

<b>Título do capítulo</b>	CAPÍTULO 4 <b>PROJETOS DE INFRAESTRUTURA FINANCIADOS PELO BNDES PARA OS ENTES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DIRETA: CARACTERÍSTICAS E EXTERNALIDADES</b>
<b>Autor(es)</b>	Davi Botelho João Alberto De Negri
<b>DOI</b>	DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.38116/9786556350370cap4">http://dx.doi.org/10.38116/9786556350370cap4</a>

<b>Título do livro</b>	<b>Financiar o Futuro: o papel do BNDES</b>
<b>Organizadores(as)</b>	João Alberto De Negri Bruno César Araújo Ricardo Bacelette
<b>Volume</b>	1
<b>Série</b>	<b>Financiar o Futuro: o papel do BNDES</b>
<b>Cidade</b>	Rio de Janeiro
<b>Editora</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
<b>Ano</b>	2022
<b>Edição</b>	1a
<b>ISBN</b>	9786556350370
<b>DOI</b>	DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.38116/9786556350370">http://dx.doi.org/10.38116/9786556350370</a>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2021

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 da Economia.

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

## PROJETOS DE INFRAESTRUTURA FINANCIADOS PELO BNDES PARA OS ENTES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DIRETA: CARACTERÍSTICAS E EXTERNALIDADES

Davi Botelho<sup>1</sup>  
João Alberto De Negri<sup>2</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

Desde sua criação, em 1952, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) prioriza o setor de infraestrutura, apoiando projetos de transporte e energia e ajudando os governos a estruturar concessões e parcerias entre os setores público e privado. O foco de sua atuação está em estimular os setores energético (geração de energia hídrica, eólica, térmica, nuclear e de biomassa), logístico (construção e modernização de rodovias, ferrovias, aeroportos, navegação, portos, terminais e armazéns) e de mobilidade urbana (especialmente os sistemas de transporte de alta e média capacidade para as principais regiões metropolitanas do país).<sup>3</sup>

Em virtude da importância desse setor na qualidade de vida da população brasileira, este capítulo tem como objetivo apresentar os projetos de infraestrutura operacionalizados pelo BNDES que são voltados a atender a estados e municípios e, então, iniciar uma discussão acerca das externalidades, ou seja, dos impactos indiretos causados por esses financiamentos. Associadas a esse objetivo, duas hipóteses são formuladas: i) que os efeitos dos financiamentos de infraestrutura contratados pelos municípios tenham relação positiva com indicadores de renda, arrecadação de impostos, receitas e desenvolvimento; e ii) que nos municípios onde foram registrados esses financiamentos, as empresas de natureza privada demandem financiamentos para outros setores (indústria, comércio/serviços e agricultura) em decorrência das melhorias em infraestrutura na região.

---

1. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea; e mestre em população e estatísticas públicas pela Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ence/IBGE). *E-mail*: <davi.botelho@ipea.gov.br>.

2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diset/Ipea; e doutor em economia pela Universidade de Brasília (UnB). *E-mail*: <joao.denegri@ipea.gov.br>.

3. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/infraestrutura>>.

## 2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta seção descreve as bases de dados utilizadas e as variáveis selecionadas para analisar os financiamentos, realizados pelos entes da administração pública direta, das operações automáticas e não automáticas contratadas no BNDES. Além disso, apresenta detalhes da modelagem empregada para avaliar os efeitos dos projetos de infraestrutura, juntamente com as especificações desses modelos.

### 2.1 Bases de dados e variáveis

Este estudo centra-se nas bases de dados das contratações automáticas e não automáticas dos financiamentos do BNDES durante o período de 2002 a 2020, juntamente com os indicadores em nível municipal disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em relação às contas municipais; e outros indicadores construídos a partir da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), em relação ao mercado de trabalho formal, e da Secretaria de Comércio Exterior (Secex), em relação às exportações e importações.

Adicionalmente, são agregadas ao estudo a base de dados construída por Santos, Motta e Faria (2020) referente à arrecadação de impostos municipais, aqui chamada de receitas municipais, e a base de dados do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

Os arquivos contendo os microdados do BNDES, bases de dados distintas, separadas pelo tipo da operação, estão disponíveis na central de *downloads* do *site* da instituição. No entanto, esses microdados estão disponibilizados no nível da firma e, após leitura e manipulação, duas bases de dados foram criadas, uma no nível da empresa e outra no nível do município, via agregação das variáveis das empresas no nível municipal.

Procedimento semelhante foi aplicado aos microdados da Rais e da Secex. O Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) foi utilizado como identificador. As agregações possibilitaram construir indicadores municipais para os dados dessas duas bases. Os microdados sobre as contas municipais do IBGE, as receitas municipais e o IFDM não precisaram de tratamento prévio, em virtude de os indicadores disponíveis já serem divulgados para cada município e identificados pelo seu código.

Após o tratamento separado de cada base de dados, o passo seguinte foi juntar todas em um único banco e prosseguir com a análise conjunta dessas informações. O quadro 1 apresenta um resumo dos principais indicadores construídos especificamente para este estudo.

**QUADRO 1**  
**Representação, descrição, periodicidade e fonte das variáveis utilizadas no estudo**

Representação	Descrição	Periodicidade	Fonte
Variáveis de controle			
<i>empresas</i>	Quantidade de empresas instaladas	2002-2019	Rais
<i>POTEC</i>	Quantidade de trabalhadores formais atuando como engenheiros, pesquisadores e cientistas	2002-2019	Rais
<i>d_exp</i>	Presença de empresas exportadoras	2002-2020	Secex
<i>d_imp</i>	Presença de empresas importadoras	2002-2020	Secex
<i>RMSP</i>	Presença do município na região metropolitana (RM) de São Paulo	2002-2020	IBGE
Variáveis de interesse			
<i>mun_infra</i>	Presença de projetos de infraestrutura contratados pelo município no BNDES	2002-2020	BNDES
<i>mun_nao_infra</i>	Presença de projetos, exceto de infraestrutura, contratados pelo município no BNDES	2002-2020	BNDES
<i>priv_infra</i>	Presença de projetos de infraestrutura contratados pelas empresas privadas no BNDES	2002-2020	BNDES
<i>priv_nao_infra</i>	Presença de projetos, exceto de infraestrutura, contratados pelas empresas privadas no BNDES	2002-2020	BNDES
Variáveis de resultado			
<i>PIB per capita</i>	Produto interno bruto (PIB) municipal dividido pela população total	2002-2018	IBGE
<i>Receitas per capita</i>	Receitas dos municípios divididas pela população total	2003-2019	Finanças do Brasil (Finbra)/Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (Siconfi)
<i>IFDM</i>	IFDM	2005-2016	Rais/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)/Ministério da Saúde

Elaboração dos autores.

## 2.2 Modelo de dados em painel

O método utilizado para a análise das hipóteses é o modelo de regressão com dados em painel, com informações agregadas para os municípios brasileiros. A análise considera o PIB *per capita* no período 2002-2018. As variáveis de mercado de trabalho e comércio exterior são as variáveis de controle. As variáveis de impacto são as relacionadas aos financiamentos de infraestrutura.

Tendo em vista que o conjunto de dados é composto de informações que variam no tempo e espacialmente, a estratégia econométrica adotada são os

modelos com dados em painel, caracterizados por se constituírem de uma dimensão temporal e outra espacial, nesse caso, a mesma unidade de corte transversal (municípios) é acompanhada ao longo do tempo (anos).

Entre as vantagens de utilizar a regressão com dados em painel, Gujarati e Porter (2011) indicam que a combinação de séries temporais e dados com corte transversal apresentam mais informação, maior variabilidade e menor colinearidade entre variáveis, além de controlar a heterogeneidade intrínseca a cada unidade individual.

Em virtude da complexidade da análise por regressão de dados em painel pela interação de variáveis individuais com a série temporal, outras possibilidades de análise de modelos de regressão surgem, como o modelo empilhado (*pooled*), o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios. A seguir uma descrição breve desses três modelos será apresentada, segundo as revisões de Smolski *et al.* (2018) e Gujarati e Porter (2011).

No modelo *pooled*, o intercepto do modelo e seus coeficientes angulares são constantes ao longo do tempo e no espaço, sendo que o termo de erro capta a diferença no tempo e entre os indivíduos, ignorando a estrutura de dados em painel, de modo que todas as observações são tratadas como não correlacionadas para os indivíduos, com erros homoscedásticos para com os indivíduos. Pode ser representado da seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (1)$$

Em que  $i$  corresponde à  $i$ -ésima unidade de corte transversal e  $t$  o  $t$ -ésimo período de tempo.

O modelo de efeitos fixos considera que os valores dos interceptos para cada regressão ( $\alpha_i$ ) variam de acordo com o efeito de cada indivíduo e que os coeficientes angulares das variáveis explicativas para cada equação são os mesmos para cada unidade  $i$ , conforme a equação a seguir:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

No modelo de efeitos aleatórios, o intercepto assume um valor médio comum entre os indivíduos, e os coeficientes angulares variam ao longo do tempo, ou seja, os efeitos individuais são considerados variáveis aleatórias, ao contrário do modelo visto anteriormente. Dessa forma, tem-se que:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + u_{it} \quad (3)$$

Em que  $\alpha_i$  é uma variável aleatória com valor médio  $\alpha$  e o intercepto para cada unidade  $i$  é dado por:

$$\alpha_i = \alpha + \epsilon_i \quad (4)$$

Em que  $\epsilon_i$  é um termo de erro de média zero e variância  $\sigma\epsilon^2$ . Assim, as unidades possuem um valor médio para o intercepto, sendo que as diferenças refletem o termo de erro  $\epsilon_i$ . Desse modo, tem-se que:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \epsilon_i + u_{it} \quad (5)$$

Portanto, assume-se que os erros individuais não estão correlacionados entre si e nem entre aquelas unidades de corte transversal e das séries temporais.

### 3 RESULTADOS

Como já mencionado, a organização e a manipulação das bases de dados descritas na seção anterior possibilitaram a criação de dois conjuntos de dados, sendo que, no primeiro, a unidade de análise é a operação ou contratação; e no segundo, são os municípios. Nesta seção, são apresentados alguns aspectos dos financiamentos do BNDES, especialmente os projetos no setor de infraestrutura e contratados pelos entes da administração pública direta. Em seguida, apresentam-se os modelos de regressão, cujo foco é analisar as hipóteses descritas anteriormente.

#### 3.1 Características dos projetos

Das operações de créditos operacionalizadas pelo BNDES, mais de 2 milhões de projetos atenderam às demandas da iniciativa privada entre 2002 e 2020; e o valor contratado total ultrapassou R\$ 1,2 trilhão. Na administração pública direta, o número total de contratações foi de 4.247, sendo que 84% desse total foi destinado aos municípios. Embora as operações com as empresas privadas tenham concentrado quase a totalidade, ao comparar as médias, percebe-se um comportamento diferente. Enquanto o valor médio contratado pelas empresas privadas fica em torno de R\$ 602 mil, para os estados e municípios fica em torno de R\$ 112 milhões e R\$ 3,8 milhões, respectivamente.

TABELA 1  
Número de contratações e valor contratado das operações automáticas e não automáticas realizadas pelo BNDES segundo a natureza do cliente (2002-2020)

Natureza do cliente	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ bilhões)
Empresa privada	2.084.437	1.255,8
Administração pública direta – governo estadual	662	74,5
Administração pública direta – governo municipal	3.585	13,7
Administração pública indireta	1.260	133,0

Fonte: BNDES.  
Elaboração dos autores.

Ao desagregar as contratações dos entes da administração pública direta segundo o setor de atuação, a área de comércio/serviços concentra mais de dois terços do total, seguida pela área de infraestrutura, com aproximadamente 30%; as áreas da indústria e agropecuária, juntas, totalizam os 2,3% restantes. Vale ressaltar que, mesmo se sobressaindo em número e valor das contratações, o setor de comércio/serviços apresenta valor médio por contratação inferior ao de infraestrutura, R\$ 19 milhões *versus* R\$ 26 milhões.

TABELA 2

**Número de contratações e valor contratado das operações automáticas e não automáticas realizadas pelo BNDES para a administração pública segundo o setor de atuação (2002-2020)**

Setor de atuação	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ bilhões)
Agropecuária	81	0,3
Comércio/serviços	2.877	54,6
Indústria	16	0,2
Infraestrutura	1.273	33,1

Fonte: BNDES.  
Elaboração dos autores.

Inicialmente, averiguando o ano da contratação, detecta-se grande variabilidade na quantidade de operações (tabela 3). Também se observa que 2008, 2011 e 2016 registraram os maiores números de contratações, respectivamente, 363, 162 e 173. Já 2014 se destaca por apresentar o maior valor das contratações durante o período, em torno de R\$ 11,5 bilhões. Por sua vez, nos anos mais recentes, 2018 a 2020, são observadas frequências menores, sendo que em 2018 nenhum projeto de infraestrutura financiado pelo BNDES foi contratado por um estado ou município.

TABELA 3

**Número de contratações e valor contratado das operações automáticas e não automáticas realizadas pelo BNDES para a administração pública direta no setor de infraestrutura segundo o ano da contratação (2002-2020)**

Ano	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ milhões)	Ano	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ milhões)
2002	38	1.394,9	2012	148	1.863,2
2003	15	1.181,6	2013	11	4.036,0
2004	23	296,4	2014	53	11.533,5
2005	4	374,8	2015	1	1.650,0
2006	12	663,0	2016	173	1.467,7
2007	35	534,4	2017	14	23,5

(Continua)

(Continuação)

Ano	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ milhões)	Ano	Número de contratações	Valor das contratações (R\$ milhões)
2008	363	3.016,5	2018	-	-
2009	98	1.406,3	2019	3	170,4
2010	110	3.325,2	2020	10	41,4
2011	162	142,6			

Fonte: BNDES.  
Elaboração dos autores.

Buscando caracterizar os projetos de infraestrutura sob um olhar diferente, na tabela 4 os dados são divididos em quatro períodos. Dos 1.273 projetos de infraestrutura, 150 (11,8%) foram contratados pelas Unidades Federativas (UFs) e, destes, mais da metade foi contratada entre 2006 e 2010. Esse período também se destaca quando se analisam as operações com os municípios. Dos 1.123 projetos, são observados 552, representando 49% desse total e, em seguida, entre 2011 e 2015, passa a ser de 30%.

Os financiamentos no primeiro período são mais longos. O prazo de amortização médio foi de 86,6 meses e de carência 25,3 meses. Comparando com os outros períodos, o prazo médio de carência variou entre 8,2 e 17,3 meses e o de amortização de 72,2 a 80,6 meses. Em relação à soma e à média do valor contratado, o período entre 2011 e 2015 superou os demais.

**TABELA 4**  
**Características das operações automáticas e não automáticas realizadas pelo BNDES para administração pública direta no setor de infraestrutura segundo período (2002-2020)**

Característica	Período			
	2002 a 2005	2006 a 2010	2011 a 2015	2016 a 2020
Total de UFs	30	84	33	3
Total de municípios	62	522	342	197
Prazo de carência em meses (média)	25,3	11,4	8,2	17,3
Prazo de amortização em meses (média)	86,6	72,2	73,03	80,6
Valor contratado em R\$ bilhões (soma)	3,9	8,3	19,2	1,7
Valor contratado em R\$ milhões (média)	42,5	13,7	51,3	8,5

Fonte: BNDES.  
Elaboração dos autores.

### 3.2 Modelagem econométrica

A modelagem econométrica escolhida para estimar os efeitos dos projetos de infraestrutura no Brasil contratados no BNDES pelos municípios são os modelos



com dados em painel, visto que os dados possuem os municípios como unidades de corte transversal dispostos ao longo do tempo entre 2002 e 2020.

Foram selecionadas três variáveis respostas ou de resultado para os modelos: PIB municipal *per capita*, receitas municipais *per capita* e IFDM. As variáveis explicativas são compostas pelas variáveis de controle (mercado de trabalho, comércio exterior e localização geográfica) e pelas variáveis de interesse (*dummies* dos financiamentos do BNDES), detalhadas no quadro 1.

A estratégia utilizada foi dividir a análise em três modelos: modelo de efeitos fixos (EF), modelo de efeitos aleatórios ou randômicos (ER) e o modelo empilhado (*pooled*). Adiante são apresentadas as estimativas de cada bloco e modelo, as interpretações dos coeficientes das regressões e comparações entre os modelos.

### 3.2.1 PIB *per capita*

A soma de todos os bens e serviços finais produzidos por uma determinada localidade durante um período é chamada de PIB. O cálculo desse indicador é realizado pelo IBGE com o objetivo de mensurar a atividade econômica levando em consideração a oferta e a demanda de bens e serviços.

O PIB *per capita* municipal, ou seja, o PIB em relação ao tamanho populacional do município é a primeira variável de resultado selecionada para o estudo. Em decorrência das restrições acerca da periodicidade e disponibilidade do indicador, os modelos econométricos comportam o período de 2002 a 2018. Ao todo, a base de dados é formada por 94.620 unidades distribuídas em dezessete períodos (tabela 5).

No que se refere às variáveis de controle, é possível constatar que um maior número de empresas instaladas no município se relaciona negativamente com seu PIB, porém a quantidade de pessoal ocupado técnico apresenta uma relação positiva. Ambas as variáveis possuem significância a 1%. Em relação às demais variáveis de controle, as *dummies* que indicam a presença de firmas exportadoras, a presença de firmas importadoras e a localização do município na RM de São Paulo contribuem para o aumento significativo no PIB *per capita*, resultados já esperados.

Em relação às variáveis de interesse (as *dummies* associadas aos financiamentos do BNDES), é interessante notar que, nos três tipos de modelagem, todas são significativas e apresentam relação positiva para o PIB *per capita*, indicando que os municípios que contrataram financiamentos do BNDES em infraestrutura registram um aumento em sua renda em relação aos que não contrataram.

Sobre as hipóteses definidas no início do texto, a relação positiva entre os financiamentos e o PIB municipal é verificada em todas variáveis de interesse, como já mencionado, e o fato de as variáveis indicadoras das empresas privadas

que utilizaram os financiamentos do BNDES nos setores da indústria, agropecuária e comércio/serviços apresentarem coeficientes positivos e significantes vão ao encontro do que é pregado na segunda hipótese, ou seja, as melhorias de infraestrutura nos municípios podem estar demandando mais financiamentos para outros setores.

TABELA 5  
Estimativas das regressões – PIB *per capita*

Variável	EF	ER	Pooled/OLS <sup>1</sup>
<i>empresas</i>	-0,4 (0,001)	-0,4 (0,001)	-0,3 (0,001)
<i>POTEC</i>	0,7 (0,001)	0,7 (0,001)	0,6 (0,001)
<i>d_exp</i>	4192,3 (0,001)	4191,8 (0,001)	3723,6 (0,001)
<i>d_imp</i>	5320,7 (0,001)	5322,2 (0,001)	6541,9 (0,001)
<i>RMSP</i>	6310,5 (0,001)	6309,7 (0,001)	5709,9 (0,001)
<i>priv_infra</i>	6627,0 (0,001)	6626,1 (0,001)	5853,8 (0,001)
<i>priv_nao_infra</i>	4511,0 (0,001)	4510,6 (0,001)	4162,8 (0,001)
<i>mun_infra</i>	2047,0 (0,001)	2045,9 (0,001)	1084,1 (0,046)
<i>mun_nao_infra</i>	1786,2 (0,001)	1783,6 (0,001)	-376,1 (0,328)
<i>R</i> <sup>2</sup>	0,11018	0,11017	0,10367

Fonte: Microdados do BNDES, Rais, Secex, IBGE, Finbra, Siconfi e Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan).  
Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> OLS – *ordinary least squares*.

Obs.: Nos parênteses encontram-se os *p*-valores.

### 3.2.2 Receitas *per capita*

Neste estudo, as receitas municipais são calculadas pela soma de três impostos cobrados pelos municípios no Brasil: i) o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU); ii) o Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI); e iii) o Imposto sobre Serviços (ISS). Foram utilizados os dados organizados e tratados por Santos, Motta e Faria (2020), entre 2003 e 2020, para cada município brasileiro, com informações de três fontes: o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops), o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Educação (Siope) e o Finbra.

A tabela 6 expõe os resultados da estimação dos modelos em painel utilizando as receitas municipais originadas da arrecadação dos impostos citados no parágrafo anterior. De modo geral, esses resultados são semelhantes quando comparados aos do PIB *per capita*; a principal diferença está na inversão dos sinais das variáveis de controle da quantidade de empresas e quantidade de profissionais técnicos, embora a magnitude dessas estimativas seja baixa.

TABELA 6  
Estimativas das regressões – receitas *per capita*

Variável	EF	ER	Pooled/OLS
<i>empresas</i>	0,02 (0,001)	0,02 (0,001)	0,02 (0,001)
<i>POTEC</i>	-0,01 (0,001)	-0,01 (0,001)	-0,01 (0,001)
<i>d_exp</i>	37,16 (0,001)	37,06 (0,001)	24,53 (0,001)
<i>d_imp</i>	129,61 (0,001)	129,58 (0,001)	131,31 (0,001)
<i>RMSP</i>	553,88 (0,001)	553,97 (0,001)	560,36 (0,001)
<i>priv_infra</i>	238,25 (0,001)	238,29 (0,001)	240,34 (0,001)
<i>priv_nao_infra</i>	52,21 (0,001)	52,35 (0,001)	65,93 (0,001)
<i>mun_infra</i>	21,2 (0,015)	21,15 (0,016)	15,31 (0,082)
<i>mun_nao_infra</i>	40,56 (0,001)	40,49 (0,001)	28,37 (0,001)
$R^2$	0,18519	0,1852	0,1818

Fonte: Microdados do BNDES, Rais, Secex, IBGE, Finbra, Siconfi e Firjan.  
Obs.: Nos parênteses encontram-se os  $p$ -valores.

Em relação às hipóteses, as estimativas dos efeitos das variáveis de interesse, ou seja, as *dummies* de financiamentos, sobre as receitas municipais reforçam que existe uma relação positiva entre os financiamentos contratados pelos municípios para melhorias em sua infraestrutura e a atração de outros financiamentos em outros setores pelas empresas privadas.

### 3.2.3 IFDM

Na tabela 7 constam os resultados das estimativas das regressões utilizando o IFDM como variável de resultado. O IFDM, elaborado pela Firjan, analisa o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros. É um indicador composto, que varia entre 0 e 1, quanto maior for o índice mais desenvolvido será o município, e utiliza em sua metodologia outros indicadores em três dimensões diferentes: emprego/renda, educação e saúde. Até o presente momento, a série histórica do IFDM compreende os anos de 2005 a 2016.

De modo semelhante aos dois modelos anteriores, as variáveis de interesse apresentam relação positiva e significativa com o IFDM. O fato de um município contratar financiamento do BNDES para projetos de infraestrutura tem efeitos positivos e significantes comparado aos demais municípios que não contrataram financiamento. Esse efeito positivo é observado também nos municípios onde empresas privadas financiaram projetos ao BNDES, em maior magnitude aos projetos cujo setor de atuação são a indústria, comércio/serviços e agropecuária. No entanto, é neste modelo que se observa o maior grau de explicação da variável resposta em relação às variáveis explicativas ( $R^2 = 32\%$ ).

TABELA 7  
Estimativas das regressões – IFDM

Variável	EF	ER	Pooled/OLS
<i>empresas</i>	0.00001 (0.001)	0.00001 (0.001)	0.00001 (0.001)
<i>POTEC</i>	-0.00001 (0.001)	-0.00001 (0.001)	-0.00001 (0.001)
<i>d_exp</i>	0.03993 (0.001)	0.03992 (0.001)	0.03442 (0.001)
<i>d_imp</i>	0.06079 (0.001)	0.06079 (0.001)	0.06686 (0.001)
<i>RMSP</i>	0.06252 (0.001)	0.06251 (0.001)	0.05976 (0.001)
<i>priv_infra</i>	0.0139 (0.001)	0.0139 (0.001)	0.00966 (0.001)
<i>priv_nao_infra</i>	0.06812 (0.001)	0.06812 (0.001)	0.07186 (0.001)
<i>mun_infra</i>	0.03123 (0.001)	0.03123 (0.001)	0.02862 (0.001)
<i>mun_nao_infra</i>	0.03652 (0.001)	0.03651 (0.001)	0.03048 (0.001)
<i>R<sup>2</sup></i>	0.31916	0.31912	0.30706

Fonte: Microdados do BNDES, Rais, Secex, IBGE, Finbra, Siconfi e Firjan.  
Obs.: Nos parênteses encontram-se os *p*-valores.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou avaliar o impacto dos projetos de infraestrutura financiados pelo BNDES e contratados pelos entes da administração pública direta. Isso foi feito com base em diversos modelos de dados em painel para a população de municípios brasileiros, para o período de 2002 a 2020, considerando a presença de financiamentos em infraestrutura e outros setores como variáveis de impacto; o PIB *per capita* municipal, as receitas municipais (calculadas pela soma do IPTU, ISS, ITBI) e o IFDM como variáveis de resultado; e como variáveis de controle foram consideradas características sobre mercado de trabalho, comércio internacional e localização geográfica dos municípios.

De acordo com as estimativas geradas pelas aplicações dos modelos em painel de efeitos fixos, pode-se considerar que, em termos médios, um município que contratou ao menos um financiamento do BNDES no setor de infraestrutura aumentou R\$ 2.047,00 em seu PIB *per capita*, em comparação com os demais municípios que não financiaram projetos de infraestrutura. Em relação à arrecadação de impostos e ao IFDM, a análise anterior resulta nos valores de R\$ 21,20 e R\$ 0,0139, respectivamente. Pode-se constatar que, de fato, os projetos de infraestrutura têm efeito positivo e significativo sobre todas as variáveis de resultado analisadas.

Verificou-se a hipótese de que esses projetos atraíam financiamentos para as empresas privadas para outros setores (indústria, comércio e serviços), e os resultados econométricos não evidenciam que essa hipótese possa ser desprezada considerando as três variáveis de resultado selecionadas para o estudo.

Embora os resultados aqui apresentados sejam preliminares, as análises podem servir de insumos para uma discussão inicial acerca dos efeitos dos projetos financiados pelo BNDES aos municípios para melhorar a infraestrutura destes, em virtude da influência direta da infraestrutura com a qualidade de vida da população e da competitividade e produtividade das empresas brasileiras.

### REFERÊNCIAS

- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Nova Iorque: Mc Graw Hill, 2011.
- SANTOS, C. H. M.; MOTTA, A. C. S. V.; FARIA, M. E. **Estimativas anuais da arrecadação tributária e das receitas totais dos municípios brasileiros entre 2003 e 2019**. Rio de Janeiro: Ipea, 2020. (Carta de Conjuntura, n. 48).
- SMOLSKI, F. M. S. *et al.* Capacitação em análise estatística de dados utilizando o software livre R. **Revista Ciência em Extensão**, v. 14, n. 3, p.123-134, 2018.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge: MIT Press, 2010.