2421

AVALIANDO O IMPACTO
DO PROGRAMA DE SUSTENTAÇÃO
DO INVESTIMENTO NA TAXA
DE INVESTIMENTO
DA ECONOMIA BRASILEIRA

Roberto Ellery Júnior Antônio Nascimento Junior Adolfo Sachsida

TEXTO PARA DISCUSSÃO





Brasília, outubro de 2018

AVALIANDO O IMPACTO DO PROGRAMA DE SUSTENTAÇÃO DO INVESTIMENTO NA TAXA DE INVESTIMENTO DA ECONOMIA BRASILEIRA

Roberto Ellery Júnior¹ Antônio Nascimento Junior² Adolfo Sachsida³

^{1.} Professor na Universidade de Brasília (UnB).

^{2.} Professor na UnB.

^{3.} Pesquisador na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea. *E-mail*: <adolfo.sachsida@ ipea.gov.br>.

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão Ministro Esteves Pedro Colnago Junior



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais — possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros — e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional Rogério Boueri Miranda

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

Fabiano Mezadre Pompermayer

Diretora de Estudos e Políticas Sociais Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Mylena Pinheiro Fiori

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria URL: http://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2018

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1.Brasil. 2.Aspectos Econômicos. 3.Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para download gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

1 INTRODUÇÃO	7
2 PROGRAMA DE SUSTENTAÇÃO DO INVESTIMENTO	10
3 TAXA DE INVESTIMENTO NO BRASIL E EM OUTROS PAÍSES	15
4 MÉTODO DE CONTROLE SINTÉTICO	23
5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE SINTÉTICO PARA AVALIAÇÃO DO PSI	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

SINOPSE

Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do Programa de Sustentação do Investimento (PSI) na taxa de investimento da economia brasileira. Para isso, foram feitas diversas comparações entre a taxa de investimento no Brasil e a taxa de investimento de outros países emergentes. As comparações sugerem que não há nada de particular na economia brasileira que possa ser visto como um impacto positivo do PSI. Mesmo a rápida recuperação da taxa de investimento foi observada em vários outros países que já em 2010 ou 2011 tiveram tais taxas semelhantes às observadas no período anterior à crise. Na comparação com outros países, o que apareceu como destaque no Brasil foi a forte queda da taxa de investimento no período posterior a 2013. Esta queda pode ter sido causada pelo PSI, que teria gerado uma antecipação de investimento nas empresas com acesso ao programa ou pode ser devida a outros fatores como a crise econômica que se instalou no país em 2014. É possível que o PSI tenha contribuído para causar a crise por meio de distorções na alocação do capital, mas essa questão não foi objeto desta pesquisa.

Palavras-chave: avaliação de políticas públicas; controle sintético; métodos estatísticos; taxa de investimento; recuperação econômica.



2 4 2 '

1 INTRODUÇÃO

Na segunda metade da década passada, o governo federal iniciou uma série de programas com o objetivo de estimular o crescimento da economia brasileira; nesse sentido, praticamente todos esses programas tinham o estímulo ao investimento como um de seus propósitos. Em 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi lançado com a promessa de retomar o planejamento e a execução de grandes obras. Assim, o lançamento do PAC foi um marco na mudança de um modelo de política econômica no qual o Estado agia como regulador de mercado e fornecedor de uma rede de proteção social para uma modelo em que o Estado tem a função de coordenar o investimento e induzir o processo de crescimento. Em 2008, foi lançada a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) que tinha entre suas finalidades elevar a capacidade de inovação e, também, aumentar a taxa de investimento.

Apesar de programas como o PAC e o PDP terem o aumento da taxa de investimento como um de seus objetivos, foi em 2009 que apareceu um programa focado no investimento. O Programa de Sustentação do Investimento (PSI) tinha como principal meta estimular a produção, a aquisição e a exportação de bens de capital e a inovação tecnológica, ou seja, era um programa desenhado para estimular o investimento. O contexto em que o PSI foi lançado era de crise internacional, visto que a crise financeira de 2008 se espalhava pelo mundo e ameaçava interromper o ciclo de crescimento na economia brasileira. O PSI, que traz no nome o objetivo de sustentar o investimento, foi apresentado como forma de manter a trajetória de crescimento ou, pelo menos, impedir a queda da taxa de investimento.

É fato que a taxa de investimento no Brasil começou a crescer em 2005, crescimento que ganhou força a partir de 2006. Esse crescimento foi associado a programas como o PAC e o PDP o que deu suporte à tese de que o PSI poderia impedir o ajuste da taxa de investimento ao mundo pós-crise de 2008. A recuperação do investimento em 2010 reforçou essa tese e consolidou a crença no sucesso da estratégia intervencionista. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o papel do PSI na trajetória da taxa de investimento no Brasil à luz dos recentes avanços nas metodologias de avaliação de políticas públicas, especificamente se o aumento dos desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), durante a vigência do PSI, teve impactos na taxa de investimento no Brasil.

A avaliação será feita por meio do método da unidade controle sintético, que foi apresentado em Abadie e Gardeazabal (2003), em um trabalho que visava estimar o impacto das atividades terroristas no país Basco. Outras aplicações do método são encontradas em: Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), em um estudo para avaliar o impacto de leis contra o tabaco na Califórnia; Acemoglu et al. (2016), que usaram uma variação do método de controle sintético para avaliar o efeito de informações assimétricas no mercado de ações nos Estados Unidos; e Uhr, Uhr e Ely (2017), que utilizaram o controle sintético para avaliar os efeitos das políticas de Pinochet na economia chilena. Aplicações do método de controle sintético para questões brasileiras são encontradas em: Carrasco, Mello e Duarte (2015), que avaliaram o desempenho da economia brasileira entre 2003 e 2012; Resende (2017), em uma avaliação das privatizações de aeroportos; e, finalmente, Chamon, Garcia e Souza (2015), que verificaram as intervenções do Banco Central do Brasil para reduzir a volatilidade da taxa de câmbio a partir de 2013. Desse modo, o método da unidade de controle sintético é uma alternativa para casos nos quais não é possível encontrar grupos de tratamento e controle para avaliar os efeitos de um determinado choque.

Por sua vez, o método de diferenças em diferenças demanda que seja possível identificar e avaliar um conjunto de unidades impactadas e um conjunto de unidades não impactadas pela intervenção em questão. Por exemplo, Card e Krueger (1994) usaram o método de diferenças em diferenças para avaliar o impacto de um aumento do salário mínimo em Nova Jérsei; para tanto, foram usadas cadeias de lanchonetes localizadas em Nova Jérsei e na Pensilvânia. Como o aumento do salário mínimo só valeu em Nova Jérsei e é razoável supor que a única alteração relevante entre as regiões nos dois estados foi a mudança do salário, faz sentido supor que diferenças nas médias de emprego, antes e depois da aplicação da política, refletem o efeito causal do aumento de salário em Nova Jérsei. Outros exemplos de aplicações do método de diferenças em diferenças são encontrados em Duflo, Hanna e Ryan (2012), para avaliar programas de incentivo a professores, e Kleven *et al.* (2011), para a avaliação de programas de redução de sonegação fiscal.

Em todos os casos foram feitas comparações entre diferenças nas variações no comportamento dos grupos afetados e não afetados pela política ou programa em questão. O problema ocorre quando não é possível identificar os dois grupos; é o caso do efeito do terrorismo no país Basco. Só existe um país Basco e este sofreu ação

2 4 2 1

do terrorismo, não existe um país Basco que não tenha sofrido com o terrorismo para compararmos com o país Basco verdadeiro. Buscar várias regiões que sofreram terrorismo na mesma época e comparar com regiões que não sofreram terrorismo pode ser um caminho, mas dificilmente serão encontradas regiões semelhantes, como no caso das cidades em Nova Jérsei e Pensilvânia, de forma que possamos supor, de maneira razoável, que o terrorismo é o único fator a explicar mudanças nas diferenças entre as regiões.

Outro caminho poderia ser comparar o país Basco com alguma região da Espanha que era semelhante ao país Basco antes das ações terroristas. O problema dessa comparação é ignorar efeitos específicos da região escolhida. A solução encontrada em Abadie e Gardeazabal (2003) foi fazer uma média ponderada de todas as regiões da Espanha de modo que essa média ponderada tivesse indicadores tão próximos quanto possível dos indicadores do país Basco antes do terrorismo. A hipótese, então, é que as diferenças que porventura aparecessem entre o desempenho do país Basco e dessa média ponderada, chamada de país Basco sintético, seria devida ao terrorismo.

Na avaliação do PSI, aparecem problemas semelhantes aos encontrados em Abadie e Gardeazabal (2003). Não parece ser viável encontrar grupos de países semelhantes que tenham e não tenham aplicado programas como o PSI para executar o método de diferenças em diferenças. Usar setores pode ser uma alternativa, mas seria preciso supor que o aumento do investimento nos setores impactados diretamente pelo PSI não causam aumentos no investimento dos outros setores. A comparação com outros Estados, como o México, pode induzir a erros por ignorar choques específicos ao país, ademais sempre restará dúvidas a respeito do critério de escolha do país usado para comparação. O uso do método de controle sintético resolve, mesmo que parcialmente, vários desses problemas.

A próxima seção faz uma descrição do PSI; a terceira seção traz uma análise comparativa da evolução da taxa de investimento no Brasil e em outros países; a quarta, faz uma descrição do método de controle sintético; e a quinta, aplica o método para avaliar o PSI e discute os resultados. A última seção apresenta as conclusões e as sugestões para futuras pesquisas.

2 PROGRAMA DE SUSTENTAÇÃO DO INVESTIMENTO

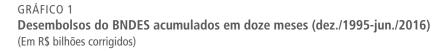
Para tentar impedir que a crise financeira de 2008 colocasse fim ao ciclo de crescimento iniciado no começo da primeira década do século XXI, o governo brasileiro aplicou uma série de políticas de estímulo à economia. Tais políticas tiveram sucesso em evitar a queda do crescimento no curto prazo: de fato, em 2010, o produto interno bruto (PIB) brasileiro cresceu 7,53% contra -0,13%, em 2009, e 5,09%, em 2008. Essa rápida recuperação da economia brasileira contrastava com a recuperação lenta nos Estados Unidos e em diversos países da Europa o que legitimou o conjunto de políticas usadas no Brasil como uma abordagem alternativa e de sucesso para responder aos efeitos da crise de 2008.

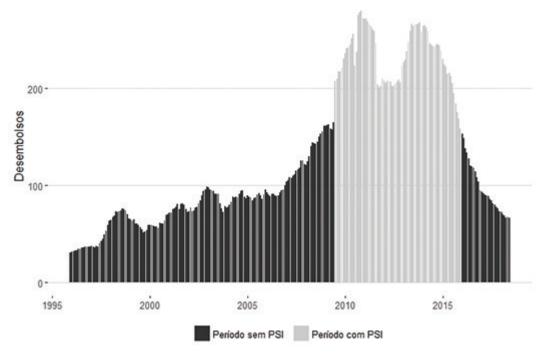
Uma das políticas implementadas na época foi o PSI que tinha como objetivo estimular o investimento, de modo a manter a economia aquecida. O programa começou em julho de 2009 e só foi encerrado em dezembro de 2015. Até 2011, as ações do programa foram realizadas apenas pelo BNDES e, a partir de 2011, este passou a tocar o programa em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Durante a vigência do PSI, os desembolsos do BNDES aumentaram de forma substantiva. Em junho de 2009, mês anterior à implementação do programa, os desembolsos do BNDES, corrigidos pela inflação e acumulados em doze meses, foram de R\$ 165 bilhões, já em julho de 2009, mês que começou o PSI, esse valor foi de R\$ 207 bilhões. O pico ocorreu em novembro de 2010 quando os desembolsos do BNDES, acumulados em doze meses, chegaram a R\$ 280 bilhões. Apenas em julho de 2015 o acumulado em doze meses retornou a patamares inferiores a R\$ 200 bilhões. Em dezembro de 2015, o PSI foi oficialmente encerrado (BNDES, 2015).

O gráfico 1 mostra os desembolsos do BNDES, acumulados em doze meses, e o período de vigência do PSI. É fácil verificar que, no período de vigência do PSI, o BNDES teve um desembolso de recursos maior do que nos períodos anteriores e posteriores ao PSI. Com efeito, no período anterior ao PSI, a média de desembolsos do BNDES, acumulados em doze meses, foi de R\$ 83 bilhões; no período posterior ao PSI, essa média foi de R\$ 97 bilhões; e, no período do PSI, a média foi de R\$ 234 bilhões. O objetivo deste artigo é avaliar o impacto dessa elevação dos desembolsos do BNDES na taxa de investimento da economia brasileira.

2 4 2 1





Fonte: BNDES (2015).

Obs.: Gráfico cuios leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Para conseguir o objetivo de estimular o investimento, o PSI ofereceu linhas de crédito subsidiados para empresas que desejassem realizar investimentos no Brasil. Conforme descrito no Relatório de Atividades do BNDES referente ao período de 2007 a 2015: "assim, do ponto de vista teórico, o programa deve ser compreendido como uma redução do preço final de bens de capital (preço do bem somado ao custo do financiamento). O PSI representava, portanto, um estímulo no plano microeconômico para que os agentes (empresas brasileiras) alocassem mais recursos para o investimento naquele contexto".

Uma série de boletins, elaborados pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), tenta detalhar os custos do PSI e de outros programas de subsídio no âmbito do BNDES. O primeiro número da série² define os conceitos de subsídios que serão

^{1.} Ver BNDES (2015).

^{2.} Mais informações em Brasil (2016).

usados e apresenta os grandes números do PSI. A tabela 1, que é uma reprodução de duas tabelas do documento da STN (Brasil, 2016, p. 6), aponta os limites disponibilizados pelo Tesouro e as taxas de juros usadas no PSI.

TABELA 1
Recursos disponibilizados e taxas de juros no âmbito do PSI

Operações PSI até 31 de dezembro de 2014						
Resolução nº 4.170/2012 e alterações	Subprogramas	Limites disponibilizados (R\$ milhões)	Juros ao tomador final a.a. — mínimo e máximo, conforme data da operação (%)			
Inciso I	Ônibus e caminhões	124.217,60	2,5 a 10,0			
Inciso II	Procaminhoneiro	9.860,98	2,5 a 7,0			
Inciso III	Bens de capital – demais itens	126.786,39	2,5 a 8,7			
Inciso IV	Bens de capital – demais itens – micro, pequenas e médias empresas (MPMEs)	41.100,00	2,5 a 6,5			
Inciso V	PER	2.000,00	5,5			
Inciso VI	Energia elétrica	3.686,00	5,5			
Inciso VII	Rural	27.900,00	2,5 a 6,0			
Inciso VIII	Bens de capital – exportação	35.010,00	4,5 a 8,0			
Inciso IX	Bens de consumo – exportação	6.786,00	7,0 a 8,0			
Inciso X	Exportação — MPME	455	5,5 a 8,0			
Inciso XI	Inovação tecnológica	562,58	3,5 a 4,0			
Inciso XII	Capital inovador	347,77	4,5 a 5,0			
Inciso XIII	Peças, partes e componentes	891,11	3,0 a 5,0			
Inciso XIV	Proengenharia/inovação produção	3.591,01	3,5 a 7,0			
Inciso XV	Tecnologia nacional	720,14	2,5 a 5,0			
Inciso XVI	Transformadores	2.346,97	3,5 a 5,0			
Inciso XVII	Inovação	4.522,70	3,5 a 4,0			
Inciso XVIII	Máquinas e equipamentos eficientes	146,84	2,5 a 4,0			
Inciso XIX	Cerealistas	1.068,92	3,5 a 6,0			
	Operações PSI de 1º de ja	neiro a 31 de dezembro de 2015				
Resolução nº 4 391/2014 e		Limites	Juros ao tomador final a.a. – mínimo			

Resolução nº 4.391/2014 e alterações	Subprogramas	Limites disponibilizados (R\$ milhões)	Juros ao tomador final a.a. — mínimo e máximo, conforme data da operação (%)
Inciso I	Ônibus e caminhões	1.850,00	10,0
Inciso II	Ônibus e caminhões – MPME	5.185,00	9,5
Inciso III	Procaminhoneiro – MPME	131	9,0
Inciso IV	Bens de capital – demais itens	3.950,00	9,5
Inciso V	Bens de capital – demais itens – MPME	2.650,00	7,0
Inciso VI	Rural – grandes empresas	150	9,5
Inciso VII	Rural – MPME	2.060,00	7,5

(Continua)



2 4 2 1

(Continuação)

	1 33	iro a 31 de dezembro de 2015	
Resolução nº 4.391/2014 e alterações	Subprogramas	Limites disponibilizados (R\$ milhões)	Juros ao tomador final a.a. — mínimo e máximo, conforme data da operação (%)
Inciso VIII	Bens de capital – exportação	1.050,00	11,0
Inciso IX	Bens de capital — exportação — MPME	30	10,0
Inciso X	Peças, partes e componentes	460	7,0
Inciso XI	Peças, partes e componentes – MPME	10	6,5
Inciso XII	Tecnologia nacional	10	7,0
Inciso XIII	Tecnologia nacional – MPME	20	6,5
Inciso XIV	Transformadores – grandes empresas	400	7,0
Inciso XV	Transformadores – MPME	-	6,5
Inciso XVI	Inovação – grandes empresas	397	7,0
Inciso XVII	Inovação — MPME	110	6,5
Inciso XVIII	Máquinas e equipamentos eficientes	5	7,0
Inciso XIX	Máquinas e equipamentos eficientes — MPME	2	6,5
Inciso XX	Cerealistas – grandes empresas	20	10,0
Inciso XXI	Cerealistas – MPME	10	9,0

Fonte: Brasil (2016, p. 6).

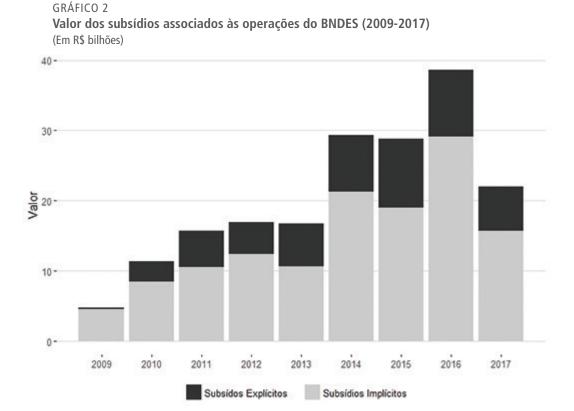
Os recursos disponibilizados listados na tabela 1 foram usados para compensar o BNDES pela equalização de juros.³ Como esses recursos constam de forma destacada no orçamento da União, a STN classificou os subsídios oriundos desses recursos de subsídios explícitos.⁴ Além dos subsídios explícitos, existem os subsídios relacionados à diferença entre o custo de captação da União e o custo dos empréstimos do BNDES. Estes são chamados de creditícios ou implícitos e impactam a dívida pública, mas não constam de maneira destacada no orçamento da União nem afetam o resultado primário.

Os recursos financeiros disponibilizados pela União ao BNDES são usados por diversos programas, dessa forma não é possível atribuir os subsídios implícitos diretamente ao PSI. Entretanto, como é argumentado no relatório da STN referente ao sexto bimestre de 2015, a proximidade entre os valores emprestados pelo Tesouro ao BNDES e os valores disponibilizados para o PSI sugere que boa parte dos subsídios implícitos estão associados ao PSI (Brasil, 2016).

^{3.} A Lei nº 12.096, de 24 de novembro de 2009, cria o PSI e define equalização de juros em seu art. 1º, § 2º como: "a equalização de juros de que trata o *caput* corresponderá ao diferencial entre o encargo do mutuário final e o custo da fonte dos recursos, acrescido da remuneração do BNDES e dos agentes financeiros por este credenciados".

^{4.} Esses subsídios também são chamados de subsídios financeiros.

O valor total dos subsídios implícitos e explícitos, associados às operações do BNDES entre 2009 e 2017, está disponível no Boletim de subsídios do Tesouro Nacional no âmbito do PSI e nos empréstimos ao BNDES (Brasil, 2018) referente ao segundo bimestre de 2018 e é ilustrado no gráfico 2. Repare que os subsídios continuam mesmo após o fim do PSI; isso acontece porque contratos de empréstimos, celebrados no âmbito do PSI, continuam sendo executados até o término da operação contratada. Simulações da STN, disponíveis em Brasil (2018), sugerem que, entre 2018 e 2041, os subsídios explícitos custarão ao Tesouro cerca de R\$ 10 bilhões e os subsídios implícitos, entre 2018 e 2060, custarão cerca de R\$ 110 bilhões. No entanto, a Medida Provisória nº 777/2017 acaba com os subsídios implícitos em operações futuras do BNDES.



Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

^{5.} Caso não tivesse ocorrido a quitação antecipada dos empréstimos pelo BNDES, esse custo chegaria a R\$ 122 bilhões.

2 4 2 1

Hsieh e Klenow (2009) argumentam, a partir de dados da Índia e da China, que a má alocação do capital pode reduzir a produtividade de um país e sugerem que o acesso ao crédito da taxa de juros, subsidiado por parte de algumas firmas, pode ser uma fonte de má alocação de capital. Embora tentadora, a abordagem deste artigo não considera eventuais efeitos do PSI na produtividade brasileira, pois o foco, aqui, é o efeito do PSI na taxa de investimento. A próxima seção avalia a dinâmica desta taxa no Brasil e a compara com a de outros países.

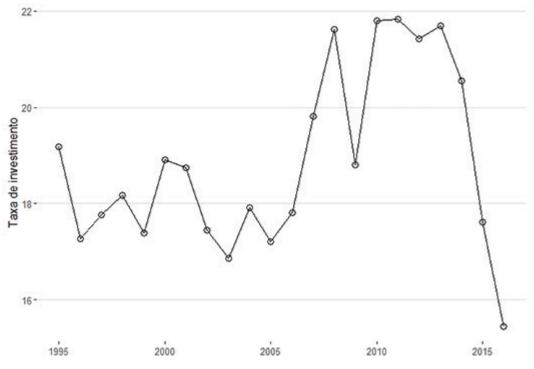
3 TAXA DE INVESTIMENTO NO BRASIL E EM OUTROS PAÍSES

O objetivo desta seção é avaliar o desempenho da taxa de investimento no Brasil antes e depois da implementação do PSI, bem como comparar a dinâmica desta taxa no Brasil com a de outros países. Para manter a consistência nas comparações internacionais, serão utilizados dados do Banco Mundial, disponíveis na base de dados World Development Indicators (WDI),⁶ referentes ao período entre 1995 e 2016.

O gráfico 3 indica que a taxa de investimento no Brasil inicia uma trajetória de alta em 2005. Nesse contexto, essa trajetória ganha força em 2007, ano de lançamento do PAC, e continua subindo até que ocorre uma queda brusca em 2009. Essa queda é usada como justificativa para o PSI, e a rápida recuperação do investimento, já em 2010, foi vista como uma evidência do sucesso do programa por parte do governo. Isso ajudou na manutenção e expansão do PSI nos anos seguintes. A queda da taxa de investimento, a partir de 2013, sugere que, mesmo que tenha causado a recuperação do investimento em 2010, o PSI não foi capaz de sustentar a taxa de investimento nos anos seguintes.

^{6.} Para mais informações, acessar o *link*: https://bit.ly/2xGnZKy>.

GRÁFICO 3 **Taxa de investimento no Brasil (1995-2016)**(Em formação bruta de capital fixo/PIB)



Fonte: WDI/Banco Mundial.

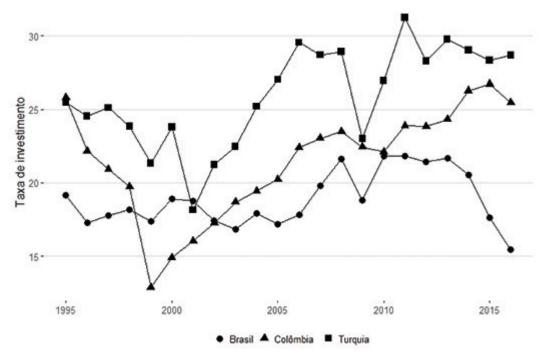
Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A análise da taxa de investimento no Brasil mostra que, de fato, a implementação do PSI coincidiu com a recuperação do nível de investimento, entretanto não é possível determinar se a recuperação foi devida ao PSI ou teria ocorrido naturalmente. Para jogar uma luz sobre essa questão, é interessante observar como a taxa de investimento em outros países foi afetada pela crise econômica de 2008. Desse modo, para fazer a comparação, foram selecionados os países com mais de 10 milhões de habitantes, classificados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) como pertencentes à América Latina e ao Caribe, países emergentes da Europa ou países emergentes da Ásia.⁷

^{7.} A amostra de países é composta por: Argentina, Bangladesh, Brasil, Camboja, Chile, China, Colômbia, Equador, Guatemala, Hungria, Índia, Indonésia, Malásia, México, Myanmar, Nepal, Peru, Filipinas, Polônia, Romênia, Sri Lanka, Tailândia, Turquia, Venezuela e Vietnã.

A princípio, pode ser interessante comparar a taxa de investimento no Brasil com a de países que mostram o mesmo padrão de recuperação brasileiro. O gráfico 4 aponta a taxa de investimento no Brasil, na Colômbia e na Turquia. Repare que na Turquia essa taxa, em 2010, permanece abaixo da de 2008, porém, em 2011, a taxa de investimento já era maior que a de 2008; nos anos seguintes, a taxa fica acima da observada no período imediatamente anterior à crise. Na Colômbia, a taxa de investimento também apresenta queda em 2009, assim como na Turquia onde a recuperação só ocorre em 2011; nos anos seguintes, a taxa de investimento permanece acima dos valores observados no período imediatamente anterior à crise de 2008. Comparando a taxa de investimento do Brasil com as taxas de investimento na Colômbia e na Turquia, é possível especular que a recuperação, já em 2010, teve um componente de antecipação de investimentos. Machado e Roitman (2015) e Machado *et al.* (2014) trabalham com a hipótese que o PSI tenha levado à antecipação de investimento, contudo não encontram evidências conclusivas a esse respeito.

GRÁFICO 4 **Taxa de investimento no Brasil, na Colômbia e na Turquia (1995-2016)**(Em formação bruta de capital fixo/PIB)



Fonte: WDI/Banco Mundial.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A escolha de Colômbia e Turquia como unidades de comparação é arbitrária, visto que comparações com outros países levariam a conclusões diferentes. A questão da escolha da unidade de comparação será tratada quando da discussão sobre o método de controle sintético. Por enquanto, essa questão será driblada por comparações com as médias dos países. Para isso, serão usados dois conceitos: *i*) a taxa de média de investimento será calculada como o investimento somado de todos os países da amostra menos o Brasil dividido pelo PIB somado de todos os países da amostra menos o Brasil dividido pelo PIB somado de todos os países da amostra menos o Brasil; e *ii*) a média das taxas de investimento é calculada tomando a média da taxa de investimento de todos os países. O primeiro conceito leva em conta o tamanho do PIB do país no cálculo da média, e o segundo, países com PIB diferentes têm o mesmo peso no cálculo da média.

O gráfico 5 mostra as duas medidas de média de taxa de investimento e a taxa de investimento no Brasil. A taxa média de investimento não apresenta o padrão de queda e recuperação nas redondezas da crise de 2008. Isso ocorre por causa de países da Ásia, notadamente a China, onde a taxa de investimento aumenta do ano de 2008 para 2009. Já a média das taxas de investimento apresenta o padrão de queda e recuperação semelhante ao do Brasil, porém a média das taxas de investimento não apresenta a queda forte que ocorreu no Brasil a partir de 2013. Essa comparação sugere que a recuperação, em 2009, pode não ser devida ao PSI e, mais ainda, que as políticas implementadas pelo Brasil, em 2009, entre as quais o PSI aparece com destaque, podem ter influenciado a trajetória de queda pós-2013.

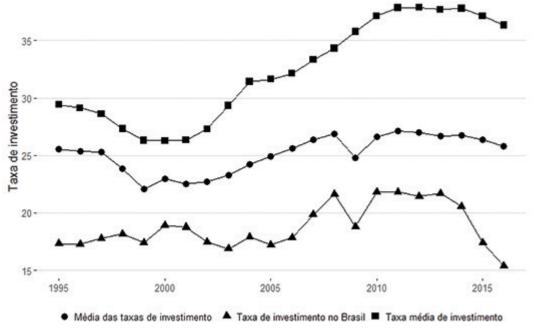
^{8.} Myanmar e Venezuela foram excluídos nos dois cálculos por conta de dados ausentes em alguns anos do período de interesse.

2 4 2 1

GRÁFICO 5

Média das taxas de investimento, taxa média de investimento e taxa de investimento no Brasil (1995-2016)

(Em formação bruta de capital fixo/PIB)



Fonte: WDI/Banco Mundial.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O próximo exercício consiste em comparar como a taxa de investimento de cada país respondeu à crise financeira de 2008 e como se comportou nos anos seguintes a esta, contudo, fazer isso por meio de um gráfico não é viável devido ao extenso número de países. A tabela 2 tenta resolver o problema listando a média da taxa de investimento de cada país no período de 2004 a 2008º e nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2016, além de indicar o ano em que a taxa de investimento voltou ao nível em que estava no período anterior à crise.

^{9.} A crise econômica aconteceu em setembro de 2008, e, na maioria dos países, os efeitos desta sobre a taxa de investimentos foram percebidos com mais clareza em 2009.

TABELA 2

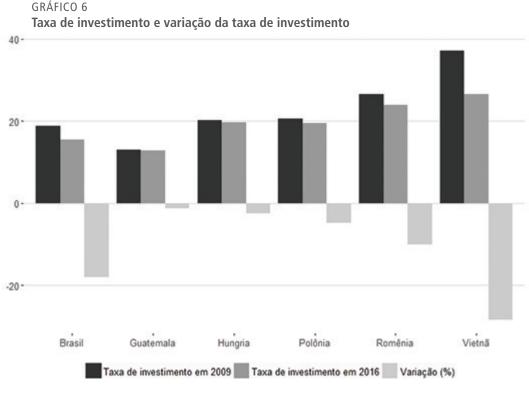
Taxa de investimento e crise financeira de 2008

País			vestimento %)		Ano da recuperação	Taxa de investimento em 2016
	2004-2008	2009	2010	2011		
Argentina	19,0	16,1	17,7	18,4	Não recuperou	17,0
Bangladesh	25,9	26,2	26,2	27,4	Não houve queda	29,7
Brasil	18,9	18,8	21,8	21,8	2010	15,4
Camboja	19,4	21,4	17,4	17,1	2012	22,7
Chile	22,0	21,1	23,1	24,6	2010	22,2
China	42,0	46,4	47,6	47,7	Não houve queda	44,3
Colômbia	21,7	22,4	22,1	23,9	Não houve queda	24,7
Equador	22,7	25,6	28,0	28,1	Não houve queda	25,2
Guatemala	19,7	13,1	13,9	15,2	Não recuperou	12,9
Hungria	25,4	20,3	20,7	20,5	Não recuperou	19,8
Índia	39,1	40,7	40,7	39,6	Não houve queda	30,3
Indonésia	25,5	31,0	32,9	33,0	Não houve queda	33,8
Malásia	22,6	17,8	23,4	23,2	2010	25,9
México	22,7	22,9	22,8	23,3	Não houve queda	23,7
Nepal	27,4	31,7	38,3	38,0	Não houve queda	33,7
Peru	20,4	20,0	23,8	24,2	Não recuperou	22,1
Filipinas	19,6	16,6	20,5	20,5	2010	24,3
Polônia	22,3	20,6	21,3	22,4	2011	19,6
Romênia	27,9	26,6	27,1	28,0	2011	24,0
Sri Lanka	27,1	24,4	30,4	33,4	2010	35,0
Tailândia	27,4	20,6	25,4	26,8	2012	21,7
Turquia	27,9	23,0	27,0	31,3	2011	28,2
Vietnã	36,0	37,2	35,7	29,8	Não recuperou	26,6

Elaboração do autores

Em oito dos 23 países da amostra, a taxa de investimento não ficou abaixo da média do período 2004-2008 em 2009 ou 2010. Dos quinze países em que ocorreu queda da taxa de investimento, cinco não recuperaram os níveis de investimento pré-crise até 2016. No Brasil, no Chile, nas Filipinas e no Sri Lanka, a recuperação aconteceu já em 2010; na Polônia, na Romênia e na Turquia, a recuperação foi em 2011; e no Camboja e na Tailândia, a recuperação foi em 2012. Em nove países, entre eles o Brasil, a taxa de investimento volta a cair e chega a 2016 com um valor menor que a média do período 2004-2008. Desse último grupo, no qual o Brasil faz parte, em sete países, a taxa de investimento em 2016 estava abaixo da taxa de investimento em 2009 — o ano mais afetado pela crise. Se considerarmos os países onde: *i*) houve queda na taxa de crescimento durante a crise;

ii) a taxa de investimento em 2016 foi menor do que a taxa de investimento média anterior à crise; e *iii*) a taxa de investimento em 2016 foi menor que em 2009, temos, como exemplo, Brasil, Guatemala, Hungria, Polônia, Romênia e Vietnã. O gráfico 6 indica a taxa de investimento em 2009 e em 2016, bem como a variação percentual na taxa de investimento entre estes dois anos para esse grupo de países.



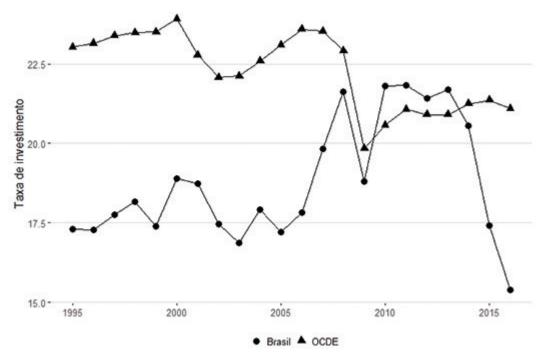
Fonte: WDI/Banco Mundial. Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial)

Como pode ser visto, a maior queda na taxa de investimento foi observada no Vietnã e a segunda maior queda ocorreu no Brasil – vale registrar que, mesmo com esse declínio, a taxa de investimento no Vietnã é a maior na amostra de países. Os números da tabela 2 indicam que a rápida recuperação não foi um fenômeno exclusivo do Brasil, no entanto, a forte queda na taxa de investimento – de forma que tal taxa tivesse menor valor em 2016 do que no auge da crise – é uma experiência de poucos países e, entre estes, apenas no Vietnã a decaída foi maior do que no Brasil. Esses fatos sugerem que não apenas o PSI pode não ser responsável pela recuperação no pós-crise como pode ter ajudado na crise subsequente.

Até agora, as comparações foram feitas com países emergentes, visto que a decisão se justifica pelo fato de o Brasil ser um país emergente com características mais próximas a outros países da mesma categoria do que dos países ricos. Outro ponto importante é que a crise de 2008 impactou, de maneira diferente, países ricos e países emergentes. Entretanto, mesmo não sendo a mais adequada, uma comparação com países ricos ajuda a entender a dinâmica da taxa de investimento no Brasil.

O gráfico 7 mostra a taxa de investimento no Brasil e em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Repare que a queda da taxa de investimento, em 2009, foi mais profunda na OCDE do que no Brasil e a recuperação foi mais lenta; desse modo, pelos critérios da tabela 2, a OCDE estaria no grupo no qual não houve recuperação. Contudo, a taxa de investimento na OCDE, em 2016, estava acima da taxa em 2009, ou seja, a recuperação foi mais lenta do que no Brasil, mas não foi seguida de uma queda.

GRÁFICO 7 **Taxa de investimento no Brasil e na OCDE (1995-2016)**(Em formação bruta de capital fixo/PIB)



Fonte: WDI/Banco Mundial.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Os resultados desta seção revelam um padrão de queda e recuperação da taxa de investimento em diversos países; isso sugere que esse padrão é melhor descrito como uma característica da crise econômica de 2008 do que como o resultado de políticas específicas de cada um dos países. No entanto, os dados mostram que poucos casos de recuperação foram seguidos de nova queda – entre estes, apenas o Vietnã teve uma queda da taxa de investimento proporcionalmente maior que o Brasil.

As comparações anteriores padecem do problema de arbitrariedade na escolha dos países que serão comparados com o Brasil. Para abordar esse problema, será usado o método de unidade de controle sintético. A próxima seção faz uma breve descrição desse método e a seção 5 aplica-o para a taxa de investimento no Brasil.

4 MÉTODO DE CONTROLE SINTÉTICO

O método de controle sintético, apresentado por Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie, Diamond e Hainmueller (2010; 2011), tenta resolver o problema da falta de uma unidade adequada de comparação criando uma unidade sintética tão semelhante quanto possível à unidade atingida pelo choque ou pela política em questão. Na definição de Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), a unidade de controle sintético é uma média ponderada das unidades de controle disponíveis que melhor aproxima as características, inclusive de tendência, da variável retratada antes do tratamento.

A apresentação formal do método pode ser encontrada em Abadie, Diamond e Hainmueller (2011). Considere que são observadas $j=1,2,\cdots,J+1$, unidades nos períodos $t=1,2,\cdots,T$, e que a primeira unidade tenha sido submetida a uma determinada intervenção, de modo que as demais unidades serão usadas para formar o controle sintético. Defina Y_{it}^N como os valores da variável de interesse para unidade i, no período t, caso a unidade não tivesse sido submetida à intervenção e Y_{it}^I caso a unidade tenha sofrido a intervenção.

A unidade sintética deve ser capaz de reproduzir a unidade que será tratada não apenas na variável de interesse, mas em um conjunto de variáveis relevantes. Seja U_i um vetor $r \times 1$ de variáveis relevantes observadas para cada unidade, defina também o vetor $K=(k_1,\cdots,k_{T_0})$, em que T_0 é o período anterior à intervenção, como pesos de uma combinação linear para variável relevante antes da intervenção para as várias unidades $\bar{Y}_i^K=\sum_{s=1}^{T_0}k_sY_{is}$. Essas combinações podem ser usadas para controlar características cujos efeitos variam ao longo do tempo.

Para construir a unidade de controle sintético, é preciso criar um vetor $(J \times 1)$ de pesos $W = (w_2, \cdots, w_{J+1})$ com $w_j \geq 0 \ \forall j$ e $\sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1$, em que cada elemento do vetor represente o peso de uma unidade de controle observada. Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie, Diamond e Hainmueller (2011) propõem escolher o vetor de pesos W^* tal que a unidade sintética de controle obtida melhor aproxime a unidade que passou pela intervenção com respeito a U_i e $M \leq T_0$, combinações lineares para variável de interesse antes da intervenção. Formalmente, W^* é tal que $\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \overline{Y}_j^{K_1} \approx \overline{Y}_1^{K_1} \cdots \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* \overline{Y}_j^{K_M} \approx \overline{Y}_1^{K_M}$ e $\sum_{j=2}^{J+1} w_j^* U_j \approx U_1$, então:

$$\hat{\alpha}_{1t} = Y_{1t} - \sum_{j=2}^{J+1} w_j^* Y_{jt} , \qquad (1)$$

é o estimador de α_{1t} nos períodos posteriores à intervenção.

Para implementar o estimador de controle sintético numericamente, é preciso definir uma distância entre a unidade de controle sintético e a unidade tratada; para isso, basta agregar as características da unidade tratada na matriz $X_1 = \begin{pmatrix} U_1', \ \overline{Y}_1^{K_1}, \cdots, \overline{Y}_1^{K_M} \end{pmatrix}_{k \times 1}$ e os valores das mesmas variáveis para as unidades de controle em $X_1 = \begin{pmatrix} U_j', \ \overline{Y}_j^{K_1}, \cdots, \overline{Y}_j^{K_M} \end{pmatrix}_{k \times J}$. O vetor de pesos é calculado de forma a minimizar:

$$||X_1 - X_0 W||V = \sqrt{(X_1 - X_0 W)'V(X_1 - X_0 W)}, \qquad (2)$$

no qual $V_{k \times k}$ é simétrica positiva semidefinida. Abadie, Diamond e Hainmueller (2011) sugerem escolher $V_{k \times k}$ como:

$$argmin_{V \in \mathcal{V}}(Z_1 - Z_0W^*(V))'(Z_1 - Z_0W^*(V)),$$
 (3)

em que $\mathcal V$ é o conjunto de todas as matrizes diagonais positivas definidas.

Esse método permite a análise de inferência por meio de exercícios de placebo. A ideia é aplicar o método em unidades e períodos de tempo nos quais não ocorreram intervenções para obter um conjunto de placebos. Posteriormente, os placebos são comparados com o efeito na unidade tratada para avaliar se o efeito observado nessa mesma unidade não é fruto do acaso.

A implementação do método de controle sintético no *software R* é descrita em Abadie, Diamond e Hainmueller (2011). O pacote Synth, disponível para o *R*, contém as funções necessárias para determinar os pesos que serão usados na construção da unidade de controle sintético, bem como para fazer as comparações necessárias.

5 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CONTROLE SINTÉTICO PARA AVALIAÇÃO DO PSI

A aplicação do método de controle sintético exige dois procedimentos anteriores que podem causar controvérsias por dependerem de decisões arbitrárias de quem realiza a análise. O primeiro procedimento é a escolha dos países que vão compor a lista de unidades de controle da qual saíra os pesos para a construção da unidade sintética. O segundo diz respeito à escolha do modelo de previsão que será usado para variável de interesse.

Nesse contexto, para escolher os países que serão usados como unidades de controle, também chamados de países doadores, a estratégia foi selecionar todos os países em desenvolvimento, presentes nas bases de dados do Banco Mundial (WDI) e do FMI (World Economic Outlook – WEO), com mais de 10 milhões de habitantes e dados disponíveis para o período de análise, em número suficiente para permitir o cálculo dos pesos para compor a unidade sintética. O procedimento deixou um total de quinze países doadores. ¹⁰

Para fazer a escolha do modelo, foram estimados um modelo com as variáveis de interesse, disponível para o período, e, em seguida, modelos com todas as combinações possíveis destas variáveis. Todas as estimativas foram feitas por mínimos quadrados. No modelo original, a variável dependente foi a taxa de investimento e as variáveis

^{10.} Argentina, Chile, China, Colômbia, Equador, Hungria, Indonésia, Sri Lanka, México, Malásia, Peru, Filipinas, Polônia, Romênia e Tailândia.

explicativas foram: taxa de crescimento; participação da manufatura no PIB; tempo para fazer valer contratos; taxa de juros; taxa de poupança; razão entre dívida bruta do governo geral e PIB; participação das rendas de recursos naturais no PIB; taxa de desemprego; e exportações. Como o objetivo do modelo é fazer uma boa previsão da taxa de investimento no Brasil, no período anterior ao PSI, questões como endogenia entre taxa de investimento e taxa de poupança não foram consideradas.

O passo seguinte foi escolher o melhor modelo com uma variável explicativa, depois com duas variáveis explicativas, e, assim por diante, até se chegar ao modelo mais vantajoso, com nove variáveis explicativas. ¹¹ O quadro 1 mostra o melhor modelo para cada quantidade de variáveis independentes.

QUADRO 1 **Melhor modelo por número de variáveis explicativas**

Modelo	Variáveis explicativas
1	Taxa de poupança
2	Taxa de poupança e exportações
3	Tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
4	Rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
5	Juros, rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
6	Relação dívida/PIB, juros, rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
7	Desemprego, relação dívida/PIB, juros, rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
8	Crescimento, desemprego, relação dívida/PIB, juros, rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações
9	Participação da manufatura no PIB, crescimento, desemprego, relação dívida/PIB, juros, rendas de recursos naturais, tempo para fazer valer contratos, taxa de poupança e exportações

Elaboração do autores

Uma vez escolhido o melhor modelo para cada possível número de variáveis explicativas, o passo seguinte é calcular uma série de indicadores de desempenho de modelos e escolher o modelo com desempenho mais vantajoso, de acordo com o conjunto de indicadores escolhido. A tabela 3 apresenta os seguintes indicadores para cada um dos modelos do quadro 1: Akaike Information Criteria (AIC), Sawa's Bayesian Information Criteria (SBIC), Schwarz Bayesian Criteria (SBC) e Amemiya Prediction Criteria (APC). Além disso, a tabela 3 também mostra o R² e o R² ajustado para cada modelo.

^{11.} A função *ols_step_best_subset* () do pacote *olsrr* faz esse procedimento no R.

TABELA 3						
Critérios	de	escolha	do	modelo	de	previsão

Modelo	R^2	R ² ajustado	AIC	SBIC	SBC	APC
1	0,4641	0,4530	2007,65	1051,41	2019,11	0,5423
2	0,5457	0.5351	1954,14	997,48	1969,41	0,4624
3	0,6003	0,5815	1192,96	599,22	1209,64	0,4154
4	0,6771	0,6621	1150,56	557,67	1170,59	0,3388
5	0,7283	0,7108	1116,66	525,08	1140,02	0,2878
6	0,7523	0,7324	1059,77	494,26	1086,12	0,2658
7	0,7692	0,7495	10422,25	480,60	1071,85	0,2502
8	0,7784	0,7690	1036,18	475,31	1069,06	0,2427
9	0,7721	0,7612	1033,81	475,81	1069,93	0,2522

Elaboração do autores.

Dos quatro critérios usados na tabela 3, apenas o AIC não é minimizado com o modelo oito, que também maximiza tanto o R² quanto o R² ajustado. Dessa forma, o modelo escolhido para estimar a unidade de controle sintético é o modelo oito.

A estimação dos pesos para construção da unidade sintética foi tal que os maiores pesos foram para Argentina (65%) e Equador (34%). A tabela 4 apresenta os valores médios das variáveis explicativas na unidade sintética e no Brasil. A variável em que a unidade sintética fica mais distante do Brasil é a taxa de juros; isso ocorre porque a taxa de juros no Brasil é muito alta em relação à dos outros países, de maneira que dificilmente pode ser reproduzida a partir de combinações de países da amostra.

O gráfico 8 expõe a taxa de investimento no Brasil e na versão sintética do Brasil. Como pode ser observado, o Brasil sintético apresenta uma queda na taxa de investimento muito semelhante à observada no Brasil. A recuperação é um pouco mais lenta, porém a taxa de investimento no Brasil sintético não apresenta a queda brusca que ocorreu no Brasil depois de 2013. Considerando as comparações da terceira seção, o Brasil sintético parece ter tido um desempenho mais parecido com o da maioria dos países que o Brasil, particularmente no que diz respeito à queda da taxa de investimento no período posterior a 2013.

^{12.} O modelo oito também minimiza os critérios Mallow's Cp, Estimated error of prediction, assuming multivariate normality (MSEP), Final Prediction Error (FPE) e Hocking's Sp (HSP).

^{13.} Os pesos para construção da unidade sintética não se alteram se o modelo nove for usado no lugar do modelo oito. Caso a escolha fosse o modelo sete, haveria mudanças nos pesos com a unidade sintética passando a ser escrita como uma combinação de Argentina (54,0%), Colômbia (21,0%), Peru (21,0%) e Romênia (0,3%). Os resultados quantitativos obtidos com o modelo sete não foram diferentes dos que serão apresentados com o uso do modelo oito, porém o modelo oito aproxima melhor a taxa de investimento no período anterior a 2008.

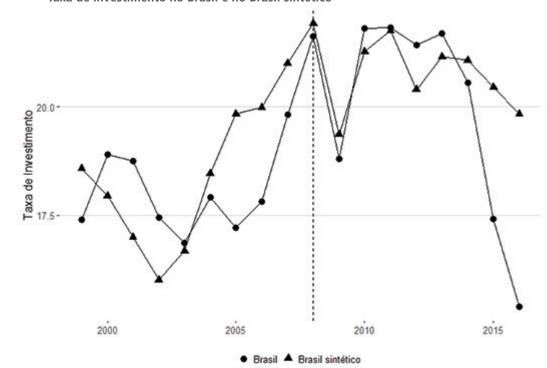
TABELA 4
Variáveis explicativas na unidade sintética e no Brasil

Variável	Brasil	Unidade sintética
Crescimento	2,93%	3,33%
Tempo para fazer valer contratos	739 dias	589,31 dias
Taxa de juros	51,2%	12,1%
Dívida/PIB	69,5%	57,4%
Renda dos recursos naturais como proporção do PIB	2,99%	5,61%
Desemprego	8,98%	13,14%
Exportação/PIB	11,8%	20,2%
Taxa de poupança	17,98%	20,92%

Elaboração do autores.

GRÁFICO 8

Taxa de investimento no Brasil e no Brasil sintético

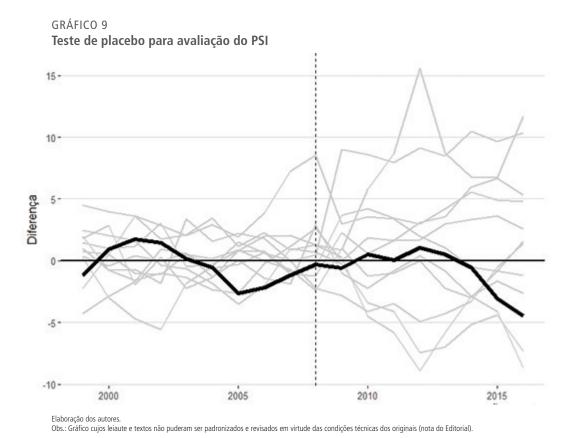


Elaboração dos autores.

Obs.: Gráfico cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Uma maneira de avaliar se as diferenças entre os valores encontrados para a unidade sintética e os valores observados resultam do acaso é realizar um teste de placebo, conforme proposto em Abadie, Diamond e Hainmueller (2010). O teste consiste em encontrar a diferença entre unidade sintética e valores observados para cada um dos

países da amostra e comparar com a diferença entre o Brasil sintético e a taxa de investimento observada no Brasil. Se a diferença para a unidade tratada, no caso o Brasil, tiver um comportamento destacado das demais, é pouco provável que tenha sido fruto do acaso. Nesse sentido, o gráfico 9 apresenta os resultados do teste de placebo e, seguindo Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), foram retirados da amostra países os quais o grupo sintético não faz uma boa aproximação da unidade observada, especificamente, foram retirados os países os quais o valor da função de perda foi cinco vezes maior que o valor encontrado para o Brasil.¹⁴



Como pode ser notado, a diferença entre o Brasil e o Brasil sintético, no que

como pode ser notado, a diferença entre o Brasil e o Brasil sintetico, no que tange à taxa de investimento, tem comportamento semelhante à diferença calculada para outros países que não foram alvo do PSI. Esse resultado reforça a tese que o

^{14.} Por esse critério, foram retirados da amostra China, Malásia e Filipinas.

PSI não teve impacto significativo na dinâmica da taxa de investimento no Brasil. Tanto o procedimento de queda e recuperação quanto a queda brusca, no período posterior a 2013, são explicados por outros fatores que não os subsídios no âmbito do PSI. O primeiro fenômeno, a rápida recuperação da taxa de investimento, foi observado em vários países emergentes e pode estar relacionado à própria dinâmica da crise. O segundo fenômeno, a queda da taxa a partir de 2013, pode estar relacionada à crise que afetou o Brasil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do PSI na taxa de investimento da economia brasileira. Para isso, foram feitas diversas comparações entre a taxa de investimento no Brasil e a taxa de investimento de outros países emergentes. As comparações sugerem que não há nada de particular na economia brasileira que possa ser visto como um impacto positivo do PSI. Mesmo a rápida recuperação da taxa de investimento foi observada em vários outros países que já em 2010 ou 2011 tiveram tais taxas semelhantes às observadas no período anterior à crise.

Na comparação com outros países, o que apareceu, como destaque no Brasil, foi a forte queda da taxa de investimento no período posterior a 2013. Esta queda pode ter sido causada pelo PSI, que teria gerado uma antecipação de investimento nas empresas com acesso ao programa ou pode ser devida a outros fatores como a crise econômica que se instalou no país em 2014. É possível que o PSI tenha contribuído para causar a crise por meio de distorções na alocação do capital, mas essa questão não foi objeto desta pesquisa.

Em busca de uma unidade de comparação adequada para avaliar o desempenho da taxa de investimento no Brasil, foi utilizado o método do controle sintético para criar um Brasil sintético que não tenha sido alvo dos efeitos do PSI. A análise da unidade sintética mostrou que a rápida recuperação também ocorreu na versão sintética do Brasil que não teve PSI. A versão sintética do Brasil também teve uma queda na taxa de investimento no período posterior a 2013, contudo a queda na unidade sintética foi menos intensa que a observada no Brasil sintético. Esses resultados, junto com o teste de placebo realizado, sugerem que o PSI não teve impacto significativo na taxa de investimento do Brasil.

2 4 2 1

Desse modo, tanto as análises comparativas quanto a análise por meio da unidade sintética apontam para a conclusão que o PSI não teve impacto relevante na taxa de investimento no Brasil. Considerado o alto custo fiscal do programa, conforme discutido na segunda seção deste artigo, sugerem que novos programas desse tipo devem buscar outras formas de mecanismos para estimular o investimento. Uma análise do impacto do PSI na alocação de capital no Brasil pode ser de grande auxílio para ajudar em novas formas de intervenção do BNDES ou mesmo na necessidade da existência de tal tipo de intervenção.

REFERÊNCIAS

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic control methods for comparative cases studies: estimating the effects of California's Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, p. 493-505, 2010.

_____. Synth: an R package for synthetic control methods in comparative case studies. **Journal of Statistical Software**, v. 43, n. 13, p. 1-17, 2011.

ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. The economic costs of conflict: a case study of the Basque Country. **American Economic Review**, v. 93, n. 1, 2003.

ACEMOGLU, D. *et al.* The value of connections in turbulent times: evidence from the United States. **Journal of Financial Economics**, v. 121, p. 368-391, 2016.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relatório de efetividade 2007-2014**: a contribuição do BNDES para o desenvolvimento nacional. Rio de Janeiro: BNDES, 2015.

BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Relatório de subsídios 6º bimestre de 2015**. STN, 2016. Disponível em: https://bit.ly/2kdAxnv. Acesso em: 17 ago. 2018.

_____. Boletim de subsídios do Tesouro Nacional no âmbito do PSI e nos empréstimos ao BNDES: 2º bimestre – versão retificada. STN, 2018. Disponível em: https://bit.ly/2PdZXzq. Acesso em: 16 ago. 2018.

CARD, D.; KRUEGER, A. Minimum wages and employment: a case study of the fast-food industry in New Jersey and Pennsylvania. **American Economic Review**, v. 84, n. 4, p. 772-793, 1994.

CARRASCO, V.; MELLO, J.; DUARTE, I. **A década desperdiçada**: 2003-2012. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2015. (Texto para Discussão, n. 626).

CHAMON, M.; GARCIA, M.; SOUZA, L. **FX interventions in Brazil**: a synthetic control approach. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2015. (Texto para Discussão, n. 630).

DUFLO, E.; HANNA, R.; RYAN, S. Incentives work: getting teachers to come to school. **American Economic Review**, v. 102, n. 4, p. 1241-1278, 2012.

HSIEH, C.-T.; KLENOW, P. Misallocation and Manufacturing TFP in China and India. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 124, n. 4, p. 1403-1448, 2009.

KLEVEN, H. J. *et al.* Unwilling or unable to cheat? Evidence from a tax audit experiment in Denmark. **Econometrica**, v. 79, n. 3, p. 651-692, 2011.

MACHADO, L.; ROITMAN, F. B. Os efeitos do BNDES PSI sobre o investimento corrente e futuro das firmas industriais. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 44, p. 89-122, 2015.

MACHADO, L. et al. Effects of BNDES PSI on investment of Brazilian industrial companies: impact estimates based on a matching approach. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 42., 2014, Natal. **Anais...** Natal: Anpec, 2014.

RESENDE, C. Uma avaliação de impacto da política de privatização de aeroportos brasileira: uma abordagem por controle sintético. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 45., 2017, Natal. **Anais...** Natal: Anpec, 2017.

UHR, D.; UHR, J.; ELY, R. A synthetic control approach on Chile's transition to democracy. **Economics Bulletin**, v. 37, n. 3, p. 1-16, 2017.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

IMBENS, G.; WOOLDRIDGE, J. Recent developments in the econometrics of program evaluation. **Journal of Economic Literature**, v. 47, n. 1, p. 5-86, 2009.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura Leonardo Moreira Vallejo

Revisão

Ana Clara Escórcio Xavier
Camilla de Miranda Mariath Gomes
Clícia Silveira Rodrigues
Idalina Barbara de Castro
Olavo Mesquita de Carvalho
Regina Marta de Aguiar
Reginaldo da Silva Domingos
Alice Souza Lopes (estagiária)
Amanda Ramos Marques (estagiária)
Isabela Monteiro de Oliveira (estagiária)
Isabella Silva Queiroz da Cunha (estagiária)
Lauane Campos Souza (estagiária)
Lynda Luanne Almeida Duarte (estagiária)
Polyanne Alves do Santos (estagiária)

Editoração

Aeromilson Trajano de Mesquita Bernar José Vieira Cristiano Ferreira de Araújo Danilo Leite de Macedo Tavares Herllyson da Silva Souza Jeovah Herculano Szervinsk Junior Leonardo Hideki Higa

Capa

Danielle de Oliveira Ayres Flaviane Dias de Sant'ana

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo 70076-900 – Brasília – DF Tel.: (61) 2026-5336 Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

