política, em contrapartida, considera que os bancos públicos atuam em consonância com interesses políticos, não necessariamente representando o ótimo social. Kornai (1979) exemplifica que os recursos poderiam ser usados para resgatar firmas em situações financeiras deterioradas, enquanto Claessens, Feijen e Laeven (2008) sugerem a presença de *rent-seeking*.

O BNDES, desde a sua criação, aparenta ter atuado em linha com as três visões citadas (industrial, política e social). Os impactos gerados por essa atuação, tanto negativos quanto positivos, serão melhor discutidos e mensurados neste e nos próximos capítulos desta monografia.

2.2 BNDES: histórico e impacto na economia brasileira

Diante da ambiguidade concernente ao financiamento por meio de bancos públicos, sobretudo do BNDES, há espaço para discutir a efetividade dos seus gastos. Como o foco do banco é financiar investimentos produtivos de longo prazo (BARBOZA et al, 2020), é válida a suposição de que seus resultados muitas vezes não são observados imediatamente em variáveis correntes, como receita das firmas e quantidade de mão de obra empregada. Já a formação de capital fixo, por sua vez, pode refletir mais rapidamente o empréstimo junto ao banco; no entanto, o investimento não necessariamente equivale à modernização tecnológica, podendo gerar incentivos para a adoção de tecnologias mais baixas, conforme argumentado por Ottaviano e Sousa (2018) e Coelho e De Negri (2010).

Em 2016, em publicação intitulada *"Do Public Development Banks Hurt Growth? Evidence from Brazil"*, Monica de Bolle buscou investigar se a atuação do BNDES havia contribuído em alguma medida para o desenvolvimento econômico brasileiro. Em geral, os resultados encontrados pela autora apontam na direção contrária: os argumentos, aliados às evidências empíricas observadas, indicam que o financiamento subsidiado fornecido por essa instituição causa distorções que prejudicam o funcionamento da economia.

Dentre as potenciais distorções causadas pela instituição, a autora ressalta o impacto negativo sobre as taxas de juros, estreitando os canais de transmissão da política monetária, de modo que o Banco Central precisa estabelecer níveis mais altos para a taxa de juros a fim de manter a estabilidade do nível de preços. Somado a isso, cita o retardamento do ritmo de crescimento da produtividade da economia, bem como a pressão sobre a dívida pública - dado que o BNDES se financia mediante empréstimos junto ao Tesouro Nacional. Finalmente, em contraponto à perspectiva dos defensores da visão industrial, apresentada na última seção, De Bolle aponta que o banco causa ainda distorções de seleção adversa. Isso se daria pela captura dos bons tomadores de empréstimo ao fornecer taxas de juros subsidiadas, desequilibrando o mercado de crédito.

Em se tratando da investigação empírica, os resultados encontrados indicam impacto negativo e significativo dos empréstimos do BNDES sobre a produtividade total dos fatores, dado que aqueles impactam negativamente a taxa de juros, sugerindo que os malefícios

advindos das distorções citadas são maiores do que os benefícios. A autora ressalta que os resultados se tornam ainda mais expressivos devido ao caráter pró-cíclico da PTF brasileira, fato apontado por Bacha e Bonelli (2015). Diante das evidências, De Bolle ressalta a importância de repensar o papel do BNDES na economia brasileira, eliminando os subsídios contidos em seus empréstimos, consequentemente reduzindo os efeitos de *crowding-out* que dificultam o desenvolvimento do mercado de capitais.

2.3 Financiamento do BNDES e produtividade das firmas

Conforme explicitação prévia, estudos acerca do impacto dos desembolsos do BNDES sobre a produtividade brasileira já foram realizados, como elucidado por Barboza et al (2020). No entanto, os trabalhos que discutem o tema evidentemente possuem o seu foco na perspectiva microeconômica: avaliam, portanto, o impacto da obtenção de crédito e financiamento junto ao banco público na produtividade de firmas individualmente, tanto na ótica agregada destas empresas quanto na produtividade do trabalho, além de outras variáveis que não serão aqui tratadas.

Dessa forma, a proposta do presente estudo é realizar uma análise agregada a nível macroeconômico, que extrapola a perspectiva a nível das firmas, buscando estimar o impacto dos desembolsos do BNDES na Produtividade Total dos Fatores (PTF) brasileira, posteriormente restringindo a análise aos desembolsos específicos no setor de infraestrutura. No entanto, a fim de elucidar a dinâmica entre os desembolsos do banco citado e a produtividade, o trabalho apresentará uma breve exposição das pesquisas já existentes, apesar de estas serem focadas no nível da firma.

Barboza et al (2020) traz um compilado da literatura acerca do BNDES e sua atuação ao longo dos anos, reunindo resultados de diversos trabalhos que investigam a efetividade dos recursos fornecidos pelo banco. Conforme explicitado, no presente artigo serão revisados os textos focados na produtividade. Ao todo, os autores avaliam cinco trabalhos, quatro dos quais

serão aqui tratados[2]. Em geral, os resultados apresentados indicam impacto nulo dos empréstimos obtidos sobre a produtividade das empresas, tanto total quanto a do trabalho, conforme evidenciado no quadro abaixo.

Tabela 1: Evidência empírica do impacto do BNDES sobre a PTF e Produtividade do Trabalho

Referência	Instrumento BNDES	Variável avaliada	Resultado
Ribeiro e De Negri (2009)	Crédito público para inovação	PTF	Nulo
		Produtividade do trabalho	Nulo
Coelho e De Negri (2010)	BNDES	PTF	Misto
		Produtividade do trabalho	Positivo
Araújo (2014)	Finame, BNDES Automático e Finem	Produtividade do trabalho	Nulo
	Finame		Nulo
Cavalcanti e Vaz (2017)	Aqueles utilizados por pequenas empresas	PTF	Positivo
		Produtividade do trabalho	Positivo
Sousa e Ottaviano (2018)	BNDES Finem e BNDES Automático	PTF	Nulo
		Produtividade do trabalho	Nulo

Fonte e elaboração: Barboza et al (2020).

Evidencia-se acima que os resultados apontam, em sua maioria, que o impacto dos empréstimos junto ao BNDES sobre a produtividade das firmas não é significativo. Além disso, como ressaltam os autores, em alguns casos os resultados são contraditórios quando comparados aos de outras variáveis, como o crescimento de empresas. Coelho e De Negri (2010), que encontraram resultado misto em relação à PTF, corroboram com a contradição, tendo observado impacto positivo sobre o crescimento. Pode-se depreender, portanto, que os empréstimos são direcionados para fins expansionistas que não necessariamente se sustentam no longo prazo, no sentido de elevar a produtividade das firmas beneficiadas.

A metodologia do estudo de Coelho e De Negri (2010) consiste na utilização de Efeito Quantílico de Tratamento (EQT) a fim de identificar o impacto dos financiamentos do BNDES

[2] Um dos trabalhos citados pelos autores não está disponível na íntegra, apesar de suas conclusões serem remetidas por terceiros.

sobre determinadas variáveis, dentre as quais destacam-se a PTF e a produtividade do trabalho. A amostra de firmas selecionada para o grupo de tratamento é composta por empresas com mais de 30 empregados que obtiveram empréstimo com o BNDES no ano 2000 e permaneceram no mercado até 2003. Já o grupo controle consiste nas firmas com as mesmas características, mas que não tiveram financiamentos concedidos entre 1995 e 2003.

Ainda, os autores buscam minimizar os problemas ocasionados pelo viés de seleção mediante a adoção da "reponderação pelo escore de propensão" (*weighting propensity score*)[3], levando em consideração características observáveis que podem facilitar ou dificultar a obtenção de empréstimos com a instituição. Nesse sentido, os resultados obtidos ilustram impacto positivo sobre a produtividade do trabalho, enquanto a causalidade no incremento na PTF é dúbia. Esta última indica impacto positivo, mas que deixa de ser estatisticamente significativo a depender da taxa de crescimento da PTF observada *a priori*.

Cavalcanti e Vaz (2017), por sua vez, diferem dos demais estudos aqui citados, uma vez que utilizam uma variação exógena para observar os efeitos gerados pela obtenção de empréstimos. A abordagem selecionada pelos autores é mais adequada para capturar efeitos de causalidade quando comparada aos métodos de painel e *propensity score* comumente empregados (BARBOZA et al, 2020).

No estudo, a variação diz respeito à mudança de classificação do porte de empresas pela instituição, de modo que, a partir de 2002, empresas com faturamento na faixa de R$6 milhões a R$10 milhões passaram a ser enquadradas como Pequenas Empresas, sendo que anteriormente eram tidas como médias. Dessa forma, com a mudança de classificação, as condições de acesso a crédito com o BNDES tornaram-se mais favoráveis a este grupo. Com dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE, os autores calculam a PTF e a produtividade do trabalho das firmas consideradas na análise, sendo que esta é definida como o valor adicionado por trabalhador.

[3] O *Weighting Propensity Score*, amplamente empregado na literatura, é um método de controle para variáveis observáveis que, nesse contexto, podem impactar a obtenção de financiamento. Assim, na estimação do efeito de tratamento, foram atribuídos pesos maiores a i. empresas que receberam recursos apesar da baixa probabilidade de obtê-los; e ii. empresas que não receberam apesar da alta probabilidade de terem obtido.

Em se tratando dos resultados encontrados pelo modelo, diferentemente dos demais trabalhos aqui mencionados, tem-se que o impacto dos financiamentos sobre as variáveis de interesse foi positivo. Foi observado um aumento significativo na taxa de investimento daquelas empresas que passaram a ser enquadradas como pequenas, uma vez que o acesso aos empréstimos foi facilitado. No que tange às variáveis de produtividade, observou-se que os resultados foram positivos e estatisticamente significativos quando levada em consideração a mudança duradoura do acesso ao crédito.

Por outro lado, Araújo (2014), também valendo-se dos dados da PIA do IBGE, não encontra resultados que corroboram com a presença de impactos positivos dos empréstimos do BNDES na produtividade do trabalho, especificamente. A estimação por efeitos fixos indica, no primeiro ano após a obtenção do empréstimo, que a produtividade do trabalho decresce em virtude do financiamento. Pode-se considerar, no entanto, que o horizonte determinado para análise não é suficiente para capturar os efeitos sobre a produtividade, uma vez que os investimentos são focados no longo prazo.

Similarmente, Ottaviano e Sousa (2018) encontraram efeitos nulos da obtenção de recursos junto ao BNDES sobre a produtividade do trabalho e a PTF de firmas selecionadas. O trabalho estima, também com dados da PIA e através da metodologia de diferenças em diferenças, que o grupo de tratamento - empresas que receberam empréstimos do BNDES - não apresentaram diferenças significativas no seu desempenho quando comparadas a empresas com características semelhantes que não obtiveram o benefício. Ademais, o modelo observa que algumas das empresas selecionadas sequer possuíam restrições de crédito; a hipótese se confirmava apenas para aquelas que obtiveram o financiamento mais de uma vez.

Diante do exposto, conforme resumido na tabela 1, tem-se que o impacto do financiamento junto ao BNDES sobre a produtividade das empresas é dúbio, considerando os resultados aqui compilados. No entanto, como o objetivo do presente trabalho é investigar o efeito em perspectiva macroeconômica, pode-se considerar que o encontrado a nível da firma não necessariamente perpassa aos níveis agregados, em virtude de efeitos multiplicadores não levados em consideração na análise individual. Adicionalmente, a metodologia que usaremos para nossa estimação difere das empregadas nos trabalhos citados, uma vez que a observação das variáveis macroeconômicas de interesse é mais limitada.

Nesse sentido, o estudo aqui descrito busca suprir a lacuna na literatura no que diz respeito aos impactos macroeconômicos dos desembolsos totais da instituição, e, mais especificamente, direcionados ao setor de infraestrutura. Assim, à frente será exposta a metodologia empregada para realizar tal investigação.

3. Métodos e Procedimentos

A fim de estabelecer a relação entre as variáveis de interesse do estudo, optou-se pela utilização de um modelo de Vetor Auto Regressivo (VAR). A seleção do modelo se baseou na ordem de integração das séries empregadas: a depender da estacionariedade observada, poderíamos optar pela utilização de um modelo com correção de erros (VEC). Para tanto, seria necessário haver cointegração entre as equações, no sentido de serem individualmente integradas de ordem 1 (I(1)) – ou seja, as séries apresentarem tendência estacionária apenas quando diferenciadas uma vez –, mas uma combinação linear destas ser estacionária em nível. Conforme explicitado à frente, no entanto, enquanto algumas das variáveis demonstraram ser I(1), outras apresentaram comportamento estacionário em nível. Assim, optou-se pelo ajuste do modelo VAR, estimando-o considerando todas as variáveis estacionárias, sejam estas em nível ou em primeiras diferenças.

No entanto, visando analisar o comportamento conjunto de dadas variáveis no longo prazo, optou-se pela realização do teste de Johansen para cointegração. Embora seja utilizado, tradicionalmente, em séries que possuam a mesma ordem de integração, Hjalmarsson e Österholm (2007) argumentam que a presença de séries estacionárias em meio às variáveis I(1) não é um problema para realização do teste.

Previamente aos testes de estacionariedade e cointegração, foi selecionado o número adequado de defasagens a ser considerado no modelo. Dessa forma, puderam ser realizados o teste Aumentado de Dickey-Fuller (ADF) e o teste de Phillips-Perron (PP), os quais consideram a presença dos *lags* selecionados para averiguar a existência de raiz unitária e, por conseguinte, determinar se há estacionariedade. Para seleção destas defasagens, foi utilizado o Critério de Seleção de Akaike (AIC). Além dos citados testes para averiguar estacionariedade, também foi

feito o teste de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Finalmente, realizou-se a estimação do modelo de vetores autorregressivos, tendo sido expostos os resultados encontrados e os diagnósticos referentes ao modelo.

3.1 Dados

Os dados utilizados para realização do estudo foram obtidos junto a fontes como o Banco Central do Brasil (BCB) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além dos dados próprios do BNDES, referentes aos desembolsos totais e setoriais, divulgados pela instituição. A fim de obter séries temporais com um maior número de observações, a periodicidade considerada foi mensal. A seguir serão descritas as variáveis contidas no modelo econométrico, bem como aquelas utilizadas para seus cálculos.

Tabela 2: Descrição das variáveis e suas fontes

Descrição	Variável	Fonte
Desembolsos Totais do BNDES como fração do PIB	*desembpib*	BNDES
Desembolsos do BNDES no setor de Infraestrutura como fração do PIB	*desembinfrapib*	BNDES
Investimento Estrangeiro Direto Líquido	*iedliqrr*	BCB
Índice de Preços ao Consumidor Amplo	*ipca*	IBGE
Produtividade Total dos Fatores	*PTF*	FGV-IBRE Vaz e Barreira (2016) BCB
Taxa de Câmbio Nominal	*cambio*	BCB
Taxa de Juros Nominal - Selic Over	*selic*	Ipeadata
Custo Unitário do Trabalho	*ulc*	BCB

Elaboração própria.

O período considerado para análise foi de janeiro de 1995 a dezembro de 2019. O início do período é marcado pela estabilização da economia brasileira derivada da implantação do Plano Real, enquanto o final, limitado a 2019, antecede a deflagração da pandemia do Coronavírus.

3.1.1 Cálculo da Produtividade Total dos Fatores

O método para cálculo da Produtividade Total dos Fatores (PTF), conforme explicitação prévia, não é consenso entre os economistas. Ellery Jr. (2014) e Messa (2014) expõe diferentes formas de calcular a variável, a depender da incorporação dos efeitos da Paridade de Poder de Compra (PPP), do índice utilizado para deflação ou, ainda, de ajustes para a evolução do capital humano. Apesar disso, no entanto, os resultados evidenciam comportamentos semelhantes.

Como não há uma única forma de calcular a PTF, o presente trabalho optou pelo seu cálculo por meio de uma função de produção no formato Cobb-Douglas, em que a renda de um país é função do seu estoque de capital, força de trabalho e a própria PTF. A equação descrita a seguir representa tal relação:

$$Y = A \times K^{\propto} \times L^{(1-\propto)} \qquad (1)$$

A forma funcional atribuída à renda é amplamente utilizada pela literatura, em virtude da sua variabilidade e fácil manipulação algébrica, dado que atende às propriedades desejadas de uma função de duas variáveis que gera *isoquantas* bem comportadas. Nesta função, K representa o estoque de capital físico; L diz respeito à força de trabalho; $\propto$ representa a participação do capital físico na renda e, consequentemente, $(1 - a)$ denota a participação do fator trabalho. Por fim, o termo A, de nosso interesse, representa a PTF da economia.

O modelo apresentado fundamenta-se no Modelo de Solow (1956), precursor na Teoria de Crescimento Econômico. Com base neste, a parcela do crescimento econômico não

explicada pelos insumos K e L é atribuída ao *Resíduo de Solow*, o qual pode ser interpretado como a PTF acima descrita. Dessa forma, por meio da manipulação da equação (1), temos que:

$$A_i = Y_i \times \frac{L_i^{(\propto-1)}}{K_i^{\propto}} \qquad (2)$$

Na equação (2) acima, o subscrito i diz respeito à i-ésima observação das variáveis. Isolando-se o A na função de produção, foi encontrado o valor da PTF do Brasil para as observações de interesse. O Y considerado para o cálculo foi o PIB a Preços Correntes, divulgado pelo BCB em periodicidade mensal, corrigido pelo Índice de Preços ao Consumidor (IPC) com base em janeiro de 1995. Já o estoque de capital considerado foi obtido junto ao IBRE-FGV, cujos valores também foram corrigidos pelo IPC-95. Por fim, os dados relativos à força de trabalho, incorporados no L da função de produção, foram obtidos junto a Vaz e Barreira (2016), cujo trabalho foi responsável pela obtenção de uma série livre de descontinuidade para a População Economicamente Ativa brasileira.[4]

3.1.2 Demais variáveis de controle

Os desembolsos totais do BNDES em periodicidade mensal são divulgados pela própria instituição, incluindo aqueles específicos no setor de infraestrutura. Em linha com o trabalho de De Bolle (2015), o presente estudo considerou os desembolsos citados como fração do PIB. Similarmente, os valores foram corrigidos pelo IPC de janeiro de 1995. Além disso, baseado no trabalho de Barboza e Vasconcelos (2018), foram incorporados ao modelo séries temporais

[4] Até 2012, a divulgação dos dados relativos a desemprego ocorria na Pesquisa Mensal do Emprego (PME). Posteriormente, passou a ser produto da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), seguida da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNADC). As três pesquisas diferem em critérios de seleção de amostras e em cálculo do indicador propriamente dito. A fim de contornar essa descontinuidade, Bruno Ottoni Vaz e Tiago Cabral Barreira (2016) encarregaram-se da retropolação da série da PNADC, obtendo observações mensais a partir de 1992. Os dados foram disponibilizados mediante contato com os autores.

da taxa de câmbio, taxa de juros nominal e Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), cujos dados foram obtidos junto ao BCB.

Ainda em linha com os autores, também foi introduzido ao modelo o Custo Unitário do Trabalho (ULC), indicador do Banco Central que mensura o custo da mão-de-obra empregada na indústria de transformação, baseando-se na razão entre a folha de pagamento real nas indústrias brasileiras abrangidas pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) e a produção física divulgada pelo IBGE (BCB, 2002).

Ademais, levou-se em consideração a série de Investimento Estrangeiro Direto Líquido (IED) no Brasil, divulgado em US$ pelo BCB como componente do Balanço de Pagamentos nacional. Os valores foram corrigidos pela taxa de câmbio e IPC dos respectivos meses, a fim de compatibilizar a análise com os demais dados tratados.

Conforme explicitação prévia, o presente estudo visou analisar os impactos dos desembolsos do BNDES sobre a PTF brasileira, tanto em termos agregados quanto aqueles focalizados no setor de infraestrutura. Em ambos os modelos, foram mantidas as mesmas variáveis, de modo que a distinção se dá na própria série de desembolsos enquanto fração do PIB. Os modelos e os resultados obtidos a partir de suas respectivas estimações serão discutidos na seção 4.

3.2 Critério de Seleção de *Lags*

Conforme ressaltam Ivanov e Kilian (2001), o critério de Informação de Akaike (AIC) é o mais acurado em se tratando de modelos VAR com observações mensais, de tal modo que foi o escolhido para determinar o número de defasagens considerado nos modelos. Com base nos resultados abaixo expostos, evidencia-se que o número de defasagens difere a depender do critério de seleção utilizado. Optando pelo AIC para o vetor abaixo, determinou-se que o número adequado de *lags* é igual a 4.

Tabela 3: Critério de seleção de Lags – Desembolsos Totais

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-7174.85				3.3e+12	48.6905	48.7255	48.778
1	-6552	1245.7	49	0.000	6.7e+10	44.8	45.0803	45.4999*
2	-6428.34	247.34	49	0.000	4.1e+10	44.2938	44.8193*	45.6061
3	-6366.3	124.07	49	0.000	3.7e+10	44.2054	44.9761	46.1301
4	-6304.12	124.36*	49	0.000	3.4e+10*	44.1161*	45.132	46.6532

Elaboração própria.

Analogamente, substituindo a variável dos desembolsos totais do BNDES (*desembpib)* por aquela que utiliza os valores focalizados no setor de infraestrutura, os resultados encontrados se mantiveram. Similarmente, pelo AIC, o número apropriado de defasagens quando considerando a variável *desembinfrapib* é de quatro períodos.

Tabela 4: Critério de seleção de Lags – Desembolsos em Infraestrutura

lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-6890.25				4.8e+11	46.761	46.796	46.8485
1	-6286.64	1207.2	49	0.000	1.1e+10	43.0009	43.2812	43.7008*
2	-6166.61	240.05	49	0.000	6.9e+09	42.5194	43.0449*	43.8317
3	-6107.58	118.06	49	0.000	6.5e+09	42.4514	43.2221	44.3761
4	-6046.12	122.93*	49	0.000	5.9e+09*	42.3669*	43.3828	44.904

Elaboração própria.

3.3 Testes de raiz unitária

Uma vez selecionadas as defasagens a serem consideradas, foram realizados testes para auferir se as séries analisadas são estacionárias, ou seja, se a sua distribuição de probabilidade apresenta comportamento estável ao longo do tempo, centrada em torno do zero (WOOLDRIGDE, 2018). Para tanto, foram realizados os testes *Augmented Dickey-Fuller* (ADF), Phillips-Perron (PP) e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) individualmente nas séries em questão, a fim de testar se estas possuem raiz unitária e, portanto, são não-estacionárias. Esta é a hipótese nula considerada.

Os resultados do teste ADF, realizado com 4 defasagens, sugerem estatísticas de teste menores do que as necessárias para rejeição da hipótese nula para três das séries analisadas: as séries de Produtividade Total dos Fatores (*PTF*), taxa de câmbio nominal (*cambio)* e Custo Unitário do Trabalho (*ULC).* Tais séries apresentaram estatísticas de teste insuficientes para rejeição da hipótese de não-estacionariedade aos níveis de significância de 5% e 10%. Assim, temos que as séries não são estacionárias em nível, potencialmente dando origem a regressões espúrias. No entanto, ao diferenciar tais séries uma vez, obtivemos a série em primeiras diferenças que, por sua vez, demonstrou-se ser estacionária, sendo possível rejeitar a hipótese nula de presença de raiz unitária para os níveis de significância em análise.

Já as séries de desembolsos totais do BNDES como fração do PIB (*desembpib),* desembolsos do BNDES direcionados para infraestrutura como fração do PIB (*deseminfrapib),* Investimento Estrangeiro Direto Líquido (*iedliqrr*), a taxa de juros nominal Selic Over (*selic)* e as observações do IPCA (*ipca),* de acordo com o teste ADF, são estacionárias em nível quando considerados 4 *lags*. As estatísticas de teste encontradas para tais variáveis, com valores de, respectivamente, (-3,425), (-3,730), (-2,938), (-5,079) e (-6,392), excedem em valor absoluto as estatísticas críticas a 5% (-2,878) e 10% (-2,570) de significância. Em sequência, os resultados encontrados foram corroborados pelo teste de Phillips-Perron.

Por outro lado, quando realizado o teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), os resultados indicaram estacionariedade para todas as séries em questão, diferentemente dos demais testes aqui empregados. No entanto, vale ressaltar que o teste KPSS, diferentemente dos demais testes aqui realizados, apresenta hipótese nula indicativa de estacionariedade. Enquanto

a hipótese nula dos testes ADF e PP é de presença de raiz unitária (portanto, não-estacionariedade), a do KPSS é a sua ausência. Assim, a indicação de estacionariedade para todas as séries pode estar associada à ocorrência do chamado Erro Tipo II[5]. A literatura sugere combiná-lo com outros testes de raiz unitária, os quais geralmente apresentam resultados mais robustos. Nesse sentido, embora o teste KPSS indique que todas as séries possuam tendência estacionária, consideramos válidos os resultados indicados tanto pelo ADF quanto pelo teste de Phillips-Perron.

3.4 Teste de Cointegração de Johansen

O teste de Johansen (1995) tem por objetivo identificar a presença de cointegração entre dadas séries. Este é considerado mais adequado para equações multivariadas, e pode ser realizado tanto pela análise da estatística *trace* quanto pela estatística *maximum eigenvalue* – respectivamente, estatísticas de traço e máximo autovalor, utilizadas para encontrar o posto (*rank)* máximo *r* de cointegração ($r < k$). O primeiro método tem como hipótese alternativa que o posto é igual a *k*, enquanto o segundo verifica se este é igual a $r + 1$. Em ambos os casos, é necessário que as estatísticas *trace* e *max eigenvalue* sejam superiores às estatísticas críticas para que possamos rejeitar a hipótese de ausência de cointegração para dado posto.[6]

Ao realizar o teste de Johansen para os desembolsos totais, valendo-se das estatísticas de *trace*, obtivemos resultados que indicam presença de cointegração. O *rank*, disposto à esquerda na tabela 5, diz respeito ao número de equações cointegrantes presentes no modelo estimado. Logo, os resultados permitem rejeitar a hipótese de que não há cointegração (*rank* igual a zero), assim como as hipóteses de que há apenas uma equação cointegrante. A estatística crítica passa a ser superior à estatística *trace* quando o *rank* é igual a 3, ou seja, o teste indica a presença de três equações cointegrantes.

[5] O Erro Tipo II, em estatística, consiste na incapacidade de rejeitar a hipótese nula de um teste de hipóteses quando esta é falsa. No caso do teste KPSS, não teria sido possível rejeitar a hipótese de ausência de raiz unitária

[6] Para maiores detalhes acerca do procedimento, ver Johnston e Dinardo (1997).).

Tabela 5: Teste de Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Trace – Desembolsos Totais

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	56	-6691.1806	.	304.3829	124.24
1	69	-6609.5707	0.42173	141.1632	94.15
2	80	-6578.7377	0.18693	79.4972	68.52
3	89	-6554.4346	0.15050	30.8910*	47.21
4	96	-6542.989	0.07394	7.9997	29.68
5	101	-6540.4891	0.01664	3.0001	15.41
6	104	-6538.9891	0.01002	0.0000	3.76
7	105	-6538.9891	0.00000		

Elaboração própria.

Analogamente, realizando o teste pela estatística máxima ao nível de 5%, podemos rejeitar a hipótese nula de que o posto é, no máximo, igual a zero. Em sequência, também é possível rejeitar a hipótese de que este seja no máximo igual a um ou dois. Ao testar para o posto igual a 3, não é possível rejeitar a hipótese nula, o que permite concluir que há no máximo 3 equações cointegrantes. Os resultados abaixo descritos são compatíveis com aqueles obtidos por meio da estatística *trace.*

Tabela 6: Teste de Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Max – Desembolsos Totais

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	max statistic	5% critical value
0	56	-6691.1806	.	163.2198	45.28
1	69	-6609.5707	0.42173	61.6660	39.37
2	80	-6578.7377	0.18693	48.6062	33.46
3	89	-6554.4346	0.15050	22.8913	27.07
4	96	-6542.989	0.07394	4.9997	20.97
5	101	-6540.4891	0.01664	3.0001	14.07
6	104	-6538.9891	0.01002	0.0000	3.76
7	105	-6538.9891	0.00000		

Elaboração própria.

Similarmente, realizamos o teste de Johansen incorporando os desembolsos focados em infraestrutura (*desembinfrapib),* obtendo resultados similares. Assim como para os desembolsos totais, esses demonstraram presença de cointegração tanto pela estatística *trace* quanto pela *maximum eingenvalue.* Os resultados estão expostos abaixo.

Tabela 7: Teste de Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Trace – Desembolsos em Infraestrutura

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	trace statistic	5% critical value
0	56	-6429.023	.	314.7332	124.24
1	69	-6347.8968	0.41985	152.4808	94.15
2	80	-6315.1766	0.19716	87.0404	68.52
3	89	-6287.292	0.17068	31.2711*	47.21
4	96	-6275.5696	0.07566	7.8262	29.68
5	101	-6273.1144	0.01634	2.9159	15.41
6	104	-6271.6564	0.00974	0.0000	3.76
7	105	-6271.6564	-0.00000		

Elaboração própria.

Tabela 8: Teste de Cointegração de Johansen pelas Estatísticas Max – Desembolsos em Infraestrutura

maximum rank	parms	LL	eigenvalue	max statistic	5% critical value
0	56	-6429.023	.	162.2524	45.28
1	69	-6347.8968	0.41985	65.4404	39.37
2	80	-6315.1766	0.19716	55.7693	33.46
3	89	-6287.292	0.17068	23.4449	27.07
4	96	-6275.5696	0.07566	4.9103	20.97
5	101	-6273.1144	0.01634	2.9159	14.07
6	104	-6271.6564	0.00974	0.0000	3.76
7	105	-6271.6564	-0.00000		

Elaboração própria.

Assim, embora a presença de cointegração tenha sido analisada com todas as variáveis em nível – possuindo, portanto, diferentes ordens de integração –, é possível observar que as séries demonstram comportamento conjunto no longo prazo.

3.5 Vetor Autorregressivo

A estimação do Vetor Autorregressivo (VAR) permite visualizar a relação entre séries temporais que dependam tanto de observações passadas das demais variáveis do modelo quanto de observações passadas de si mesma (JOHNSTON; DINARDO; 1997). Portanto, estimamos o VAR com o intuito de estabelecer relações entre as séries analisadas e mensurar os impactos, particularmente, dos desembolsos do BNDES sobre a variável relativa à PTF brasileira. Conforme explicitado previamente, a estimação foi realizada em duas etapas: primeiramente, utilizando-se a variável referente aos desembolsos totais do banco; em segundo lugar, o mesmo VAR foi estimado com a variável referente aos desembolsos do banco no setor de infraestrutura.

4. Resultados

4.1 Desembolsos totais sobre a PTF

O VAR foi estimado levando em conta a variável *desembpib* e as 4 defasagens definidas previamente, para um total de 295 observações. Representativa dos desembolsos totais como fração do PIB, a estimação com esta variável denotou impacto individual dúbio sobre a PTF. Analisando o coeficiente estimado para primeira defasagem (L1) de *desembpib*, temos um impacto levemente positivo, com valor na casa de 0,0035, porém não significativo estatisticamente. Com p-valor na casa de 0,950, não é possível afirmar que a primeira defasagem da variável demonstra impacto sobre a PTF. Por outro lado, a estimação indica que a segunda defasagem (L2) de *desembpib* apresenta impacto negativo e estatisticamente significante sobre a PTF. Com estatística de teste igual a 3,58 em valor absoluto, o impacto negativo estimado deste componente é igual a -0,206, aproximadamente.

Similarmente, o resultado observado para a terceira defasagem (L3) também é significativo estatisticamente: porém, ao contrário do indicado para L2, o impacto sobre a *PTF* é positivo, apesar de que em menor magnitude do que o anterior. O coeficiente de L3 sobre a *PTF* demonstra impacto no valor aproximado de +0,144. Por fim, o resultado observado para a quarta defasagem da variável *desembpib* não se mostrou estatisticamente significante. Os resultados observados estão descritos na tabela 9, que traz os coeficientes estimados para as variáveis de interesse tendo como parâmetro o impacto sobre a primeira diferença de *PTF*.

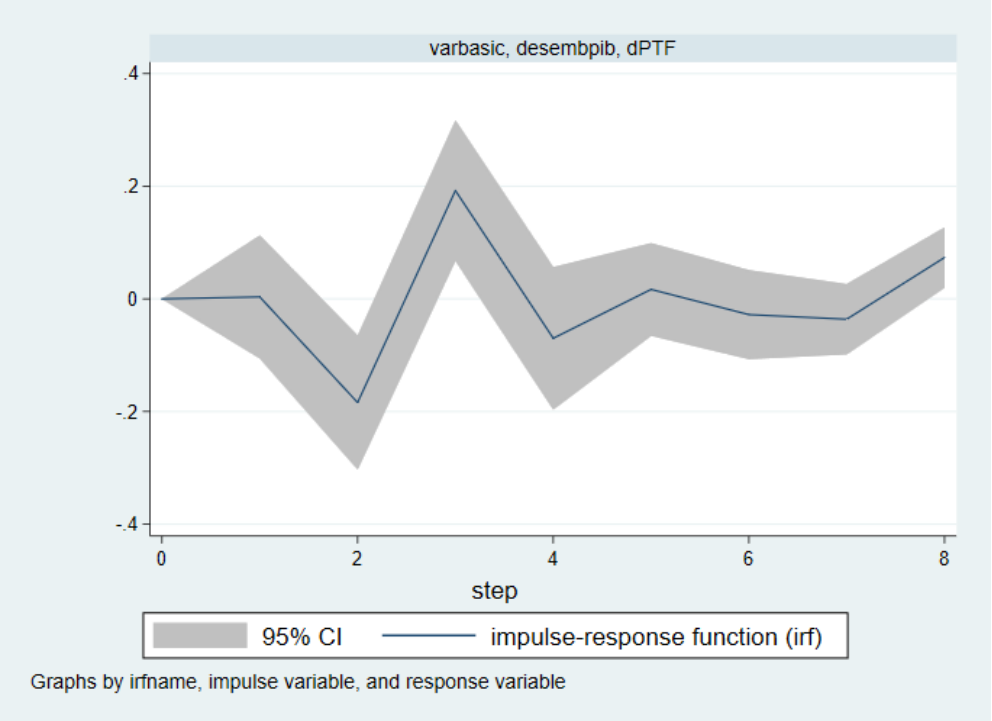
Tabela 9: Vetor Autorregressivo – Desembolsos totais do BNDES

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
dPTF						
dPTF						
L1.	-.2595253	.0664535	-3.91	0.000	-.3897718	-.1292789
L2.	-.3470004	.0691926	-5.01	0.000	-.4826154	-.2113854
L3.	-.2462483	.0688858	-3.57	0.000	-.3812619	-.1112347
L4.	-.0275109	.0642698	-0.43	0.669	-.1534774	.0984555
desembpib						
L1.	.0034637	.0557369	0.06	0.950	-.1057785	.112706
L2.	-.2059012	.057453	-3.58	0.000	-.3185071	-.0932954
L3.	.1443885	.0583943	2.47	0.013	.0299376	.2588393
L4.	-.0499311	.0576051	-0.87	0.386	-.1628349	.0629727
iedliqrr						
L1.	1.33e-12	8.66e-13	1.54	0.124	-3.67e-13	3.03e-12
L2.	-2.27e-12	8.83e-13	-2.57	0.010	-4.00e-12	-5.41e-13
L3.	2.32e-12	8.90e-13	2.61	0.009	5.75e-13	4.06e-12
L4.	-3.54e-13	8.76e-13	-0.40	0.686	-2.07e-12	1.36e-12
ipca						
L1.	-.4236166	1.956591	-0.22	0.829	-4.258464	3.41123
L2.	-1.283866	2.276258	-0.56	0.573	-5.745249	3.177518
L3.	.982958	2.255734	0.44	0.663	-3.438199	5.404115
L4.	.7498044	1.803016	0.42	0.678	-2.784042	4.283651
dcambio						
L1.	.194516	.0743782	2.62	0.009	.0487374	.3402947
L2.	.0862161	.0801574	1.08	0.282	-.0708896	.2433217
L3.	.0237033	.0794922	0.30	0.766	-.1320986	.1795052
L4.	.0309175	.074985	0.41	0.680	-.1160504	.1778855

Elaboração própria.

A fim de facilitar a visualização do impacto de *desembpib* sobre a Produtividade Total dos Fatores ao longo do tempo, foi estimada a Função de Impulso-Resposta (IRF) daquela sobre esta. O gráfico 1, exposto abaixo, evidencia o resultado descrito no texto e na tabela 9.

Gráfico 1: Função de Impulso-Resposta – Desembolsos Totais do BNDES sobre a PTF



Elaboração própria.

Quando, por sua vez, consideramos os desembolsos focados em infraestrutura, por meio da incorporação de *desembinfrapib*, tem-se que os resultados se tornam menos robustos. Dentre as 4 defasagens consideradas para mensurar o impacto desta variável sobre a diferença da *PTF*, apenas aquela do segundo período (L2) demonstrou impacto significativo em termos estatísticos. Analogamente aos resultados observados acima, temos que o impacto da variável com duas defasagens é negativo sobre a *PTF*, no montante aproximado de -0,375. Os demais resultados, considerados para o restante das defasagens, não indicaram impacto significativo sobre a produtividade.

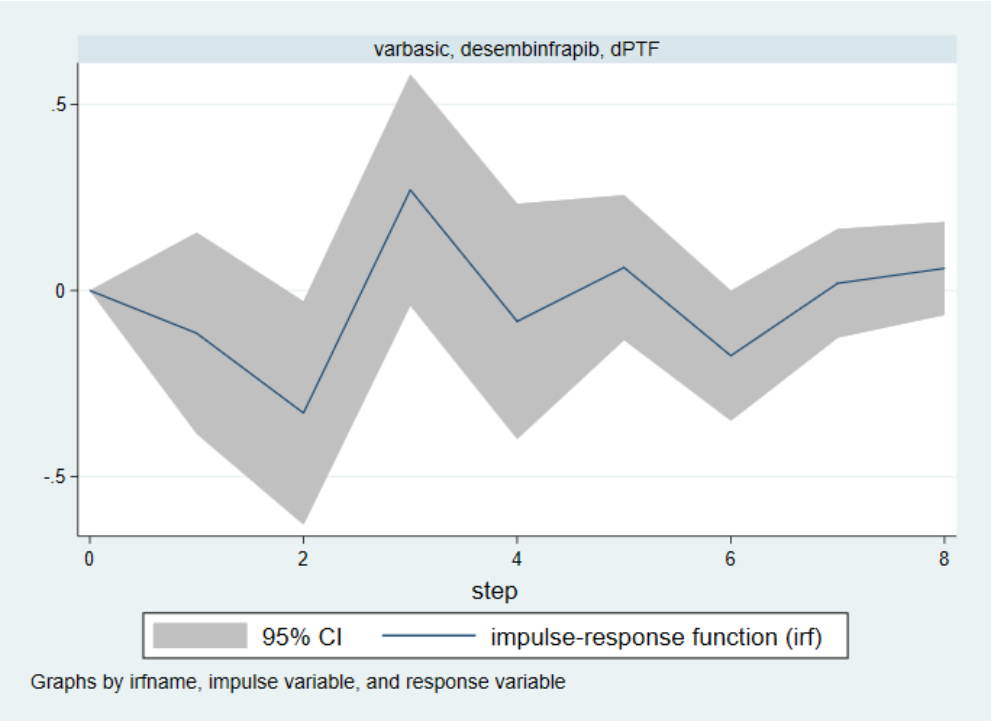
Tabela 10: Vetor Autorregressivo – Desembolsos do BNDES em Infraestrutura

	Coef.	Std. Err.	z	P>|z|	[95% Conf.	Interval]
dPTF						
dPTF						
L1.	-.2856878	.0668721	-4.27	0.000	-.4167547	-.1546209
L2.	-.3537259	.0698195	-5.07	0.000	-.4905697	-.2168821
L3.	-.2423738	.0695957	-3.48	0.000	-.3787788	-.1059688
L4.	-.0401935	.0649374	-0.62	0.536	-.1674685	.0870816
desembinfrapib						
L1.	-.1146295	.1376526	-0.83	0.405	-.3844237	.1551647
L2.	-.375435	.1396981	-2.69	0.007	-.6492383	-.1016318
L3.	.154583	.1394201	1.11	0.268	-.1186754	.4278414
L4.	-.0843687	.1396832	-0.60	0.546	-.3581428	.1894054
iedliqrr						
L1.	1.57e-12	8.72e-13	1.80	0.071	-1.36e-13	3.28e-12
L2.	-2.19e-12	8.87e-13	-2.47	0.014	-3.93e-12	-4.52e-13
L3.	2.25e-12	8.96e-13	2.51	0.012	4.96e-13	4.01e-12
L4.	-4.45e-13	8.73e-13	-0.51	0.610	-2.16e-12	1.27e-12
ipca						
L1.	-.6183538	1.961115	-0.32	0.753	-4.462068	3.22536
L2.	-.682213	2.289057	-0.30	0.766	-5.168683	3.804257
L3.	.6680269	2.271983	0.29	0.769	-3.784979	5.121033
L4.	.8292122	1.815783	0.46	0.648	-2.729657	4.388081
dcambio						
L1.	.1915217	.0746065	2.57	0.010	.0452958	.3377477
L2.	.0865529	.0811453	1.07	0.286	-.0724889	.2455947
L3.	.0315574	.0802495	0.39	0.694	-.1257288	.1888435

Elaboração própria.

Finalmente, também estimamos a função de Impulso-Resposta de *desembinfrapib* sobre o diferencial da *PTF*, cujo resultado está exposto no gráfico 2. É possível notar comportamento similar ao observado para os desembolsos totais, apesar daquele apresentar valores menos extremos. Porém, o padrão de resultados negativos e positivos no princípio parece se manter, sendo acompanhado de aparente estabilização nos períodos seguintes, em patamar positivo, mas pouco expressivo.

Gráfico 2: Função de Impulso-Resposta – Desembolsos do BNDES em Infraestrutura sobre a PTF



Elaboração própria.

4.2 Diagnósticos do modelo

A fim de verificar a validade do modelo aqui desenvolvido, foram realizados diagnósticos acerca do VAR construído. Primeiramente, buscou-se averiguar se o modelo em questão satisfaz a condição de estabilidade; em seguida, buscamos a presença de autocorrelação para o número de *lags* selecionados; por fim, verificamos se os resíduos gerados pelo modelo seguem uma distribuição normal.

Os resultados indicaram que o VAR especificado satisfaz à condição de estabilidade, uma vez que os autovalores encontrados fazem parte do círculo unitário, em valor absoluto. Quanto à presença de autocorrelação, por meio do teste do multiplicador de Lagrange,

obtivemos resultados que indicam ausência de autocorrelação para as 4 defasagens selecionadas.

Por outro lado, embora os diagnósticos até então dispostos indiquem um modelo sólido, o teste de Jarque-Bera não corrobora com o encontrado. Os resultados deste último demonstram que os resíduos encontrados no VAR em questão não são normalmente distribuídos.

5. Conclusão

O presente estudo buscou evidenciar o impacto dos desembolsos do BNDES sobre a Produtividade Total dos Fatores da economia brasileira no período entre 1995 e 2019, uma vez que esta instituição corresponde a um importante instrumento de atuação do estado brasileiro no que tange à destinação de investimentos públicos. No entanto, conforme elucidado pelos trabalhos explorados no segundo capítulo deste artigo, o direcionamento destes recursos nem sempre é feito de maneira ótima, gerando debates acerca da atuação de tais bancos públicos. Assim, diante de um contexto econômico que demanda ação sobre a capacidade de oferta brasileira e sua retomada de crescimento, buscamos analisar sua eficácia em aumentar a produtividade do Brasil.

Os resultados encontrados vão ao encontro dos achados de alguns autores, dado que não ilustram impacto significativo dos desembolsos sobre a PTF, ao menos no curto prazo. Além disso, ambas as séries de desembolsos investigadas demonstraram impacto negativo sobre a *PTF* quando consideradas duas defasagens.

Deste modo, o presente trabalho sugere que o Brasil deve adotar estratégias distintas para gerar maiores impactos sobre a sua produtividade e, consequentemente, sobre seu crescimento econômico de longo prazo. Com o enfraquecimento da demanda externa e interna, as políticas de incremento produtivo adotadas no contexto brasileiro devem ser desenhadas de maneira mais eficaz. A falta de espaço no orçamento da União requer que os gastos do governo gerem frutos de longo prazo para a economia, os quais só serão possíveis mediante a expansão constante e robusta da Produtividade Total dos Fatores brasileira.

Referências

ANTUNES, A., CAVALCANTI, T.; VILLAMIL, A. **The Effects of Credit Subsidies on Development**. Economic Theory 58(1), 1-30. 2015.

ARAÚJO, L. **Financiamento do BNDES e Desempenho de Empresas Brasileiras no Período de 2008-2012**. Dissertação (Mestrado profissional em Administração) – Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado, São Paulo. 2014.

BACHA, Edmar L.; BONELLI, Regis. **Coincident Growth Collapse:** Brazil and Mexico since the early 1980s. Novos Estudos, São Paulo, 105 (Julho): 151-181. 2015.

BARBOZA, Ricardo de Menezes et al. **O que aprendemos sobre o BNDES?** Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 65 p. Textos para discussão; 149. 2020.

BARBOZA, Ricardo; VASCONCELOS, Gabriel. **Measuring the Aggregate Effects of the Brazilian Development Bank on Investment**. 2018.

BRUCK, N. **Role of Development Banks in the Twenty-First Century**. Journal of Emerging Markets 3, 39-68. 1998.

BUERA, F. J.; MOLL, B.; SHIN, Y. **Well-intended policies.** Review of Economic Dynamics 16(1), 216-230. 2013.

CABALLERO, Ricardo J.; HOSHI, Takeo; KASHYAP, Anil K. **Zombie Lending and Depressed Restructuring in Japan.** American Economic Review, 98 (5): 1943-77. 2008.

CAVALCANTI, Tiago; VAZ, Paulo. **Access to long-term credit and productivity of small and medium firms:** A causal evidence. Economics Letters. <150.2016.10.1016/j.econlet.2016.10.043. 2017>

CLAESSENS, S.; FEIJEN, E.; LAEVEN, L. **Political Connections and Preferential Access to Finance:** The Role of Campaign Contributions. Journal of Financial Economics, 88, 554-580. 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2006.11.003>

COELHO, Danilo S. C.; DE NEGRI, João A. **Impacto do Financiamento do BNDES Sobre a Produtividade das Empresas:** Uma Aplicação do Efeito Quantílico de Tratamento. Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia 119, ANPEC - Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia. <https://ideas.repec.org/p/anp/en2010/119.html>. 2010.

DE AGHION, B. A. **Development Banking.** Journal of Development Economics. Elsevier vol. 58(1), 83-100. 1999.

DE BOLLE, Mônica. **Do public Development Banks Hurt Growth?** Evidence from Brazil. Peterson Institute for International Economics, Policy Brief PB, v. 15, n. 16, p. 1–15. 2015.

ELLERY, Roberto**. Desafios para o Cálculo da Produtividade Total dos Fatores.** Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes. vol. 1, 53-86. 2014.

FACCIO, M. **Politically Connected Firms.** The American Economic Review 96(1), 369-386. 2006.

FOGEL, Kathy; MORCK, Randall; YEUNG, Bernard. **National Champions and Economic Growth.** Industrial Policy for National Champions. 31-62. 2011. <10.7551/mitpress/9780262016018.003.0003>

GERSCHENKRON, A. **Economic Backwardness in Historical Perspective:** A Book of Essays. Technical Report. Belknap Press of Harvard University Press Cambridge, MA. 1962.

GUTIERREZ, Eva; RUDOLPH, Heinz P.; HOMA, Theodore; BENEIT, Enrique B. **Development Banks: Role and Mechanisms to Increase their Efficiency**. Washington, D.C.: World Bank Group. 2011. (Policy Research working paper; n. 5729)

HJALMARSSON, Erik; ÖSTERHOLM, Pär. **Testing for Cointegration using the Johansen Methodology when Variables are near-integrated.** International Finance Discussion Papers 915, Board of Governors of the Federal Reserve System (U.S.). 2007.

IVANOV, Ventzislav; KILIAN, Lutz. **A Practitioner's Guide to Lag-Order Selection for Vector Autoregressions**. 2001.

JOHANSEN, S. **Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models.** New York: Oxford University Press. 1995.

JOHNSTON, J.; DINARDO, J. **Métodos Econométricos**. 4 ed. Amadora, Portugal: McGrawHill. 2001.

LA PORTA, Rafael; et al. **Government Ownership of Banks.** The Journal of Finance, vol. 57, no. 1, American Finance Association, Wiley, pp. 265–301. 2002. <http://www.jstor.org/stable/2697840>

LAZZARINI, S. G., MUSACCHIO, A., Bandeira-de Mello, R.; MARCON, R. **What do State-Owned Development Banks do?** Evidence from BNDES, 2002-09. World Development 66, 237-253. 2015.

MESSA, Alexandre. **Metodologias de Cálculo da Produtividade Total dos Fatores e da Produtividade de Mão de Obra**. Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes. vol. 1, 87-109. 2014.

MURPHY, Kevin M.; SHLEIFER, Andrei; VISHNY, Robert W**. Industrialization and the Big Push**. Journal of Political Economy 97 (5): 1003-1026. 1989.

MUSACCHIO, A.; LAZZARINI, S. G.; MAKHOUL, P.; SIMMONS, E. **The Role and Impact of Development Banks**, World Bank Working Paper. 2017.

RODRIK, D. **Industrial Policy for the Twenty-First Century**. Sala-i Martin, X. X. (1997), I just ran two million regressions, The American Economic Review pp. 178-183. 2004.

SOUSA, Filipe Lage de; OTTAVIANO, Gianmarco I. P. **Relaxing credit constraints in emerging economies:** the impact of public loans on the productivity of Brazilian manufacturers. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. 58 p. (Discussion papers; 124). 2018.

VAZ, Bruno O.; BARREIRA, Tiago C. **Metodologia de Retropolação da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua de 1992 a 2012**. Rio de Janeiro: Nota Técnica IBRE/FGV. 2016.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução a Econometria**. 6ª edição. Cengage Learning. 2018.