

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Walter Eclache da Silva

Decisões de investimento e financiamento em infraestrutura:
o papel do BNDES e das debêntures

São Paulo
2022

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fábio Frezatti
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. João Maurício Gama Boaventura
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

WALTER ECLACHE DA SILVA

Decisões de investimento e financiamento em infraestrutura:
o papel do BNDES e das debêntures

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração do Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da Universidade
de São Paulo, como requisito parcial para a
obtenção do título de Doutor em Ciências

Orientador: Prof. Doutor Eduardo Kazuo Kayo

Versão Corrigida

São Paulo
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Eclache da Silva, Walter
Decisões de investimento e financiamento em infraestrutura: o papel do BNDES e das debêntures / Walter Eclache da Silva. - São Paulo, 2022.
94 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2022.
Orientador: Eduardo Kazuo Kayo.

1. Infraestrutura 2. Banco nacional de desenvolvimento 3. Debêntures
4. Investimento 5. Financiamento I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 332.153

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha esposa Danielle e à minha filha Ana Júlia pelo constante apoio e dedicação nesses quatro anos de intensos trabalhos. Aliás, a Dani foi a principal incentivadora para meu ingresso e desenvolvimento no programa de doutorado.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Kazuo Kayo, por acreditar no meu potencial ao longo desses anos, oferecendo conhecimento e oportunidades ímpares para meu crescimento.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Roy Martelanc, Prof. Dr. Rafael Falcão Noda e Prof. Dr. Alexandre Ripamonti, por aceitarem participar do processo de qualificação e defesa da tese, trazendo contribuições riquíssimas para o estudo e prosseguimento das pesquisas em infraestrutura no Brasil.

Aos professores da FEA-SP pelas disciplinas ministradas que foram fundamentais para reflexões, análises e ampliação do conhecimento.

Ao Centro Paula Souza e à Fatec Mogi das Cruzes pela licença parcial que trouxe apoio financeiro, mais tempo e espaço para o desenvolvimento da tese.

À amiga e professora Dra. Valdite Pereira Fuga pela revisão de texto da tese e tantas observações que trouxeram luz externa para organização das ideias construídas em cada parágrafo.

Aos diretores, coordenadores e professores da Fatec Mogi das Cruzes, Fatec Bragança Paulista, Fatec Ferraz de Vasconcelos e Universidade de Mogi das Cruzes que tanto me apoiaram nesse período do doutorado.

E por fim, agradeço à equipe da secretaria da FEA e do PPGA, em especial à Daniela e à Cintia, pela prestatividade constante no dia a dia de tantas aulas e atividades.

RESUMO

Eclache da Silva, W. (2022). *Decisões de investimento e financiamento em infraestrutura: o papel do BNDES e das debêntures* (Tese de Doutorado). Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

O investimento na infraestrutura de um país e como é financiado são decisões estratégicas de todos os governos centrais. No Brasil, desde as bases desenvolvimentistas da década de 1950, o capital público é o principal financiador dos investimentos em infraestrutura por meio do BNDES. A partir de 1974 e depois em 2011, a legislação federal buscou criar um ambiente favorável à vinda do capital privado para compartilhar em maior medida esse financiamento por meio das debêntures. Nessa direção, este estudo tem como objetivo analisar o efeito substituição nas decisões de investimento em infraestrutura, verificando se a substituição de capital público pelo privado aconteceu conforme pretendido na Lei 12.431, na regulamentação das debêntures incentivadas e mais tarde com a Lei 13.483 com a instauração da TLP. Embora a literatura sobre infraestrutura, investimento e financiamento aponte para políticas públicas, que regulamentam setores como comunicações, energia elétrica, saneamento e logística, trazendo maior participação do capital privado, os resultados deste estudo sugerem que esse efeito de substituição não se concluiu no Brasil, pois ainda está em curso. Utilizando o modelo de Fazzari et al (1988), por regressões em painel de efeitos fixos e equações com instrumentalização dos recursos do BNDES, na amostra de empresas listadas na bolsa de valores B3, constata-se que houve diminuição da participação do BNDES e crescimento das emissões de debêntures principalmente a partir de 2012, quando as primeiras debêntures incentivadas foram emitidas. Quanto à restrição financeira, as empresas do setor de infraestrutura apresentaram redução, uma vez que os projetos têm proteção jurídica e disciplinados por meio de editais de concessão pública. Essas constatações confirmam que as políticas públicas em infraestrutura trouxeram, no período de 2002 a 2020, a maior convivência de capital público com o privado, indicando uma oportunidade de expansão do mercado de debêntures e redefinição da atuação do BNDES.

Palavras-chave: Infraestrutura. Investimentos. Financiamento. Banco Nacional de Desenvolvimento. Debêntures.

ABSTRACT

Eclache da Silva, W. (2022). *Infrastructure investment and financing decisions: the role of the BNDES and debentures* (Tese de Doutorado).

Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração Contábil, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Investment in a country's infrastructure and how it is financed are strategic decisions for all central governments. In Brazil, public capital has been the main funder of investments in infrastructure through the BNDES since the developmental foundations of the 1950s. From 1974 and then in 2011, federal legislation created a favourable environment for the arrival of private capital to share this financing to a greater extent through debentures. In this perspective, this study aims to analyse the substitution effect on infrastructure investment decisions, verifying whether the replacement of public capital with private capital took place as intended in the Law 12.431, in the regulation of incentivized debentures and later according to the Law 13.483 with the establishment of the TLP. Although the literatures on infrastructure, investment, and financing point at to the public policies that regulate sectors such as communications, electricity, sanitation and logistics, which bring greater participation of private capital, the results of this study suggest that this substitution effect was not concluded in Brazil, once it is still on going. From Fazzari et al.'s model (1988), by regressions in a panel of fixed effects and equations with instrumentalization of BNDES resources, in the sample of companies listed on the B3 stock exchange, it appears that there was a decrease in the participation of BNDES and an increase in the issuance of debentures, mainly from 2012, when the first incentivized debentures were issued. Related to the financial constraint, companies in the infrastructure sector showed a reduction, since the projects present legal protection and are disciplined through public concession notices. These findings confirm that public policies in infrastructure brought in the period from 2002 to 2020, indicating an opportunity to expand the debentures market and redefine the performance of the BNDES.

Keywords: Infrastructure. Investment. Financing. National Development Bank. Debentures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Investimento em infraestrutura – participação de capital privado de 1990 a 2020.....	24
Figura 2 – Investimento em infraestrutura por setor	24
Figura 3 – Investimento em infraestrutura no Brasil.....	25
Figura 4 – Desembolsos do BNDES em infraestrutura, por meio de operações automáticas e não automáticas (diretas e indiretas) e Emissão de debêntures incentivadas de 2002 a 2020.29	
Figura 5 – Emissão de debêntures de 2002 a 2020.....	31
Figura 6 – Teste de Diferença-em-Diferenças da variável investimentos em infraestrutura com tratamento gerado pela emissão das debêntures incentivadas	68
Figura 7 – Teste de Diferença-em-Diferenças de valores de emissão de debêntures totais com a variável BNDES e tratamento pela implantação da TLP	82
Figura 8 – Teste de Diferença-em-Diferenças de valores de emissão de debêntures totais com a variável DI e tratamento pela implantação da TLP	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Emissão de debêntures entre 2002 e 2020, na comparação entre a base geral de dados da ANBIMA e a amostra de estudo das empresas listadas na BOVESPA	35
Tabela 2 – Desembolsos do BNDES entre 2002 e 2020, na comparação entre a base geral de dados do BNDES e a amostra de estudo das empresas listadas na BOVESPA	36
Tabela 3 – Setores ou empresas excluídos da amostra de análise	37
Tabela 4 – Setores ou empresas classificações como infraestrutura na base CIQ	37
Tabela 5 – Observações da amostra de empresas de infraestrutura listadas na Bovespa, entre 2002 e 2020.	39
Tabela 6 – Variáveis do modelo	41
Tabela 7 – Variáveis de análise de empresas de infraestrutura	42
Tabela 8 – Estatística descritiva das variáveis do estudo	49
Tabela 9 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura.....	51
Tabela 10 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, com a inclusão da variável de desembolsos do BNDES.....	52
Tabela 11 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura	54
Tabela 12 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis dos desembolsos do BNDES, debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura.....	55
Tabela 13 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas de infraestrutura, variação do capital social e da dívida total (sem os desembolsos do BNDES) por empresa-ano	56
Tabela 14 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos, com a inclusão das variáveis: debêntures incentivadas, não incentivadas, variação do capital social, da dívida total (sem BNDES) e desembolsos do BNDES.....	58
Tabela 15 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura a partir de 2012 (início das emissões de debêntures incentivadas)	59

Tabela 16 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis dos desembolsos do BNDES, debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura, a partir de 2012 (início das emissões de debêntures incentivadas).....61

Tabela 17 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas e não incentivadas de infraestrutura por empresa-ano a partir de 2012.....62

Tabela 18 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos, com a inclusão das variáveis: debêntures incentivadas, não incentivadas e BNDES64

Tabela 19 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas de infraestrutura, e desembolsos do BNDES por empresa-ano por período nos setores de infraestrutura.....65

Tabela 20 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de investimentos antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP67

Tabela 21 – Regressão múltipla em dados em painel do total de emissões de debêntures e desembolsos do BNDES de 2002 a 202069

Tabela 22 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*TLP* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)71

Tabela 23 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*TLP* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com inclusão de *STK* e *DBT*, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020).....72

Tabela 24 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*BNDESD* instrumentalizada por *TLP*), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas – comparação das equações de segundos estágios74

Tabela 25 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*L12431* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)75

Tabela 26 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*L12431* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com inclusão de *STK* e *DBT*, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020).....76

Tabela 27 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (<i>BNDESD</i> instrumentalizada por <i>L12431</i>), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas – comparação das equações de segundos estágios.....	78
Tabela 28 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de desembolsos do BNDES, antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP	79
Tabela 29 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de valor de emissão de debêntures totais antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP	81
Tabela 30 – Restrição financeira antes e depois da vigência da Lei 12.431 no setor de infraestrutura.....	84
Tabela 31 – Restrição financeira nas subamostras de empresas-ano de infraestrutura que emitiram debêntures incentivadas e daquelas que receberam recursos do BNDES.....	85
Tabela 32 – Restrição financeira no setor de infraestrutura antes e depois da vigência da Lei 12.431 e da Lei 13.483	86

LISTA DE SIGLAS

ANBIMA	Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais
BND	Banco Nacional de Desenvolvimento
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
B3	Bolsa de Valores
CAPEX	Capital Expenditure
CIQ	Capital IQ by Standard & Poor's
DD	Diferença-em-Diferenças
EBITDA	Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IR	Imposto de Renda
MP	Medida Provisória
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NTN-B	Nota do Tesouro Nacional-Série B
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PTAX	Programa de Taxa de Câmbio
S.A.	Sociedade por Ações
SICCODES	Standard Industrial Classification Codes
SPE	Sociedade de Propósito Específico
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
TLP	Taxa de Longo Prazo

SUMÁRIO

1	Introdução	19
2	Fundamentação Teórica e Hipóteses	23
2.1	Os investimentos em infraestrutura no Brasil	23
2.2	O financiamento da infraestrutura no Brasil.....	26
2.3	Sobre o BNDES, as debêntures e a restrição financeira	31
3	Metodologia	35
3.1	Base de Dados	35
3.2	Tratamento de Dados	36
3.3	O Modelo e Análises Realizadas	40
3.3.1	O modelo de análise	40
3.3.2	Investimento e Financiamento de empresas de infraestrutura.....	41
4	Resultados	49
4.1	Investimentos.....	49
4.2	Financiamento das empresas	69
4.3	Restrição Financeira.....	83
5	Considerações Finais	87
6	Referências	90

1 Introdução

O crescimento e desenvolvimento econômico de qualquer país está fortemente ligado ao setor de infraestrutura. Portos, aeroportos, rodovias, saneamento básico, usinas de geração de energia elétrica e comunicação são alguns dos componentes da infraestrutura necessária para o Brasil e requerem vultosos investimentos de capital. Nesse contexto, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem sido uma fonte estratégica do financiamento desses investimentos ao longo do tempo desde a década de 1950. No entanto, o governo federal tem alterado sua estratégia ao longo dos anos, para que o BNDES saia de cena, diminua seu fluxo de recursos e dê lugar ao capital privado. Uma dessas alterações foi o estímulo à captação privada por meio de títulos de dívida corporativa. Assim, na década de 1970, as debêntures tradicionais ganham contornos específicos com a Lei 6.404 (Brasil, 1976). Em 2011, a Lei 12.431 permite a emissão das primeiras debêntures incentivadas. Diante desses fatos históricos, legais e econômicos este estudo tem como seu principal e maior objetivo analisar o efeito de substituição de capital público (BNDES) pelo privado (debêntures), nas decisões de investimentos do setor de infraestrutura do Brasil.

Para a operacionalização do objetivo principal, investiga-se se os investimentos em infraestrutura são explicados pela utilização de fluxo de caixa gerado pela empresa e, principalmente, pelo capital de terceiros – representado pelos desembolsos do BNDES e pela emissão de debêntures, com especial atenção às debêntures incentivadas. Ao mesmo tempo, são analisados os desembolsos do BNDES e em particular a influência da mudança de cálculo da remuneração dos contratos a partir da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) para a Taxa de Longo Prazo (TLP).

A justificativa desta pesquisa decorre de uma discussão relevante sobre o investimento e o financiamento das obras de infraestrutura do Brasil. Quem deve prover recursos financeiros para esses empreendimentos? O Estado ou a iniciativa privada? As respostas a essas perguntas estão no centro das análises deste estudo, iniciando pela compreensão dos componentes do setor de infraestrutura do Brasil.

A importância da infraestrutura de um país se desdobra em dimensões econômicas e sociais. Sua implantação, manutenção e ampliação podem ter influência direta no desenvolvimento e na produtividade nacional, determinando a qualidade e extensão da capacidade produtiva instalada no país, bem como interferindo no custo e velocidade de entrega de produtos e serviços à população. Há estudos que sugerem uma relação positiva entre

financiamento/investimento em infraestrutura e crescimento econômico de um país – com reflexos importantes na redução da pobreza (Ali & Pernia, 2003; Sanchez-Robles, 1998).

A infraestrutura, na maioria dos países, é alicerçada num misto de capital público e privado, com predomínio de capital público. Assim, financiamento e investimento em empresas de prestação de serviços públicos trazem em si uma intensa discussão sobre eficiência e eficácia da presença de capital público *versus* capital privado (Aschauer, 1989; Demetriades & Mamuneas, 2000; Shi & Huang, 2014). Nessa discussão, um ponto de destaque nas pesquisas sobre a infraestrutura é a origem dos recursos financeiros para viabilizá-la: se é financiamento público ou privado.

Nessa direção, o financiamento das empresas ainda apresenta diferentes proporções entre o capital público e privado. Três arranjos de financiamento podem ser encontrados: o governo financia 100% da infraestrutura, a iniciativa privada financia 100% ou há uma parceria entre o capital público e o privado, em que há regras claras para que haja um financiamento conjunto da infraestrutura. Surgem então as parcerias público-privadas (PPP) em que Estado e empresas privadas se unem para financiar os empreendimentos de infraestrutura e prestação de serviços à sociedade (Engel et al., 2020; Grimsey & Lewis, 2002).

O financiamento dos investimentos em infraestrutura passa por uma análise de riscos e retornos esperados. Assim, as Finanças Corporativas investigam tanto as fontes de recursos como o retorno sobre o capital investido, influenciando diretamente nas tarifas de serviços públicos cobrados da população, trazendo o Estado como regulador do que ocorre no âmbito desses investimentos. Além disso, há um impacto significativo sobre o retorno do capital aportado pelos financiadores. Pesquisas que investigam os impactos do custo de capital sobre esses investimentos são mais abundantes na análise de empresas dos Estados Unidos da América (EUA) (Barclay et al., 2003; Bradley et al., 1984; Smith, 1986; Smith & Watts, 1992). Outros estudos que consideram os setores econômicos de infraestrutura fora dos EUA foram encampados por Bortolotti et al. (2011) e Corria da Silva et al. (2006). No Brasil, os estudos de Kayo et al. (2020), Rocha et al. (2007), Savoia et al. (2019) e Veronese da Silva et al. (2019) são exemplos das pesquisas de Finanças no setor de empresas de infraestrutura.

O cenário histórico deste estudo se inicia com a estratégia do governo central no financiamento das empresas, que são responsáveis pelos serviços oferecidos à população e na expansão do parque industrial brasileiro. O grande salto do desenvolvimento do Brasil na Era Vargas e, posteriormente, com Juscelino Kubitschek foi majoritariamente financiado pelo capital público. A criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), na década de 1950, foi uma das principais iniciativas do governo brasileiro, que financiou a

implantação e expansão de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, redes de telefonia, geração de energia elétrica, implantação de linhas de transmissão, construção de estruturas de saneamento básico e muitos outros movimentos desenvolvimentistas. Nos governos militares, na década de 1970, houve um importante movimento na participação do capital privado na economia com a criação de títulos de dívida privada (as debêntures). Na década de 1990, com a abertura econômica, houve uma mudança de estratégia no financiamento do desenvolvimento do país, em um claro sentido de diminuir a participação do capital público. Vieram, então, as privatizações de muitas empresas de infraestrutura, principalmente, as de telecomunicações. Na década de 2010, o Estado fez mais um aceno ao capital privado com a criação das debêntures incentivadas, que possibilitariam um maior fluxo de financiamento à infraestrutura do Brasil.

A criação das debêntures incentivadas vem, portanto, numa estratégia de substituição dos recursos do BNDES por recursos privados. Ao se observar os motivos da Medida Provisória 517/2010 – que culminou com a promulgação da Lei 14.431/2011 – é notória a intenção de trazer maior participação da iniciativa privada no *funding* nacional para financiamento dos projetos de investimento em infraestrutura, isso é expresso claramente no Motivo 4 da MP:

(...) o Governo e os bancos públicos, principalmente o BNDES, não podem continuar como promotores quase que exclusivos de tais recursos vis-à-vis o risco de minarmos nossa capacidade de sustentação do crescimento. Atualmente, quase noventa por cento da carteira de crédito com vencimento superior a cinco anos tem como lastro linhas oriundas de bancos públicos, sendo que só o BNDES é responsável por quase sessenta e dois por cento dessa carteira (Brasil, 2010).

Além do volume de participação dos títulos privados de dívidas, os motivos para a MP 517/2010 reforçam que à época somente 6,54% as emissões estavam acima de 8 anos. Dessa forma, as debêntures incentivadas deveriam contribuir tanto em volume de capital privado quanto no alongamento do prazo do financiamento, para que o BNDES pudesse gradativamente diminuir sua participação proporcional. Todos esses esforços propiciariam “as bases para (...) o efetivo surgimento de um mercado de financiamento privado de longo prazo” (Brasil, 2010) – segundo os próprios termos do Motivo n. 7 para a edição da MP 517/2010.

Diante dessas justificativas de reorganização de capitais para a infraestrutura, a partir de um olhar mais específico para composição da dívida, com a participação de capital privado (emissão de debêntures) e capital público (recursos do BNDES) se estabelece a presença das debêntures incentivadas, a fim de atrair mais capital privado ao financiamento do desenvolvimento do país, com conseqüente menor participação do BNDES. Todavia, para a dúvida discutida por gestores públicos, legisladores e pesquisadores se a renúncia fiscal e incentivos tributários se reverterem, de fato, em crescimento e desenvolvimento econômico do

país. Essa dúvida é sobre o real efeito da Lei 12.431 em que as debêntures incentivadas viriam a substituir o BNDES no financiamento dos investimentos em infraestrutura.

Portanto, uma das contribuições deste estudo está na investigação da influência das debêntures incentivadas no financiamento e no investimento das empresas de infraestrutura no Brasil. Dessa maneira, espera-se contribuir para a ampliação do arcabouço teórico do estudo do financiamento/investimento do setor de infraestrutura no país, bem como para aspectos práticos da tomada de decisão do financiamento dos empreendimentos. A discussão sobre o papel do capital público e privado, representado nos estudos de participação do BNDES e emissão de debêntures incentivadas pode ser uma importante reflexão nas decisões de determinação de tarifas de serviços públicos.

Os resultados desta pesquisa sugerem que o efeito de substituição ocorre na análise do total de empresas de capital aberto e fechado numa amostra geral, com todas as emissões de debêntures tradicionais, incentivadas e desembolsos do BNDES de 2002 a 2020. No entanto, na amostra de empresas de capital aberto listadas na B3, as debêntures tradicionais se mostraram como relevantes fontes de financiamento da infraestrutura, especialmente a partir de 2012, sem que houvesse significância das emissões das debêntures incentivadas. Com relação aos recursos do BNDES, eles continuaram se apresentando nessa amostra como importantes fontes de recursos para o financiamento dos investimentos da infraestrutura, mostraram maiores coeficientes e maiores significâncias na sua influência sobre os investimentos, quando comparados à emissão de debêntures.

Este estudo é composto por cinco partes, incluindo esta Introdução. Em seguida, discute-se a Fundamentação Teórica, que aborda a evolução do financiamento da infraestrutura em vários países e no Brasil, bem como teorias de decisões de financiamento e investimento. Em um terceiro momento, apresenta-se a Metodologia, que envolve a descrição da base de dados, recorte amostral, modelo econométrico e inferências esperadas no estudo. Os Resultados são discutidos na quarta seção e, por fim, discorre-se sobre as Considerações Finais.

2 Fundamentação Teórica e Hipóteses

2.1 Os investimentos em infraestrutura no Brasil

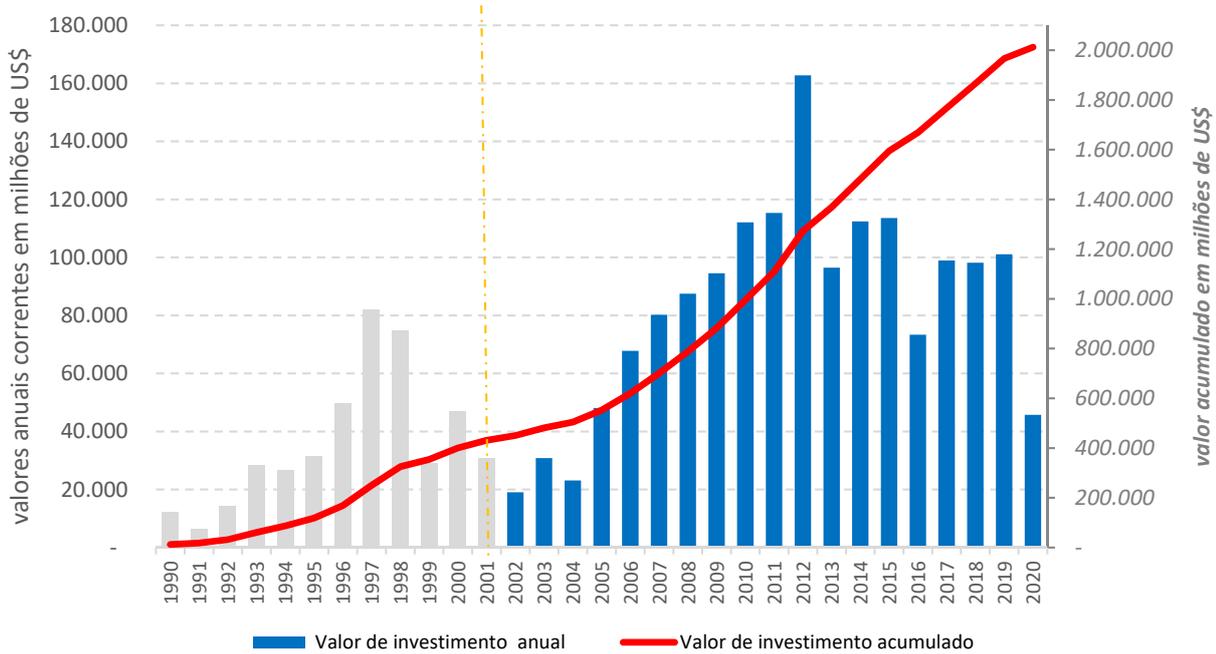
Uma das métricas para o desenvolvimento de um país é sua infraestrutura. Isso faz sentido pelas necessidades da população por serviços públicos de energia elétrica, transporte, telecomunicações, saneamento básico e gás e, também, pelo consumo de alimentos, vestuário, eletroeletrônicos e muitos outros bens de consumo e capital construídos pelo conjunto de indústrias do país. Assim, as empresas precisam de minérios, combustíveis, ferrovias, rodovias, portos, aeroportos para que a produção e a distribuição aconteçam. Nesse fluxo de produção e consumo são atendidas as necessidades de uma sociedade. O crescimento da população, suas mudanças tecnológicas, suas novas necessidades de produtos e bem-estar estão intimamente ligadas ao planejamento, expansão e modernização da infraestrutura instalada de uma nação (Ferreira & Malliagos, 1998; Frischtak et al., 2015; OECD/The World Bank/UN Environment, 2018).

Em um estudo de desenvolvimento global, a necessidade de recursos financeiros para investimentos em infraestrutura de 2015 a 2030 foi estimada em 6 trilhões de dólares por ano, sendo que o capital privado foi projetado de 1 a 1,5 trilhão (Bhattacharya et al., 2015). A demanda em cada setor econômico foi estimada pela McKinsey em 29% para transportes, 43% em energia, 7% em telecomunicações e 21% em saneamento básico (Bielenberg et al., 2016).

Em outro estudo realizado pelo World Bank em 2019, a participação de capital privado foi de US\$96,7 bilhões numa amostra de 62 países com 409 projetos em andamento (World Bank, 2020). De 1990 a 2020 o valor acumulado de capital público e privado era mais de US\$ 2 trilhões (eixo à direita na Figura 1) em projetos de infraestrutura em 128 países¹.

¹ O World Bank mantém uma base de dados de investimentos em projetos de infraestrutura desde 1990, com detalhamento por países e regiões monitoradas pela organização. A base de dados está disponível em <https://ppi.worldbank.org/en/ppidata>

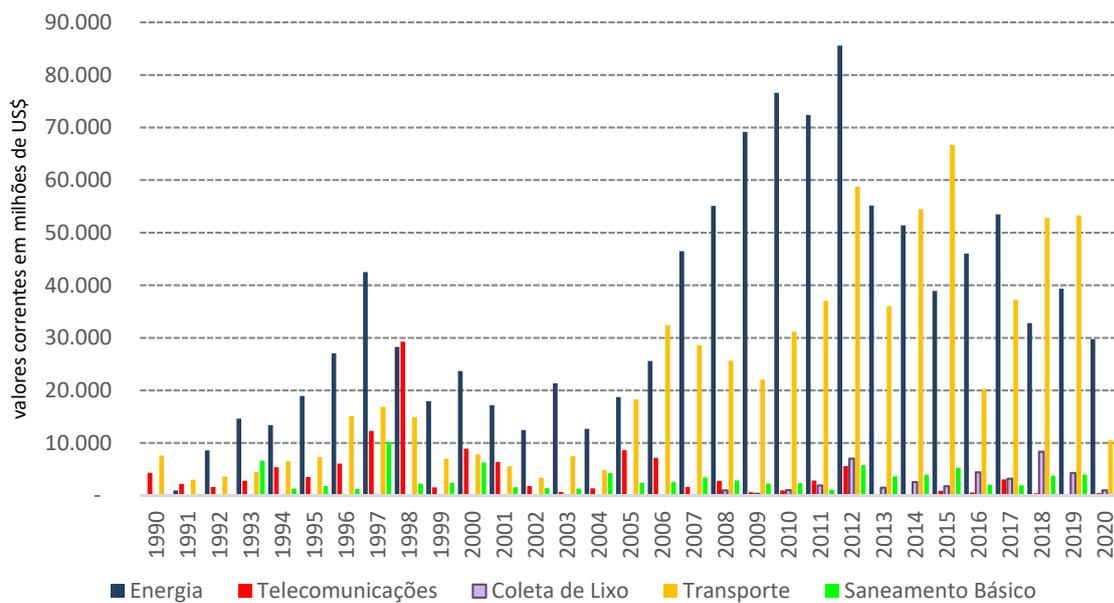
Figura 1 – Investimento em infraestrutura – participação de capital privado de 1990 a 2020



Fonte: elaborado a partir do PPI Data do World Bank

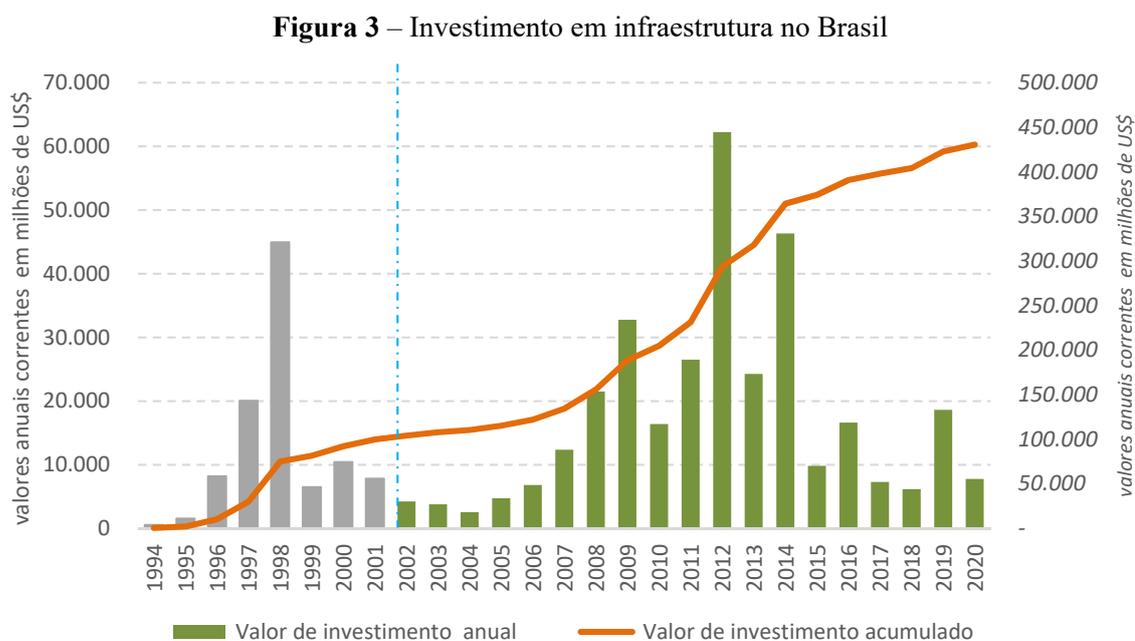
Nos 30 anos abrangidos nesse estudo do World Bank (Figura 2), os projetos que receberam mais investimentos foram os de energia elétrica (52,47%) e transporte (34,88%), com crescimento dos investimentos marcadamente a partir de 2002.

Figura 2 – Investimento em infraestrutura por setor



Fonte: elaborado a partir do PPI Data do World Bank

No Brasil, houve um aporte de capital público e privado em projetos de investimento de infraestrutura de US\$ 430 bilhões entre 1994² e 2020 segundo o World Bank (Figura 3). A maior concentração dos investimentos seguiu o movimento mundial nesses últimos 30 anos. No entanto, na amostra mundial, 78,6% do total foram investidos de 2002 a 2020. No Brasil, a partir de 2002, a concentração dos investimentos foi de 76,8%.



Fonte: adaptado a partir do PPI Data do World Bank

Pelo interesse econômico e social que a infraestrutura contém, os governos traçam as suas políticas públicas de longo prazo para a implantação e desenvolvimento do país. Além disso, a quantidade de recursos financeiros requer pesados investimentos e financiamentos de longo prazo nos projetos de infraestrutura (Figura 1). Por isso, na maioria dos países são criadas instituições financeiras próprias e estratégias em que o poder público é o principal ator. Diante da complexidade, desafios e especificidades dos empreendimentos em infraestrutura, a busca por financiamentos de longo prazo se tornou um campo de estratégia e política de vários países. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, houve a criação do National Infrastructure Bank; o Canadá fundou o Canada Infrastructure Bank; a Índia organizou a India Infrastructure Finance Company Limited que é uma empresa pública para financiamento de obras iniciais de grandes empreendimentos; o Chile criou condições legais para que fundos de previdência fossem os

² Na base de dados do World Bank, há informações de participação de investimentos em infraestrutura do Brasil a partir de 1994.

principais financiadores de longo prazo em grandes empreendimentos. No Brasil, houve estratégias semelhantes com a fundação do BNDES em 1952, empresa estatal para o fomento econômico de longo prazo a baixas taxas de juros. Desse modo, pelo mundo afora cada governo buscou equacionar o financiamento do investimento em produção de riquezas e qualidade de vida ao seu povo (Canada - Infrastructure Canada, 2018; Canada Infrastructure Bank, 2019; Galston & Davis, 2012; India Infrastructure Finance Company, 2019; Paiva, 2012; The Economist Intelligence Unit, 2019).

Assim, para análise do envolvimento do BNDES nos investimentos de infraestrutura do Brasil, em consonância com as estratégias de outros países, a Hipótese 1 verifica o relacionamento dos investimentos com os desembolsos do BNDES nas empresas do setor de infraestrutura.

Hipótese 1: Quanto maiores são os valores de recursos provenientes do BNDES, maiores os níveis de investimentos em infraestrutura.

2.2 O financiamento da infraestrutura no Brasil

As características dos empreendimentos de infraestrutura e os porquês do intenso envolvimento dos governos são compreendidos na observação da construção de um projeto de infraestrutura.

Os projetos de infraestrutura são classificados como *greenfields* e *brownfields*. Os empreendimentos *greenfields* são aqueles construídos sem nenhuma estrutura anterior, ou seja, em sua fase pré-operacional tudo é criado completamente pela empresa que implantará a estrada de ferro, a rodovia, o aeroporto, a linha de transmissão de energia elétrica etc. No caso dos empreendimentos *brownfields*, a empresa que oferecerá o serviço de utilidade pública já conta com uma estrutura anterior a ser revitalizada, ampliada, adequada ou modernizada. A privatização de empresas de energia elétrica, renovação de concessão de estradas de rodagem são alguns exemplos de projetos *brownfields* (Gatti, 2014).

Em projetos *greenfields* e *brownfields* os governos realizam processos de chamamento público conhecidos como leilões de concessão, para exploração econômica de empreendimentos de serviços públicos. As empresas concorrentes, muitas vezes, se organizam em consórcios para diluir o risco e o aporte de capital. Assim, são constituídas as Sociedades de Propósitos Específicos (SPEs), que congregam mais de uma organização sob a mesma gestão (Vazquez et al., 2016).

As SPEs procedem à execução do projeto, conforme os parâmetros técnicos e econômicos definidos no documento governamental (edital) que regeu a concorrência e indicou o vencedor. As duas grandes fases da implantação de um empreendimento de infraestrutura são a Pré-operacional e a Operacional, detalhadas num cronograma técnico-físico. Esse cronograma é alimentado por um fluxo financeiro que requer grande aporte de capital na fase da implantação da infraestrutura. Em cada uma das fases, podem ser organizadas as seguintes etapas: etapa 1 – licenciamentos e projeto (Fase Pré-operacional); etapa 2 – construção (Fase Pré-operacional); etapa 3 – operação e conclusão da construção (Fase Operacional); e etapa 4 – operação e manutenção (Fase Operacional) (Della Croce & Gatti, 2014; Vazquez et al., 2016)

Junto a cada etapa há um fluxo de caixa próprio e riscos inerentes ao tipo de empreendimento. Nas etapas 1 e 2 há necessidade de grande volume de recursos financeiros e há incertezas quanto a questões de licenciamentos ambientais e liberações por órgãos governamentais competentes. Há ausência de receitas e é comum que haja atrasos na construção e no desembaraço legal. Na etapa 3, é o início da operação com geração de receita. Porém, ainda ocorrem investimentos em ativos imobilizados (*capital expenditure*). Na etapa 4, há intensa geração de fluxo de caixa positivo e é o maior período de tempo do projeto. Esse é o momento em que há recuperação do investimento realizado nas Etapas 1 e 2 (Estache et al., 2015; Vazquez et al., 2016).

O impasse na obtenção de recursos financeiros ocorre justamente na Fase Pré-operacional, nas etapas 1 e 2. É nessa fase em que os governos disponibilizam acesso a linhas de crédito via bancos nacionais de desenvolvimento e agências de fomento econômico ou, até mesmo, capital público por meio de empresas estatais que investem no empreendimento. Bancos privados também participam, operando com empréstimos-ponte antes da entrada dos bancos de desenvolvimento. Na etapa 4, com fluxo de caixa favorável é comum que títulos de dívida corporativa substituam os financiamentos bancários (Engel et al., 2013).

No Brasil, o governo foi o provedor de muitos serviços de infraestrutura por meio de empresas de capital público. A partir da fundação do BNDES, o governo se apresentou como o principal financiador das grandes obras de infraestrutura. No lado da iniciativa privada, era menor a sua participação nesses empreendimentos. No entanto, na década de 1970, houve uma expansão do capital privado com a emissão de títulos de dívida privada, que foi regulamentada na Lei 6.404 (Brasil, 1976). Assim, as debêntures se apresentaram como outra opção de financiamento de longo prazo – juntamente com o BNDES – a partir de então com importante potencial de influência no desenvolvimento da economia (Pimentel et al., 2011).

O desenvolvimento do mercado de debêntures seguiu a passos lentos nas décadas de 70 e 80. Todavia, foi no fim dos anos 1990 que houve uma onda de privatizações liderada pelo governo federal e, assim, as debêntures ganharam maior importância. Nesse momento, a balança de investimentos iniciou uma série de oscilações entre capital público e privado, incentivando maior participação do setor privado nos empreendimentos de infraestrutura. No entanto, o BNDES continuava como o principal fornecedor de linhas de crédito de longo prazo para as empresas que participavam das privatizações.

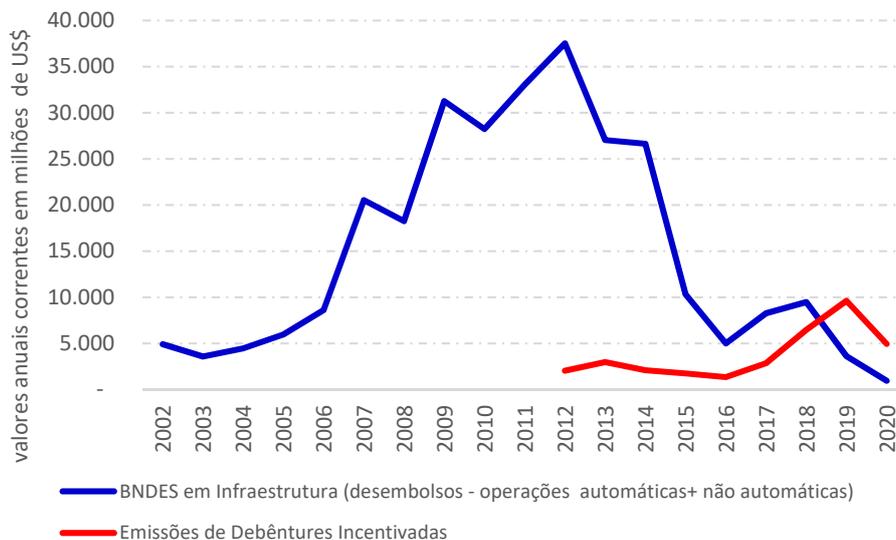
Nesse ambiente, em que o mercado bancário tinha limitações quanto às regras de financiamento e garantias impostas pelo Tratado de Basiléia, o financiamento por meio de títulos privados de dívida ampliou as alternativas de fontes de recursos. A partir dos anos 2000, a iniciativa privada começou a participar do cenário de concessões de forma mais assertiva, quando as privatizações foram intensificadas.

Num esforço para diminuir a participação do financiamento público nas obras de infraestrutura foi editada a Medida Provisória Número 517, em 2010. Por meio dela, o governo propunha instrumentos para a criação de um mercado privado de financiamento de longo prazo. Surge, então, a proposta das debêntures incentivadas, como instrumento de captação de recursos para serem aplicados nas obras de infraestrutura, que poderiam ser executadas pelas SPEs. Esses títulos de dívida se destinavam ao financiamento de empreendimentos de concessão de serviços públicos de infraestrutura para o Brasil. A diferença entre as debêntures comuns e as incentivadas era a isenção de imposto de renda para pessoas físicas e uma redução na alíquota para pessoas jurídicas não institucionais.

Com a promulgação da Lei n. 12.431 em 24 de junho de 2011, o governo federal confirma a instituição das debêntures incentivadas descritas na MP 517/2010, com objetivo de diminuir a presença do capital público nos setores de infraestrutura que era representado majoritariamente por recursos provindos do BNDES. Em 2012, ao surgirem as primeiras emissões de debêntures incentivadas, a expectativa era de que trouxessem mais investimentos para grandes obras a um custo menor, com crescimento da participação do capital privado. Essa expectativa traduzia a ideia do efeito de substituição nos projetos de infraestrutura do capital público pelo privado logo nas etapas 1 e 2 dos projetos de investimento no Brasil.

Numa primeira observação dos valores de emissão de debêntures incentivadas e dos desembolsos do BNDES em infraestrutura de 2002 a 2020, há uma sugestão de que o BNDES dá lugar à emissão das debêntures incentivadas para os projetos de infraestrutura – Figura 4.

Figura 4 – Desembolsos do BNDES em infraestrutura, por meio de operações automáticas e não automáticas (diretas e indiretas) e Emissão de debêntures incentivadas de 2002 a 2020



Fonte: elaborado a partir da base de dados da ANBIMA de características de debêntures e operações do BNDES.

A Hipótese 2 é construída à luz da história do financiamento em infraestrutura no Brasil e dos motivos por trás da Lei 12.431, que são a base do efeito de substituição do capital público pelo privado.

Hipótese 2: Quanto maiores os valores de recursos provenientes das emissões de debêntures incentivadas, maiores são os níveis de investimentos em infraestrutura.

Outro fator externo às empresas pode ter contribuído para o efeito de substituição do BNDES, o qual está relacionado à mudança de remuneração dos financiamentos do banco.

A mudança que afetou a taxa de juros dos financiamentos do BNDES foi a criação da Taxa de Longo Prazo (TLP) em 2017, em lugar da Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), pela Lei 13.483 (Brasil, 2017). Essa alteração ocorreu para a diminuição dos subsídios do governo federal presentes na TJLP. Com a metodologia de cálculo da TLP, a remuneração do BNDES se alinha com a previsibilidade e transparência no mercado por meio de uma taxa fixa baseada na Nota do Tesouro Nacional-Série B (NTN-B) de 5 anos, mais o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), sendo que até 2023 o objetivo é que a TLP convirja para a remuneração da NTN-B. Um dos resultados efetivos para o mercado de crédito foi o crescimento do custo dos financiamentos do BNDES, saindo de uma taxa com características de subsídios calculada pelo Conselho Monetário Nacional – como acontecia com a TJLP –, para uma taxa que captura aspectos da economia atual (Pereira & Miterhof, 2018). Esse

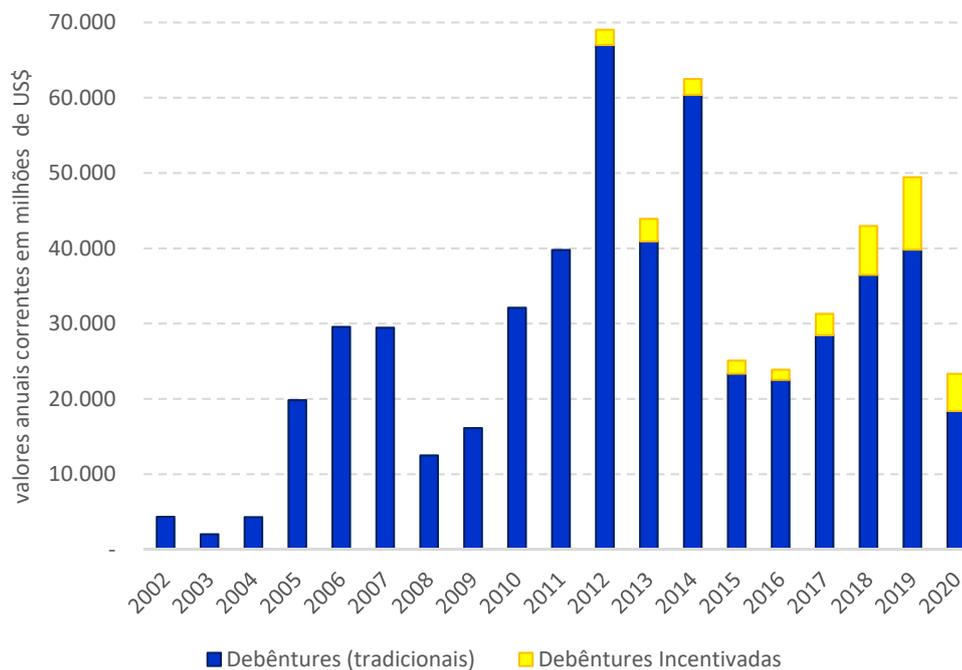
crescimento na taxa de juros do BNDES pode ter contribuído para um aumento de emissões de debêntures a partir de 2017 e 2018, segundo o estudo de Aparecida, Lazzarini e Bortoluzzo (2022). A Hipótese 3 busca a compreensão da presença da TLP no efeito substituição.

Hipótese 3: O financiamento das empresas em infraestrutura sofreu influência da TLP, estimulando a maior emissão de debêntures incentivadas.

Numa perspectiva exclusiva de debêntures, constata-se que a presença das debêntures incentivadas tem potencial de afetar a emissão das debêntures tradicionais, como uma reverberação secundária do efeito de substituição do BNDES, agora na substituição das debêntures tradicionais.

Ainda que partir de 2012 tenham ocorrido as primeiras emissões das debêntures incentivadas, elas representavam apenas 3,11% do total de emissões de debêntures (Figura 5). No entanto, a relação entre as proporções de debêntures incentivadas e tradicionais começaram a mudar. Nos três últimos anos abordados pelo estudo, a proporção de emissão das debêntures incentivadas no total apresentou números importantes: 15,18%, 19,51% e 21,52%, respectivamente, em 2018, 2019 e 2020. No período analisado da pesquisa foram emitidas debêntures no valor total de US\$561 bilhões³. Desse valor, US\$ 34 bilhões foram de debêntures de incentivadas e que representam 17,13% no levantamento do World Bank (Figura 3) do valor total de investimento em infraestrutura no Brasil, no período de 2012 a 2020, quando as debêntures incentivadas captaram recursos no mercado.

³ Conversão para dólar americano com valor do PTAX diário do Banco Central do Brasil, na data de emissão das debêntures.

Figura 5 – Emissão de debêntures de 2002 a 2020

Fonte: elaborado a partir da base de dados da ANBIMA de características de debêntures.

A aceleração na proporção de emissão das debêntures incentivadas (Figura 5) em relação às tradicionais, bem como a relação com os desembolsos do BNDES (Figura 4) pode indicar que as debêntures tradicionais também começam a ceder espaço no financiamento da infraestrutura. A Hipótese 4 trata dessa discussão.

Hipótese 4: A emissão de debêntures tradicionais no setor de infraestrutura diminuiu com as emissões das debêntures incentivadas.

2.3 Sobre o BNDES, as debêntures e a restrição financeira

Uma vez que as decisões de financiamento indicam a presença marcante de alavancagem nas empresas de infraestrutura, as decisões de investimento trazem à discussão as fontes de recursos que influenciam a alocação de capital. A decisão de investimento tem peculiaridades nas empresas de infraestrutura pela natureza dos ativos e longo tempo de retorno do capital. Os investimentos realizados em concessões para exploração de serviços públicos requerem grande aporte de capital em ativos que, em muitos empreendimentos, são irrecuperáveis. Essa ocorrência se apresenta devido à especificidade das obras de infraestrutura e até de não-cumprimento de indenização do governo, quando finda o contrato de concessão (Barclay et al., 2003).

Os investimentos vultosos em infraestrutura vêm majoritariamente de capital de terceiros em muitos países. Empresas de infraestrutura reguladas em geral têm uma alavancagem financeira maior do que empresas de setores sem regulação (Bortolotti et al., 2011). Esse é um indicativo de que a utilização de financiamento de longo prazo por capital de terceiros é necessária para que esses investimentos ocorram, em detrimento do capital próprio. A teoria de *Pecking Order* traz à tona essa discussão sobre fontes de financiamento por meio da hierarquia de fontes de capital para investimento, com o modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa (*Investment Cash Flow Sensitivity*) proposto por Fazzari et al. (1988).

Esse modelo ganhou importância e notoriedade na análise restrição de financeira das empresas, quando apresentam significativa dependência do fluxo de caixa gerado na realização investimentos. Muitos estudos caminham na utilização e análise do modelo em diversas amostras, confirmando os achados de Fazzari et al. (1988) e encontrando nuances do modelo com comportamentos diferentes, em amostras específicas de empresas em que a restrição financeira estava relacionada ao porte da empresa, idade, tangibilidade dos ativos e setor econômico (Almeida et al., 2004; Almeida & Campello, 2007; Brown & Petersen, 2009; Cleary et al., 2007; Guariglia, 2008; Kaplan & Zingales, 1997).

O modelo de Sensibilidade do Fluxo de Caixa ao Investimento é expresso na Equação (2), no modelo seminal de Fazzari et al. (1988).

$$(I/K)_{it} = f(X/K)_{i,t} + g(CF/K)_{i,t} + u_{i,t} \quad (2)$$

Nesse modelo, I é a variação do investimento em ativo imobilizado. K é o estoque de capital defasado em um ano. X é um vetor que representa as variáveis que controlam o efeito das variáveis omitidas que influenciam o investimento. CF é o fluxo de caixa gerado pela empresa. O termo u representa o erro contido no modelo. Os índices i e t são, respectivamente, as observações de empresa e período de tempo.

O modelo discute a ideia de que empresas com restrição financeira são identificadas pela relação significativa entre o investimento (I) e o fluxo de caixa (CF), evidenciando que a empresa somente pode contar com seus recursos internos, devido à dificuldade de buscar recursos externos por emissão de títulos de dívida ou emissão de ações.

Em consonância com o modelo de Fazzari et al. (1988), Brown e Petersen (2009) ampliam a discussão incluindo duas variáveis que controlam o efeito de fluxos externos

recursos financeiros para a empresa. A Equação (3) traz a variável *STK* que captura o efeito das emissões de ações; e a variável *DBT* controla o efeito das emissões de títulos de dívida sobre a variável Fluxo de Caixa (*GFC*).

$$\begin{aligned} (INV/TA)_{i,t} = & \beta_1(INV/TA)_{i,t-1} + \beta_2(Q)_{i,t-1} + \beta_3(GCF/TA)_{i,t} \\ & + \beta_4(STK/TA)_{i,t} + \beta_5(DBT/TA)_{i,t} + d_t + \alpha_i + v_{i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

O investimento realizado pelas empresas é representado pelo valor investido em ativos imobilizados. Esse investimento (*INV*) é explicado no modelo pelo valor investido no período anterior ($(INV/TA)_{i,t-1}$), pelas oportunidades de crescimento da empresa (*Q* de Tobin defasado), pelo Fluxo de Caixa Bruto (*GCF*) representado pelos *Earnings Before Interests, Taxes, Depreciation and Amortization* (EBITDA), somado ao investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e pelas variáveis de recursos externos à empresa (*STK* e *DBT*). Cada variável do modelo é uma proporção do ativo total no início do período. Os efeitos fixos do período (anos) são controlados por d_t . As características idiossincráticas das empresas são controladas por α_i . E, finalmente, $v_{i,t}$ são os erros aleatórios das variáveis ocultas no modelo.

Observando-se estudos no Brasil, a investigação da Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de caixa traz estudos importantes como os de Terra (2003), ao constatar que empresas maiores apresentaram maior oportunidades de financiamento externo, ou seja, menor restrição financeira. Aldrighi e Bisinha (2010) detectaram o oposto de Terra, encontrando empresas de maior porte com dificuldades de buscar recursos externos, contando com geração interna de caixa. Já Ghani, Martelanc e Kayo (2015) concluíram que não há diferenças significativas de restrição financeira na busca de financiamento externo, numa comparação entre empresas de capital aberto e fechado. Crisóstomo, Iturriaga e González (2014) trazem que a presença de empresas não financeiras em grupos econômicos pode ser um fator de diminuição de acesso a recursos externos.

Outros estudos no Brasil observam a participação do BNDES no financiamento do investimento das empresas brasileiras. Eclache da Silva, Kayo e Martelanc (2020) indicam que o BNDES diminui a restrição financeira das empresas e, também, traz um efeito multiplicador no fluxo de caixa. Silva (2017), bem como Bonomo, Brito e Martins (2015) evidenciam em seus estudos que o BNDES fornece recursos financeiros em tempos de crise econômica, principalmente atuando em setores onde outras instituições financeiras não têm interesse em investir.

As empresas do setor de infraestrutura têm grande parte dos seus ativos imobilizados muito específicos e que não necessariamente são os mais adequados como garantias de linhas de crédito ou aceitos pelas instituições financeiras por sua baixa liquidez. Esse aspecto já traria uma limitação na busca de recursos externos à empresa, que necessitaria recorrer a seu fluxo de caixa interno oriundo de projetos que estejam nas etapas 3 e 4. Assim, as empresas de infraestrutura já teriam um componente de presença restrição financeira. Contudo, para que as debêntures incentivadas sejam emitidas há exigência de registro de garantias específicas. Desse modo, haveria maior adesão a essas debêntures pelos debenturistas, motivados também pela redução ou isenção do IR. Há expectativa de que esse potencial de injeção de capital externo diminua a restrição financeira das empresas de infraestrutura que emitiram debêntures incentivadas. A hipótese 5 propõe que a restrição financeira nessas empresas seja menor do que nas empresas que não emitiram debêntures incentivadas ou não sejam do setor de infraestrutura.

Hipótese 5: As empresas que emitiram debêntures incentivadas têm menor restrição financeira.

Os financiamentos do BNDES vêm atenuar a restrição financeira das empresas de infraestrutura. Uma vez que os Bancos Nacionais de Desenvolvimento (BND) têm na sua missão essencial o desenvolvimento dos países, recursos financeiros do BNDES em projetos de infraestrutura seriam naturais, principalmente se o setor privado não demonstra interesse no financiamento, quer seja pelo risco ou pelas garantias propostas (Silva, 2017). Uma consequência da presença do BNDES no setor de infraestrutura é um provimento de recursos que diminuem a restrição de capital, como é expresso na hipótese 6.

Hipótese 6: As empresas que receberam recursos do BNDES têm menor restrição financeira.

3 Metodologia

3.1 Base de Dados

As informações das empresas brasileiras de capital aberto listadas na B3 foram obtidas na base de dados econômico-financeiros anuais do Capital IQ da *Standard&Poor's*, numa amostra de 2002 a 2020. As características de emissão de debêntures vieram da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA). Para completar a base de dados, o BNDES enviou as informações de contratos de operações indiretas e automáticas em resposta à solicitação realizada por meio do Portal da Transparência. As operações de empréstimos e financiamentos diretas e não automáticas foram levantadas diretamente do *site* do banco. Neste estudo, não são consideradas as operações com o cartão BNDES e de exportação.

A junção das três bases de dados possibilitou um conjunto de análises para uma importante investigação das decisões de financiamento e investimento das empresas de infraestrutura frente às fontes de financiamento, que são os objetos deste estudo: debêntures e desembolsos de recursos do BNDES.

No período de 2002 a 2020, 1563 empresas emitiram debêntures (Tabela 1), de acordo com a ANBIMA, sendo que 250 empresas fizeram, ao menos, uma emissão de Debêntures Incentivadas (15,99%). Considerando somente as empresas deste estudo que emitiram debêntures, há 44 empresas com, pelo menos, uma emissão, o que representa 20,09% do total de debêntures incentivadas da amostra.

Tabela 1 – Emissão de debêntures entre 2002 e 2020, na comparação entre a base geral de dados da ANBIMA e a amostra de estudo das empresas listadas na BOVESPA

Emissão	Base de Dados da ANBIMA		Valores Correntes (milhões de R\$)	Amostra do Estudo		Valores Correntes (milhões de R\$)
	N. de empresas			N. de empresas		
Debêntures Incentivadas	111	7,10%	72.884	19	8,68%	19.337
Debêntures Não Incentivadas	1452	84,01%	1.296.469	175	79,91%	376.871
Ambos os Tipos de Debêntures	139	8,89%	113.325	25	11,41%	69.141
Total	1563	100,00%	1.482.678	219	100,00%	465.349

Quanto aos desembolsos do BNDES, o estudo traz as operações informadas com as empresas de capital aberto listadas em bolsa de 2002 a 2020. Em valores correntes, as operações Diretas e Não Automáticas somam mais de R\$150 bilhões na amostra (Tabela 2), representando 22,7% do total nessa forma de apoio financeiro. Nas operações diretas não há envolvimento da rede de instituições financeiras intermediárias, o que se justifica pelo maior volume de recursos financeiros necessários para empreendimentos nas empresas listadas na B3.

Tabela 2 – Desembolsos do BNDES entre 2002 e 2020, na comparação entre a base geral de dados do BNDES e a amostra de estudo das empresas listadas na BOVESPA

Operações de Desembolso	Base de Dados BNDES (N. de empresas)	Valores Correntes (milhões de R\$)	Amostra do Estudo (N. de empresas)	Valores Correntes (milhões de R\$)
Indiretas e Automáticas	460.337	536.869	157	23.859
Indiretas e Não Automáticas	714	97.197	43	10.459
Diretas e Não Automáticas	3.377	663.535	110	150.760

3.2 Tratamento de Dados

A base de dados unificada (CIQ, ANBIMA e BNDES) foi organizada no *software* Stata em painel desbalanceado de dados por empresa-ano de 2002 a 2020. Esse período foi escolhido porque somente a partir de 2002 o BNDES disponibiliza acesso aos dados dos contratos de suas operações. Além disso, o período de aceleração dos investimentos em infraestrutura se inicia a partir de 2002 tanto em nível mundial (Figura 1) quanto em nível nacional (Figura 3).

Nas variáveis em que o evento não é contínuo, tais como emissão de debêntures, emissão de ações e recebimento de recursos por contratos com o BNDES, nos anos em que não há valor empresa-ano foi atribuído o valor zero, admitindo-se que não houve emissão de debêntures ou desembolso do BNDES.

Todas as informações econômicas são expressas em milhões de reais e foram atualizadas para o ano de 2020, por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em finanças corporativas geralmente são excluídas observações de empresa-ano dos setores de utilidades públicas e de setores financeiros. Como o foco deste estudo são as empresas dos setores de infraestrutura, elas permanecem na amostra. As observações excluídas, em sua maior parte, se relacionam a setores financeiros sob os códigos da base de dados do CIQ que estão na Tabela 3.

Tabela 3 – Setores ou empresas excluídos da amostra de análise

SICCodes	Setor
6000	<i>Depository Institutions</i>
6100	<i>Non-Depository Credit Institutions</i>
6200	<i>Security and Commodity Brokers, Dealers, Exchanges, and Services</i>
6300	<i>Insurance Carriers</i>
6400	<i>Insurance Agents, Brokers, and Service</i>
6500	<i>Real Estate</i>
6700	<i>Holding and Other Investment Offices</i>
7900	<i>Amusement and Recreation Services</i>
9900	<i>Nonclassifiable Establishments</i>

Outras exclusões de observações empresas-ano ocorreram quando o ativo total foi menor do que US\$ 1 milhão, com cotação em 31/dez/2020 em que US\$1,00 = R\$ 5,1967, num total de R\$ 5,1967 milhões.

Outro momento importante no tratamento da amostra foi a classificação de setores que estão contemplados no Decreto 7.603/2011 e no Decreto 8.874/2016 como infraestrutura do país e, portanto, autorizados à emissão de Debêntures Incentivadas: logística e transporte, mobilidade urbana, energia, telecomunicações, radiodifusão, saneamento básico e irrigação (Brasil, 2011, 2016). A Tabela 4 traz os setores do CIQ que foram classificados como infraestrutura, de acordo com os decretos supracitados.

Tabela 4 – Setores ou empresas classificações como infraestrutura na base CIQ

SICCodes	Setor
0100	<i>Agricultural Production Crops</i>
4000	<i>Railroad Transportation</i>
4400	<i>Water Transportation</i>
4500	<i>Transportation by Air</i>
4700	<i>Transportation Services</i>
4800	<i>Communications</i>
4900	<i>Electric, Gas, and Sanitary Services</i>

Após o tratamento da base de dados, a amostra de estudo apresentou 5.256 observações de empresas-ano. O total de empresas é de 279, sendo 73 de setores de infraestrutura.

A amostra geral do estudo traz 1365 observações de empresas-ano (25,97%) referentes às empresas de infraestrutura (Tabela 5) que estão distribuídas em 7 setores (Tabela 4). É importante lembrar de que no Decreto 8.874/2016 há menção de projetos de infraestrutura que

podem buscar financiamento por meio de Debêntures Incentivadas. Nesse contexto, quando empresas não estiverem em algum dos setores de infraestrutura é possível emitir Debêntures Incentivadas por conta da natureza de seu projeto de investimento. Na amostra do estudo, há 10 observações empresas-ano com essas emissões: Dommo Energia S.A. (1 emissão), Lojas Americanas S.A. (1 emissão), Marfrig Global Foods S.A. (1 emissão), Minerva S.A. (1 emissão), Petróleo Brasileiro S.A. (2 emissões), Rede D'Or São Luiz S.A. (2 emissões) e Vale S.A. (2 emissões).

Tabela 5 – Observações da amostra de empresas de infraestrutura listadas na Bovespa, entre 2002 e 2020.

Setores da Amostra (Capital IQ)	Infraestrutura		Total
	Não	Sim	
0100 Agricultural Production Crops	0	76	76
0700 Agricultural Services	19	0	19
1000 Metal Mining	36	0	36
1300 Oil and Gas Extraction	95	0	95
1500 Building Construction General Contractors and Operative Builders	112	0	112
1600 Heavy Construction Other Than Building Construction Contractors	57	0	57
2000 Food and Kindred Products	209	0	209
2200 Textile Mill Products	111	0	111
2300 Apparel and Other Finished Products Made From Fabrics and Similar Materials	190	0	190
2400 Lumber and Wood Products, except Furniture	38	0	38
2500 Furniture and Fixtures	19	0	19
2600 Paper and Allied Products	76	0	76
2700 Printing, Publishing, and Allied Industries	38	0	38
2800 Chemicals and Allied Products	266	0	266
2900 Petroleum Refining and Related Industries	38	0	38
3000 Rubber and Miscellaneous Plastics Products	38	0	38
3100 Leather and Leather Products	57	0	57
3200 Stone, Clay, Glass, and Concrete Products	38	0	38
3300 Primary Metal Industries	228	0	228
3400 Fabricated Metal Products, except Machinery and Transportation Equipment	152	0	152
3500 Industrial and Commercial Machinery and Computer Equipment	190	0	190
3600 Electronic and Other Electrical Equipment and Components, except Computer Equipment	133	0	133
3700 Transportation Equipment	167	0	167
3800 Measuring, Analyzing, and Controlling Instruments; Photographic, Medical and Optical Goods; Watches and Clocks	57	0	57
3900 Miscellaneous Manufacturing Industries	19	0	19
4000 Railroad Transportation	0	38	38
4200 Motor Freight Transportation and Warehousing	19	0	19
4400 Water Transportation	0	70	70
4500 Transportation by Air	0	38	38
4700 Transportation Services	0	152	152
4800 Communications	0	119	119
4900 Electric, Gas, and Sanitary Services	0	872	872
5000 Wholesale Trade-Durable Goods	19	0	19
5100 Wholesale Trade-Non-Durable Goods	189	0	189
5200 Building Materials, Hardware, Garden Supply, and Mobile Home Dealers	19	0	19
5300 General Merchandise Stores	133	0	133
5400 Food Stores	19	0	19
5600 Apparel and Accessory Stores	19	0	19
5700 Home Furniture, Furnishings, and Equipment Stores	57	0	57
5800 Eating and Drinking Places	38	0	38
5900 Miscellaneous Retail	209	0	209
7000 Hotels, Rooming Houses, Camps, and Other Lodging Places	19	0	19
7200 Personal Services	19	0	19
7300 Business Services	412	0	412
7500 Automotive Repair, Services, and Parking	95	0	95
8000 Health Services	114	0	114
8200 Educational Services	90	0	90
8700 Engineering, Accounting, Research, Management, and Related Services	38	0	38
Total de Observações empresas-ano	3.891	1.365	5.256

3.3 O Modelo e Análises Realizadas

3.3.1 O modelo de análise

O modelo neste estudo conta como seu alicerce o *Investment Cash Flow Sensitivity* de (Fazzari et al., 1988) e que traz o investimento das empresas como variável explicada por meio de sua relação com o fluxo de caixa. Uma relação significativa entre as variáveis indica que a empresa necessita de seu fluxo de caixa para financiamento dos seus investimentos. Assim, constata-se a presença de restrição financeira da empresa com a significância da relação entre investimento e fluxo de caixa gerado.

O modelo foi confirmado e ampliado pelas análises desenvolvidas por Almeida et al. (2004) e discussões de Brown e Petersen (2009) entre outros. Nessa construção, a Equação (4) é o modelo principal da pesquisa. Nele, o investimento (*INV*) tem como *proxy* a proporção do *capex* no ativo total do início do período. O fluxo de caixa (*CF*) é a razão entre o EBITDA e o ativo total do início do período. As oportunidades de crescimento da empresa são representadas pelo Q de Tobin defasado (Q_{t-1}). O tamanho das empresas é o logaritmo natural do ativo total (*SIZE*).

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + u_{i,t} \quad (4)$$

A Equação (5) inclui duas variáveis discutidas por Brown e Petersen (2009), que controlam o efeito de novas emissões de ações (*STK*) e de títulos de dívida de longo prazo (*DBT*) sobre a variável de interesse que é o fluxo de caixa (*CF*).

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + \beta_4 STK_{i,t} + \beta_5 DBT_{i,t} + u_{i,t} \quad (5)$$

A Tabela 6 contém as variáveis do modelo principal e as variáveis de controle que são incluídas nas regressões múltiplas realizadas em painel de efeitos fixos por empresa e ano. As variáveis passaram pelo processo de *winsorization* em 1% da amostra, para tratamento de vieses gerados pela presença de *outliers*.

Tabela 6 – Variáveis do modelo

Variável	Descrição	Cálculo
<i>INV</i>	Investimento em ativos imobilizados	Varição de investimento em ativo imobilizado (CAPEX) dividido pelo ativo total do início do período.
<i>Q_{t-1}</i>	Oportunidades de crescimento	Valor de mercado da empresa somado ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa divididos pelo ativo total do período.
<i>CF</i>	Recursos disponíveis para operação e investimento	Valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período.
<i>SIZE</i>	Porte da empresa	Logaritmo natural do ativo total.
<i>STK</i>	Emissão de ações	Valor das novas emissões de ações dividido pelo ativo total do início do período.
<i>DBT</i>	Emissão de títulos de dívida de longo prazo	Valor das novas emissões de títulos de dívida de longo prazo dividido pelo ativo total do início do período.

Nas regressões múltiplas em painel foram realizados os testes de *Breusch e Pagan*, *Langrangian* e de *Hausman*, para verificação das diferenças dos coeficientes em suas significâncias. A heteroscedasticidade foi testada e corrigida, além da realização do teste de parâmetros nas equações para análise de significância conjunta das variáveis.

3.3.2 Investimento e Financiamento de empresas de infraestrutura

Na investigação das Hipóteses 1 a 4, as Equações (4) e (5) trazem em si variáveis de financiamento de longo prazo tratadas nos motivos da MP 517/2010 que gerou a Lei 12.341/2011 (Tabela 7). Dessa forma, a argumentação legal buscava o crescimento da presença de capital privado por meio da emissão de debêntures de infraestrutura (Debêntures Incentivadas) em favor da diminuição da presença de recursos do BNDES, esse movimento de capitais foi analisado com a inclusão da variável *dummy* de infraestrutura (*INFRA*), da variável do valor de emissão de Debêntures Incentivadas (*DEB_I*), Debêntures Não Incentivadas (*DEB_NI*) e da variável de desembolsos do BNDES para financiamento das empresas (*BNDESD*).

Tabela 7 – Variáveis de análise de empresas de infraestrutura

Variável	Descrição	Cálculo
<i>DEB_I</i>	Emissão de debêntures incentivadas por empresa-ano	Valor da emissão das debêntures incentivadas dividido pelo ativo do início do período.
<i>DEB_NI</i>	Emissão de debêntures não incentivadas por empresa-ano	Valor da emissão das debêntures não incentivadas dividido pelo ativo do início do período.
<i>DEB_T</i>	Emissão de debêntures totais por empresa-ano	Valor da emissão das debêntures totais dividido pelo ativo do início do período.
<i>INFRA</i>	Empresas dos setores de infraestrutura	Variável <i>dummy</i> em que o valor 1 representa empresas dos setores de infraestrutura e 0 para os que não são.
<i>DI</i>	Empresas que emitiram debêntures incentivadas	Variável <i>dummy</i> em que o valor 1 representa empresas que emitiram debêntures incentivadas e 0 para as que não emitiram.
<i>DT</i>	Empresas que emitiram debêntures	Variável <i>dummy</i> em que o valor 1 representa empresas que emitiram debêntures e 0 para as que não emitiram.
<i>BNDES</i>	Empresas que receberam desembolsos do BNDES	Variável <i>dummy</i> em que o valor 1 representa empresas que receberam desembolsos do BNDES e 0 para as que não receberam.
<i>BNDESD</i>	Presença de recursos do BNDES das empresas-ano	Valor desembolsado pelo BNDES por empresa-ano dividido pelo ativo do início do período.
<i>L12431</i>	Período de emissão das debêntures incentivadas a partir da Lei 12.431/2011	Variável <i>dummy</i> em que o valor 1 representa a partir de 2012 e 0 para os anos antes de 2012.
<i>BNDES_prazo</i>	Prazo dos contratos do BNDES	Valor da média anual de prazos de amortização dos contratos do BNDES.
<i>DEB_I_prazo</i>	Prazo das debêntures incentivadas	Valor da média anual de prazos de vencimento das emissões das debêntures incentivadas.

Na verificação dos investimentos (*INV*) especificamente nas empresas de infraestrutura, foram construídas as variáveis de interação das Debêntures Incentivadas (*DEB_I*) e Não Incentivadas (*DEB_NI*) com a variável *dummy* de infraestrutura (*INFRA*).

Nas regressões realizadas em MQO, em painel por efeitos fixos empresa-ano espera-se que nas Equações (4) e (5) os coeficientes associados às variáveis de infraestrutura e debêntures (incentivadas ou não) sejam positivos e significantes em relação ao investimento. E que haja a presença de restrição financeira evidenciada pela significância positiva da variável fluxo de

caixa, uma vez que a grande necessidade financeira dessas empresas requer atuação governamental para prover estoque de capital, por meio de iniciativas como das Debêntures Incentivadas e presença de desembolsos do BNDES. Dessa forma as Hipóteses 5 e 6 serão testadas quanto à restrição de capital quando há as debêntures incentivadas e os recursos do BNDES.

3.3.2.1 Endogeneidade e Estratégia de Identificação

Os desembolsos do BNDES (*BNDESD*) são uma variável explicativa dos investimentos realizados pelas empresas (*INV*) e têm uma relação endógena com as variáveis de interesse como fluxo de caixa (*CF*) e oportunidades de crescimento (Q_{t-1}). Ocorre que houve em 2017 a mudança da taxa de juros do BNDES com a instituição da TLP, o que pode ter impactado a busca de empréstimos e financiamentos do banco. Esse fator exógeno que afetou o BNDES veio por decisão legal e a TLP é uma das variáveis instrumentais no modelo. Esse contexto é especificamente tratado na Hipótese 3, em que a presença da TLP trouxe um *trade-off* para as empresas de infraestrutura entre contratar empréstimos do BNDES (agora sob a influência do IPCA) ou emitir debêntures no mercado.

Dessa forma, a variável *dummy TLP* foi definida com valores iguais a zero nas observações-ano antes de 2018. A partir de 2018, quando os contratos do BNDES já estavam sob a TLP, a variável assumiu o valor 1. A Equação (6) mostra o 1º. Estágio dessa instrumentalização, em painel de dados com efeitos fixos de empresa (i) e ano (t), tanto para o período total da amostra (2002 a 2020) como para o período de início de vigência da Lei 12.431/2011 (2012 a 2020).

$$\begin{aligned} \mathbf{BNDESD}_{i,t} = & \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + \beta_4 DEB_T * INFRA_{i,t} + \beta_5 TLP_{i,t} \\ & + \sum_i empresa + \sum_t ano + u_{i,t} \end{aligned} \quad (6)$$

Nas Equações (6) e (7), há a presença da variável de interação *DET_T*INFRA*, pressupondo que a emissão de debêntures pode estar relacionada ao setor de infraestrutura. Pressupõe, ainda, que a empresa já tenha um estoque de dívidas a ser alongado no tempo, a menor custo, a fim de proporcionar caixa para pagamento de dividendos aos acionistas, nas etapas 3 e 4 dos projetos de investimento. A Equação (7) abaixo é de 2º. Estágio, e traz a Equação (6), em que a variável *BNDESD* foi instrumentalizada, para os períodos de 2002 a 2020 e 2012 a 2020.

$$INV_{i,t} = \alpha_1 CF_{i,t} + \alpha_2 Q_{i,t-1} + \alpha_3 SIZE_{i,t} + \alpha_4 DEB_T * INFRA_{i,t} + \alpha_5 BNDESD_{i,t} \quad (7)$$

$$+ \sum_i empresa + \sum_t ano + u_{i,t}$$

Com a inclusão das variáveis *STK* e *DBT*, referentes à Equação (5), a variável *BNDES* instrumentalizada pela variável *TLP*, é definida na Equação (8) de 1º. Estágio,

$$BNDESD_{i,t} = \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + \beta_4 STK_{i,t} + \beta_5 DBT_{i,t} \quad (8)$$

$$+ \beta_6 DEB_T * INFRA_{i,t} + \beta_7 TLP_{i,t} + \sum_i empresa + \sum_t ano + u_{i,t}$$

Assim como aconteceu nas Equações (6) e (7), em que houve a instrumentalização pela variável *TLP*, a Equação (8) inclui as variáveis *STK* e *DBT* como a proporção das emissões de ações e dívidas de longo prazo sobre o ativo total (Tabela 5). O pressuposto, aqui, é que o desembolso do BNDES é influenciado por emissões anteriores da empresa para captação de recursos externos. Espera-se que a variável *BNDESD* tenha correlação negativa com a emissão de debêntures totais nos setores de infraestrutura (*DEB_T * INFRA*) e a mudança da taxa de juros do BNDES (variável *TLP*), mostrando que a partir de então houve uma substituição de financiamento do BNDES em razão da emissão de debêntures incentivadas (a partir de 2012) e da implantação da *TLP* a partir de 2018. Portanto, a Equação (9) de 2º. Estágio é o modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa (Brown & Petersen, 2009; Fazzari et al., 1988) adaptado para a análise de investimento e financiamento de empresas de infraestrutura com instrumentalização na variável *BNDESD*.

$$INV_{i,t} = \alpha_1 CF_{i,t} + \alpha_2 Q_{i,t-1} + \alpha_3 SIZE_{i,t} + \alpha_4 STK_{i,t} + \alpha_5 DBT_{i,t} \quad (9)$$

$$+ \alpha_6 DEB_T * INFRA_{i,t} + \alpha_7 BNDESD_{i,t} + \sum_i empresa + \sum_t ano$$

$$+ u_{i,t}$$

Espera-se na Equação (9) que as influências das variáveis *STK* e *DBT* controlem os efeitos das captações externas de recursos financeiros, indicando as fontes de financiamento do investimento, quer sejam por recursos internos (*CF*) ou externos (*STK*, *DBT*, *DEB_T*INFRA* e *BNDESD*). Na Hipótese 2, verifica-se se a variável de investimento (*INV*) é afetada negativamente pela variável *BNDESD* e se o oposto ocorre com a variável *DEB_T * INFRA*.

O mesmo processo de instrumentalização da variável *BNDESD* realizado pela variável *TLP* ocorreu pela variável *L12431*. Essa variável indica os períodos antes (*L12431=0*) da

vigência da Lei 12.431/2011, que regulamentou a emissão de debêntures incentivadas para projetos de infraestrutura, e a partir de 2012 ($L12431=1$) quando as emissões começaram.

A Equação (10) traz o 1º. Estágio da instrumentalização da variável $BNDESD$, tal como ocorreu na Equação (6) com a variável TLP .

$$\begin{aligned} BNDESD_{i,t} = & \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + \beta_4 DEB_T * INFRA_{i,t} \\ & + \beta_5 L12431_{i,t} + \sum_i empresa + \sum_t ano + u_{i,t} \end{aligned} \quad (10)$$

A Hipótese 1 é verificada nas equações de 1º. e 2º. Estágios. Ali, é possível observar se os investimentos nas empresas de infraestrutura sofreram alteração significativa de fonte de financiamento, a partir de recursos do BNDES para recursos privados, propiciados pelas condições de isenção de impostos e diminuição de custos gerados pelas debêntures incentivadas, que estão presentes na variável $DEB_T * INFRA$. Com base na Equação (4) de (Fazzari et al., 1988), o 2º. Estágio do sistema de equações traz a variável $BNDESD$ novamente instrumentalizada na Equação (11).

Na instrumentalização da variável $BNDESD$, constante na Equação (5) com as variáveis emissões externas de Brown e Petersen (2009), apresenta-se a Equação (11) de 1º. Estágio.

$$\begin{aligned} BNDESD_{i,t} = & \beta_1 CF_{i,t} + \beta_2 Q_{i,t-1} + \beta_3 SIZE_{i,t} + \beta_4 STK_{i,t} + \beta_5 DBT_{i,t} \\ & + \beta_6 DEB_T * INFRA_{i,t} + \beta_7 L12431_{i,t} + \sum_i empresa + \sum_t ano \\ & + u_{i,t} \end{aligned} \quad (11)$$

Da mesma forma, como ocorre na Equação (7), a Equação (9) de 2º. Estágio agora tem a variável $BNDESD$ sob a influência da variável *dummy* referente à Lei 12.431/2011 ($L12431$).

Nas análises nesse marco temporal de 2012, espera-se que a variável $BNDESD$ tenha coeficiente significativo em relação aos investimentos (INV), mostrando que houve um movimento de financiamento da infraestrutura, saindo dos recursos do BNDES e indo para o mercado privado por meio das debêntures ($DEB_T * INFRA$).

Foi testada a endogeneidade das variáveis do modelo, na presença das variáveis instrumentais, por meio dos testes de Durbin e Wu-Hausman. Para a validade das variáveis instrumentais foram realizados os testes de sobreidentificação de Sargan e Basman.

3.3.2.2 Diferença-em-Diferenças

Nas Hipóteses 2, 3 e 4 podem ser observados dois marcos temporais que sugerem uma mudança na origem ou volume de financiamento para os investimentos em infraestrutura, sempre no possível *trade-off* entre recursos públicos do BNDES e recursos privados das debêntures. Como natural financiador do investimento em infraestrutura no Brasil, os volumes de recursos do BNDES são notoriamente volumosos, mas decrescendo próximos ao ano de 2012 (ver Figura 4). O teste de Diferença-em-Diferenças (DD) compara o volume de investimentos na amostra (*INV*), desembolsos do BNDES e de emissões de Debêntures antes e depois de 2012 e 2018. Vale ressaltar que o ano de 2012 é a referência para início de emissão das debêntures incentivadas (Hipótese 2). Além disso, em 2018, há a efetiva mudança da remuneração do BNDES por meio da TLP (Hipótese 3) que traz o IPCA como parte pós-fixada da taxa. Esse movimento deixa os financiamentos do banco à mercê de políticas econômicas do governo federal e de outros fatores macroeconômicos que afetam a economia brasileira e os projetos de investimento.

O método de DD é uma estratégia de análise que permite verificar o impacto de uma variável exógena (Lechner, 2010; Schiozer et al., 2021). As variáveis relativas aos anos em que houve os choques exógenos são as *dummies* *L12431* e *TLP*, indicando, respectivamente, o ano de 2012 da entrada em vigor a Lei 12.431/2011 e o ano de 2018 com o efeito da Lei 13.483/2017.

As Equações (12) a (17) trazem as diferenças entre as medias de investimento (*INV*) nas observações empresas-ano de infraestrutura (*INFRA*=1, grupo de tratamento) e daquelas que não são de infraestrutura (*INFRA*=0, grupo de controle); nas empresas-ano que receberam desembolsos do BNDES (*BNDES*=1, grupo de tratamento) e naquelas que não receberam (*BNDES*=0, grupo de controle); e entre as empresas-ano que emitiram debêntures (*DT*=1, grupo de tratamento) aquelas que não emitiram (*DT*=0). Essas diferenças consideraram o período antes (*L12431*=0) e após 2012 (*L12431*=1), no início de emissão das debêntures incentivadas; bem como o período antes (*TLP*=0) e a partir de 2018 (*TLP*=1), em que houve a mudança da remuneração do BNDES para a TLP.

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 L12431_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (12)$$

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 BNDES_i + \beta_3 L12431_t * BNDES_i + u_{i,t} \quad (13)$$

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 DT_i + \beta_3 L12431_t * DT_i + u_{i,t} \quad (14)$$

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 TLP_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (15)$$

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 BNDES_i + \beta_3 TLP_t * BNDES_i + u_{i,t} \quad (16)$$

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 DT_i + \beta_3 TLP_t * DT_i + u_{i,t} \quad (17)$$

Nesse teste de Diferença-em-Diferenças, é possível evidenciar se o nível de investimentos das empresas do setor de infraestrutura sofreu impacto significativo pela emissão de debêntures incentivadas ou pela alteração da taxa do BNDES. Ambos os movimentos do governo federal visavam estimular o mercado privado a participar mais do financiamento da infraestrutura com diminuição do capital público (Hipóteses 1, 2, 3 e 4).

A seguir, há as Equações (18) a (21), agora com a variável desembolsos do BNDES (*BNDESD*) como dependente e analisada nos grupos de tratamento e controle. No setor de infraestrutura as observações de empresas-ano são o grupo de tratamento (*INFRA=1*). Constatase, nelas, o impacto das medias de recebimento de recursos do BNDES contra o grupo de controle (*INFRA=0*). Outra análise é no grupo de observações de empresas-ano que emitiram debêntures de qualquer tipo (incentivadas ou não) como grupo de tratamento (*DT=1*). Aqui, é possível verificar se houve variação nessas mesmas empresas-anos quanto ao recebimento de recursos públicos via BNDES. Espera-se que após choques exógenos das decisões de 2012 e 2018 tenha havido diminuição das medias do BNDES nos grupos de tratamento.

$$BNDESD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 L12431_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (18)$$

$$BNDESD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 DT_i + \beta_3 L12431_t * DT_i + u_{i,t} \quad (19)$$

$$BNDESD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 TLP_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (20)$$

$$BNDESD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 DT_i + \beta_3 TLP_t * DT_i + u_{i,t} \quad (21)$$

Finalizando os testes de DD, a atenção se volta para a media de emissão de debêntures de qualquer tipo (*DEB_T*) nos mesmos grupos de tratamento e controle já investigados, isto é, em empresas de infraestrutura (*INFRA*) e presença de desembolsos do BNDES (*BNDES*). Porém, o choque verificado nesse momento é referente à variável *TLP*. Outra diferença na análise é a inclusão do grupo de tratamento das empresas que emitiram debêntures incentivadas

($DI=1$) em comparação ao grupo de controle daquelas que não emitiram ($DI=0$). Não foi realizado teste para o período antes e depois da vigência da Lei 12.431/2011, porque as debêntures incentivadas foram criadas por essa lei. As Equações (22) a (26) expressam essas últimas análises de DD.

$$DEB_{T_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 L12431_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (22)$$

$$DEB_{T_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 L12431_t + \beta_2 BNDES_i + \beta_3 L12431_t * BNDES_i + u_{i,t} \quad (23)$$

$$DEB_{T_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 INFRA_i + \beta_3 TLP_t * INFRA_i + u_{i,t} \quad (24)$$

$$DEB_{T_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 BNDES_i + \beta_3 TLP_t * BNDES_i + u_{i,t} \quad (25)$$

$$DEB_{T_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 TLP_t + \beta_2 DI_i + \beta_3 TLP_t * DI_i + u_{i,t} \quad (26)$$

Num sentido oposto da análise nas equações das diferenças dos desembolsos do BNDES, na media de valor de emissão de debêntures, espera-se um crescimento significativo após os choques nas comparações dos grupos de tratamento das observações-ano de infraestrutura ($INFRA=1$) e do BNDES ($BNDES=1$). No grupo de empresas-ano que emitiram debêntures incentivadas (DI), espera-se, igualmente, um crescimento, posto que a partir de 2012 às debêntures tradicionais se somam as incentivadas com benefícios fiscais, o que pode diminuir as despesas de remuneração desses títulos.

4 Resultados

A amostra de estudo traz somente as empresas de capital aberto listadas em bolsa, o que possibilita as investigações das hipóteses. As principais variáveis do estudo são elencadas na Tabela 8. A variável dependente é Investimento, sendo que as variáveis de interesse para as análises são Fluxo de Caixa, Debêntures Totais, Debêntures Incentivadas e valor desembolsado pelo BNDES. As medias já incorporam todo o tratamento da base descrito anteriormente, inclusive o processo de *winsorization* nos extremos da nuvem de pontos de cada variável, em 1% e 99%.

Tabela 8 – Estatística descritiva das variáveis do estudo

Variáveis	Obs	Media	Desv P.	Mín	Máx
Investimento	3575	0.064	0.091	0.000	0.646
Q de Tobin	2819	1.551	1.284	0.275	8.433
Fluxo de Caixa	3913	0.118	0.125	-0.282	0.584
Dívida Total	3861	0.406	0.454	0.003	3.552
Emissão de Ações	4019	0.035	0.148	0.000	1.124
Emissão de Dívidas	4019	0.133	0.194	0.000	1.123
Tamanho	4144	7.765	1.910	3.175	12.454
Debêntures Incentivadas	5256	0.000	0.001	0.000	0.012
Debêntures Não Incentivadas	5256	0.010	0.037	0.000	0.249
Debêntures Totais	5256	0.010	0.038	0.000	0.255
BNDES: Valor Contratado	5256	0.008	0.029	0.000	0.197
BNDES: Valor Desembolsado	5256	0.006	0.023	0.000	0.168
Prazo das Debêntures Incentivadas	5256	0.072	0.648	0.000	6.000
Prazo dos Contratos do BNDES	5256	1.004	2.430	0.000	10.000

Os resultados estão organizados em decisões de investimento, decisões de financiamento e restrição financeira. No modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa (Fazzari et al., 1988), a variável Investimento (*INV*) é explicada pela variável Fluxo de Caixa (*CF*), com coeficiente positivo e significativo caso haja restrição financeira.

4.1 Investimentos

A Equação (4) foi submetida à regressão múltipla por MQO. Na Tabela 9, na coluna 2 há os coeficientes do modelo básico de Fazzari et al., (1988). Observa-se que a variável investimentos (*INV*) apresentou relação significativa e positiva com o Fluxo de Caixa (*CF*) e as variáveis de controle de Oportunidade de Crescimento (*Q*) e Tamanho de Empresa (*SIZE*). No modelo inicial do estudo, houve significância na variável *CF* em todas as regressões realizadas.

Com a inclusão das variáveis de empresas de infraestrutura (*INFRA*) de Debêntures Incentivadas (*DEB_I*), os coeficientes foram significativos (colunas 3 e 4), positivo e negativo respectivamente nessas variáveis, indicando que o investimento (*INV*) não é financiado pelas debêntures no período (2002 a 2020) na amostra total, mas há financiamento pelos recursos próprios (*CF*) e, também, nas empresas de infraestrutura. No entanto, isso é esperado, posto que as empresas de infraestrutura demandam um grande volume de capital. Com relação ao sinal negativo do coeficiente das Debêntures Incentivadas, ele pode indicar que os investimentos não são financiados por elas. Na coluna 4, houve a inclusão da variável relativa às debêntures não incentivadas. O coeficiente se mostrou positivo e significativo com os investimentos, enquanto o sinal, a significância e magnitude do coeficiente se mantiveram nas variáveis *DEB_I* e *INFRA*. Esses parâmetros apontam a influência da emissão de debêntures não incentivadas sobre os investimentos, inclusive com coeficiente maior do que na variável *INFRA*, pois as empresas de outros setores emitiram mais debêntures não incentivadas. Não houve significância do investimento com as variáveis de interação com as debêntures no setor de infraestrutura (colunas 5 e 6), o que sugere uma presença do BNDES no financiamento das empresas.

Na inclusão da variável que captura os desembolsos do BNDES (*BNDESD*), na Equação (4) na presença das mesmas variáveis da Tabela 9, o coeficiente da variável é positivo e muito significativo ($p\text{-value} < 0.01$), conforme está na Tabela 10. Os sinais dos coeficientes das variáveis de debêntures e de infraestrutura se mantiveram. No entanto, os valores dos coeficientes se alteraram; nas debêntures houve um incremento dos coeficientes, assim como na variável de infraestrutura. Esse movimento sugere que os investimentos (*INV*) podem ser explicados pelos valores desembolsados do BNDES e, também, pela emissão de debêntures não incentivadas (sinal positivo). Todavia, as debêntures incentivadas apresentaram sinal negativo, na direção oposta aos recursos oriundos do BNDES e das debêntures tradicionais.

Tabela 9 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura.

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra Geral				
	(MQO)	(MQO)	(MQO)	(MQO)	(MQO)
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1400*** (0.012)	0.1400*** (0.012)	0.1382*** (0.012)	0.1401*** (0.012)	0.1411*** (0.013)
Q_{t-1}	0.0037*** (0.001)	0.0038*** (0.001)	0.0037*** (0.001)	0.0037*** (0.001)	0.0037*** (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0009 (0.001)	0.0004 (0.001)	0.0003 (0.001)	0.0009 (0.001)	0.0009 (0.001)
<i>DEB_I</i>		-1.4408* (0.828)	-1.5162* (0.829)		
<i>INFRA</i>		0.0086*** (0.003)	0.0087*** (0.003)		
<i>DEB_NI</i>			0.0582* (0.031)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				-1.9764 (1.533)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.0398 (0.091)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0058 (0.020)
Constante	0.0223*** (0.007)	0.0236*** (0.007)	0.0241*** (0.007)	0.0219*** (0.007)	0.0219*** (0.007)
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.0641	0.0679	0.0693	0.0648	0.0642
F	54.96	35.05	29.82	33.31	41.22

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. Q_{t-1} é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 10 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, com a inclusão da variável de desembolsos do BNDES

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra Geral				
	(MQO)	(MQO)	(MQO)	(MQO)	(MQO)
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1328*** (0.012)	0.1327*** (0.012)	0.1306*** (0.012)	0.1329*** (0.012)	0.1341*** (0.013)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0041*** (0.001)	0.0043*** (0.001)	0.0042*** (0.001)	0.0041*** (0.001)	0.0041*** (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0012* (0.001)	0.0008 (0.001)	0.0006 (0.001)	0.0013* (0.001)	0.0013* (0.001)
<i>BNDESD</i>	0.3464*** (0.053)	0.3481*** (0.053)	0.3519*** (0.053)	0.3451*** (0.053)	0.3465*** (0.053)
<i>DEB_I</i>		-1.3448 (0.821)	-1.4283* (0.822)		
<i>INFRA</i>		0.0090*** (0.003)	0.0091*** (0.003)		
<i>DEB_NI</i>			0.0653** (0.031)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				-1.7527 (1.520)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.0376 (0.090)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0067 (0.020)
Constante	0.0171*** (0.006)	0.0186*** (0.007)	0.0192*** (0.007)	0.0168*** (0.007)	0.0168** (0.007)
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.0807	0.0847	0.0864	0.0812	0.0808
F	52.79	37.05	32.44	35.41	42.24

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

As mesmas regressões múltiplas das Tabelas 9 e 10 foram processadas com a inclusão de efeitos fixos de anos e empresas (Tabelas 11 e 12), em dados de painel desbalanceado no período de 2002 a 2020. A Tabela 11 mostra que os coeficientes da variável Debêntures Incentivadas (*DEB_I*) em empresas de infraestrutura perderam significância. Somente se manteve a significância positiva das variáveis *CF*, *Q*, *SIZE* e *DEB_NI*.

No entanto, na inclusão da variável *BNDESD* (Tabela 12), essa variável continuou mostrando significância forte e positiva, sugerindo que o BNDES é uma fonte de financiamento das empresas da amostra como um todo, todavia as variáveis de interação com o setor de infraestrutura e debêntures (*DEB_I*INFRA* e *DEB_NI*INFRA*) não apresentaram significância. As variáveis de debêntures não incentivadas continuam significantes.

Numa ampliação da análise do modelo básico, na Equação (5) são incluídas as variáveis inspiradas na discussão de Brown e Petersen (2009). Essas variáveis controlam o efeito da captação de recursos externos sobre os investimentos, tanto na emissão de ações (*STK*) tanto na emissão de dívida de longo prazo, sem as emissões de debêntures (*DBT*) que já são capturadas pelas variáveis *DEB_I* e *DEB_NI*. Houve significância positiva sobre os investimentos nas variáveis *STK* e *DBT* em todas as regressões (Tabela 13). As demais variáveis significantes nas tabelas anteriores foram confirmadas aqui, com destaque para a variável *DEB_NI* como fonte de financiamento nos investimentos das empresas.

Tabela 11 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra Geral				
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1210*** (0.014)	0.1205*** (0.014)	0.1198*** (0.014)	0.1202*** (0.014)	0.1364*** (0.016)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0050*** (0.001)	0.0050*** (0.001)	0.0048*** (0.001)	0.0049*** (0.001)	0.0050*** (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0111*** (0.003)	0.0109*** (0.003)	0.0104*** (0.003)	0.0108*** (0.003)	0.0108*** (0.003)
<i>DEB_I</i>		0.8390 (0.783)	0.7951 (0.783)		
<i>DEB_NI</i>			0.0527* (0.031)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				2.0326 (1.460)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				-0.0170 (0.090)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0966** (0.039)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.1608	0.1612	0.1624	0.1615	0.1631
F	19.88	19.03	18.35	18.24	19.29

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 12 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis dos desembolsos do BNDES, debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra Geral				
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1192*** (0.014)	0.1188*** (0.014)	0.1180*** (0.014)	0.1185*** (0.014)	0.1353*** (0.016)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0051*** (0.001)	0.0051*** (0.001)	0.0049*** (0.001)	0.0051*** (0.001)	0.0051*** (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0117*** (0.003)	0.0115*** (0.003)	0.0110*** (0.003)	0.0115*** (0.003)	0.0114*** (0.003)
<i>BNDESD</i>	0.2413*** (0.055)	0.2405*** (0.055)	0.2427*** (0.055)	0.2400*** (0.055)	0.2446*** (0.055)
<i>DEB_I</i>		0.7903 (0.780)	0.7435 (0.780)		
<i>DEB_NI</i>			0.0557* (0.031)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				1.9183 (1.454)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				-0.0116 (0.090)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.1006** (0.039)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.1681	0.1685	0.1698	0.1688	0.1706
F	20.01	19.19	18.54	18.41	19.47

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 13 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas de infraestrutura, variação do capital social e da dívida total (sem os desembolsos do BNDES) por empresa-ano

Variáveis Independentes	Equação (5)				
	Amostra Geral				
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1158*** (0.014)	0.1153*** (0.014)	0.1145*** (0.014)	0.1150*** (0.014)	0.1302*** (0.015)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0026* (0.001)	0.0025* (0.001)	0.0024* (0.001)	0.0025* (0.001)	0.0025* (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0059** (0.003)	0.0057** (0.003)	0.0052* (0.003)	0.0056** (0.003)	0.0056** (0.003)
<i>STK</i>	0.1007*** (0.014)	0.1006*** (0.014)	0.1000*** (0.014)	0.1010*** (0.014)	0.1007*** (0.014)
<i>DBT</i>	0.0905*** (0.008)	0.0906*** (0.008)	0.0909*** (0.008)	0.0906*** (0.008)	0.0903*** (0.008)
<i>DEB_I</i>		0.8754 (0.750)	0.8299 (0.750)		
<i>DEB_NI</i>			0.0552* (0.030)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				2.2898 (1.398)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				-0.0365 (0.087)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0905** (0.038)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.2312	0.2316	0.2329	0.2321	0.2332
F	28.46	27.33	26.41	26.30	27.57

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *INFRA* é um *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

A Tabela 14 traz a confirmação do que houve na Equação (4) no momento da inclusão dos desembolsos do BNDES (Tabela 10) na regressão por MQO. Nos efeitos fixos de ano e empresa na Equação (5), todas as significâncias se mantiveram como mostrado na Tabela 13 e, igualmente, o BNDES emerge como uma fonte de recursos para o investimento nas empresas da amostra como um todo no período. E as debêntures tradicionais (não incentivadas) mantiveram a mesma significância e sinal.

Nas tabelas 15, 16, 17 e 18, foram geradas as mesmas regressões múltiplas por efeitos fixos em dados em painel de ano e empresas nas Equações (4) e (5). Porém, o período de tempo foi de 2012 a 2020, pois o ano de 2012 é o início da emissão das debêntures incentivadas.

Na Tabela 15 (2012 a 2020), em comparação com a Tabela 11 (2002 a 2020), os coeficientes das oportunidades de investimentos (Q), tamanho de empresas ($SIZE$) e emissão de debêntures tradicionais (DEB_NI) tiveram crescimento, mantendo a força e sinal da significância. Nas variáveis de debêntures incentivadas e infraestrutura persistiu a falta de significância, podendo indicar que não tiveram poder explicativo sobre a variável investimentos na amostra.

Tabela 14 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos, com a inclusão das variáveis: debêntures incentivadas, não incentivadas, variação do capital social, da dívida total (sem BNDES) e desembolsos do BNDES

Variáveis Independentes	Equação (5)				
	Amostra Geral				
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1145*** (0.014)	0.1140*** (0.014)	0.1131*** (0.014)	0.1137*** (0.014)	0.1294*** (0.015)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0027** (0.001)	0.0027** (0.001)	0.0025* (0.001)	0.0026** (0.001)	0.0027** (0.001)
<i>SIZE</i>	0.0065** (0.003)	0.0063** (0.003)	0.0057** (0.003)	0.0062** (0.003)	0.0062** (0.003)
<i>STK</i>	0.0992*** (0.014)	0.0991*** (0.014)	0.0984*** (0.014)	0.0995*** (0.014)	0.0991*** (0.014)
<i>DBT</i>	0.0889*** (0.008)	0.0890*** (0.008)	0.0893*** (0.008)	0.0891*** (0.008)	0.0887*** (0.008)
<i>BNDESD</i>	0.1928*** (0.053)	0.1920*** (0.053)	0.1942*** (0.053)	0.1912*** (0.053)	0.1960*** (0.053)
<i>DEB_I</i>		0.8358 (0.748)	0.7880 (0.748)		
<i>DEB_NI</i>			0.0575* (0.030)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				2.1944 (1.394)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				-0.0319 (0.086)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0938** (0.038)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	2410	2410	2410	2410
R ²	0.2358	0.2363	0.2376	0.2367	0.2380
F	27.98	26.92	26.06	25.93	27.17

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *INFRA* é um *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 15 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura a partir de 2012 (início das emissões de debêntures incentivadas)

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0527*** (0.016)	0.0523*** (0.016)	0.0512*** (0.016)	0.0517*** (0.016)	0.0582*** (0.018)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0137*** (0.002)	0.0137*** (0.002)	0.0133*** (0.002)	0.0136*** (0.002)	0.0136*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0205*** (0.004)	0.0202*** (0.004)	0.0194*** (0.004)	0.0198*** (0.004)	0.0207*** (0.004)
<i>DEB_I</i>		0.8796 (0.662)	0.8081 (0.661)		
<i>DEB_NI</i>			0.0911*** (0.030)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				1.7588 (1.248)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.1447 (0.092)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0276 (0.043)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1393	1393	1393	1393	1393
R ²	0.1216	0.1230	0.1297	0.1256	0.1220
F	14.89	13.81	13.54	13.05	13.68

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

A mesma situação aconteceu na inclusão da variável *BNDESD* no período de 2012 a 2020 na Equação (4): mantiveram-se os sinais e significâncias das variáveis *FC*, *Q*, *SIZE* e *DEB_NI* (Tabela 16). Houve um maior coeficiente da variável do BNDES comparado aos outros coeficientes, o que pode sinalizar que os desembolsos do BNDES explicam os investimentos com maior intensidade do que no período de 2002 a 2020.

Na análise da Equação (5), na comparação de 2002 a 2020 (Tabela 13) com 2012 a 2020 (Tabela 17), o ponto de diferença importante é que a variável de interação *DEB_I*INFRA* apresentou, pela primeira vez, significância, sugerindo que os investimentos de 2012 a 2020 podem ser explicados pela emissão das debêntures incentivadas na mesma direção e sentido apresentados pelas debêntures tradicionais (*DEB_NI*).

Tabela 16 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis dos desembolsos do BNDES, debêntures incentivadas, não incentivadas e de infraestrutura, a partir de 2012 (início das emissões de debêntures incentivadas)

Variáveis Independentes	Equação (4)				
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0514*** (0.016)	0.0510*** (0.016)	0.0499*** (0.016)	0.0505*** (0.016)	0.0575*** (0.018)
Q_{t-1}	0.0133*** (0.002)	0.0133*** (0.002)	0.0129*** (0.002)	0.0132*** (0.002)	0.0132*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0221*** (0.004)	0.0218*** (0.004)	0.0211*** (0.004)	0.0214*** (0.004)	0.0223*** (0.004)
<i>BNDESD</i>	0.2708*** (0.072)	0.2682*** (0.073)	0.2733*** (0.072)	0.2635*** (0.072)	0.2718*** (0.073)
<i>DEB_I</i>		0.8079 (0.659)	0.7330 (0.657)		
<i>DEB_NI</i>			0.0937*** (0.030)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				1.6318 (1.242)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.1336 (0.091)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0307 (0.043)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1393	1393	1393	1393	1393
R ² Ajustado	0.1319	0.1330	0.1401	0.1352	0.1323
F	14.97	13.94	13.74	13.18	13.85

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. Q_{t-1} é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. A variável *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. *FC*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis fluxo de caixa (*FC*) em empresas de infraestrutura. A Equação (4) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 17 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas e não incentivadas de infraestrutura por empresa-ano a partir de 2012

Variáveis Independentes	Equação (5)				
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0488*** (0.015)	0.0483*** (0.015)	0.0466*** (0.015)	0.0475*** (0.015)	0.0569*** (0.017)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0098*** (0.002)	0.0097*** (0.002)	0.0094*** (0.002)	0.0096*** (0.002)	0.0096*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0133*** (0.004)	0.0130*** (0.004)	0.0122*** (0.004)	0.0126*** (0.004)	0.0135*** (0.004)
<i>STK</i>	0.0664*** (0.016)	0.0663*** (0.016)	0.0624*** (0.016)	0.0657*** (0.016)	0.0671*** (0.016)
<i>DBT</i>	0.1036*** (0.010)	0.1038*** (0.010)	0.1061*** (0.010)	0.1042*** (0.010)	0.1037*** (0.010)
<i>DEB_I</i>		0.9372 (0.627)	0.8579 (0.624)		
<i>DEB_NI</i>			0.1031*** (0.029)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				2.1684* (1.182)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.1329 (0.087)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0406 (0.041)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1393	1393	1393	1393	1393
R ² Ajustado	0.2138	0.2153	0.2239	0.2183	0.2145
F	24.71	23.13	22.67	21.95	23.02

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *INFRA* é um *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

E, por fim, na Tabela 18, na inclusão da variável *BNDESD*, a comparação com a Tabela 14 no período total confirmou o mesmo movimento coeficientes para *CF*, *Q*, *SIZE*, *BNDESD*, *STK* e *DBT* com os mesmos sinais e presença de significâncias. Os desembolsos do BNDES estão relacionados com os investimentos entre 2012 e 2020, assim como as debêntures tradicionais e as incentivadas. O efeito de substituição pretendido pela Lei 12.431 não se concretiza, de forma notória, nesse período da amostra do estudo, mas há uma diminuição dos coeficientes do BNDES (*BNDESD*) e crescimento dos coeficientes das debêntures (*DEB_I* e *DEB_NI*). Todavia, essa tendência captura o movimento que ocorre com as fontes de financiamento na totalidade de emissões de debêntures e de desembolsos do BNDES desde 2002, que serão tratados na próxima discussão dos resultados das decisões de financiamento.

Numa análise específica de observações empresas-ano de infraestrutura (*INFRA=1*), em comparação com empresas-ano que não são de infraestrutura (*INFRA=0*), observou-se que as três fontes de recursos no financiamento dos investimentos se comportaram diferente. Em vez de análises do período integral, em comparação com o período a partir de 2012, na Tabela 19 houve dois períodos de tempo exclusivos: 2002 a 2011 e 2012 a 2020.

Os desembolsos do BNDES mostraram forte significância a partir de 2012, com coeficiente de 1,3040 nas observações de empresas-ano de infraestrutura. As debêntures incentivadas não apresentaram significância, e as debêntures tradicionais mostraram significância somente após 2012 em setores que não são de infraestrutura. Nessa análise de recorte temporal, os desembolsos do BNDES continuam importantes, mostrando prazos significantes e positivos nas observações empresas-ano em setores fora da infraestrutura.

Tabela 18 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos, com a inclusão das variáveis: debêntures incentivadas, não incentivadas e BNDES

Variáveis Independentes	Equação (5)				
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020	2012-2020
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0479*** (0.015)	0.0475*** (0.015)	0.0458*** (0.015)	0.0468*** (0.015)	0.0564*** (0.017)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0097*** (0.002)	0.0096*** (0.002)	0.0092*** (0.002)	0.0095*** (0.002)	0.0095*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0146*** (0.004)	0.0142*** (0.004)	0.0135*** (0.004)	0.0138*** (0.004)	0.0148*** (0.004)
<i>STK</i>	0.0642*** (0.016)	0.0641*** (0.016)	0.0601*** (0.016)	0.0637*** (0.016)	0.0649*** (0.016)
<i>DBT</i>	0.1011*** (0.010)	0.1013*** (0.010)	0.1035*** (0.010)	0.1018*** (0.010)	0.1012*** (0.010)
<i>BNDESD</i>	0.1789*** (0.069)	0.1759** (0.069)	0.1810*** (0.069)	0.1705** (0.069)	0.1800*** (0.069)
<i>DEB_I</i>		0.8888 (0.626)	0.8070 (0.623)		
<i>DEB_NI</i>			0.1045*** (0.029)		
<i>DEB_I*INFRA</i>				2.0754* (1.180)	
<i>DEB_NI*INFRA</i>				0.1262 (0.087)	
<i>CF*INFRA</i>					-0.0422 (0.040)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
N	1393	1393	1393	1393	1393
R ² Ajustado	0.2183	0.2196	0.2284	0.2223	0.2190
F	23.53	22.12	21.79	21.05	22.04

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *INFRA* é um *dummy* para empresas dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures incentivadas em empresas de infraestrutura. *DEB_NI*INFRA* é uma variável de interação entre as variáveis das empresas que emitiram debêntures não incentivadas (ou tradicionais) em empresas de infraestrutura. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 19 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa, em painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com a inclusão das variáveis de debêntures incentivadas, não incentivadas de infraestrutura, e desembolsos do BNDES por empresa-ano por período nos setores de infraestrutura

Variáveis Independentes	2002 a 2011		2012 a 2020	
	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	<i>INFRA</i> =0	<i>INFRA</i> =1	<i>INFRA</i> =0	<i>INFRA</i> =1
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.1549*** (0.029)	0.3303*** (0.096)	0.0485*** (0.017)	0.0101 (0.033)
<i>Q_{t-1}</i>	-0.0037* (0.002)	0.0039 (0.010)	0.0119*** (0.002)	-0.0055 (0.006)
<i>SIZE</i>	0.0098 (0.008)	0.0230 (0.026)	0.0120*** (0.004)	0.0130 (0.010)
<i>STK</i>	0.0291 (0.028)	0.1744** (0.075)	0.0471*** (0.016)	0.1045** (0.042)
<i>DBT</i>	0.0719*** (0.013)	-0.0093 (0.055)	0.0808*** (0.010)	0.2446*** (0.027)
<i>BNDESD</i>	0.1802* (0.106)	-0.0613 (0.167)	0.0811 (0.071)	1.1819*** (0.344)
<i>DEB_I</i>			-1.9480 (3.257)	-0.7403 (3.755)
<i>DEB_NI</i>	-0.0025 (0.064)	-0.0347 (0.131)	0.1076*** (0.031)	0.0739 (0.066)
<i>DEB_I_prazo</i>			0.0008 (0.005)	0.0042 (0.007)
<i>BNDES_prazo</i>	0.0023* (0.001)	0.0008 (0.002)	0.0026*** (0.001)	-0.0010 (0.001)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim
N	742	275	1035	358
R ²	0.1994	0.1937	0.2487	0.3601
F	8.86	2.95	16.04	8.94

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I_prazo* é a média anual de prazos de vencimento das emissões das debêntures incentivadas. *BNDES_prazo* é a média anual de prazos de amortização dos contratos do BNDES. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

O teste de Diferença-em-Diferenças mostra o impacto exógeno das duas variáveis advindas de decisões de legislação: a variável *L12431*, que representa o período de vigência da Lei 12.431/2011, regulamentando a emissão de debêntures incentivadas para projetos de infraestrutura; e a variável *TLP*, a qual traz o período de mudança da remuneração do BNDES, pela Lei 13.483/2017.

Nas análises anteriores realizadas neste estudo, os investimentos (*INV*) tiveram relação amplamente positiva e significativa com os desembolsos de contratos do BNDES para as empresas e menores coeficientes de relação, também positiva, com a emissão de debêntures incentivadas e tradicionais. Especificamente nas empresas de infraestrutura, houve constante significância positiva com o BNDES e menores coeficientes e significância com a emissão de debêntures incentivadas.

Na Tabela 20, o teste de DD mostra que, embora haja diferenças antes e após os anos de choque das debêntures incentivadas (*L12431*) e da mudança da taxa de juros do BNDES (*TLP*), na diferença entre as diferenças dos grupos de controle e tratamento, somente no setor de infraestrutura houve significância entre as diferenças, observando o período de vigência da lei (*L12431=1*). Essa constatação pode indicar que a diferença de valores investidos nas empresas de infraestrutura se reduziu após o início das emissões das debêntures incentivadas (coeficiente negativo de 0,0138, na coluna 2).

Importante sublinhar, no outro extremo, o grupo de tratamento das observações empresas-ano que emitiram debêntures de qualquer natureza (*DT=1*) e do grupo de controle daquelas que não emitiram (*DT=0*), não houve significância em qualquer período (*L12431* ou *TLP*) em suas diferenças. Esse dado sugere que a legislação não tenha alterado o nível de investimento das empresas originado por emissão de debêntures a partir de 2012 (*L12431=1*) ou 2018 (*TLP=1*).

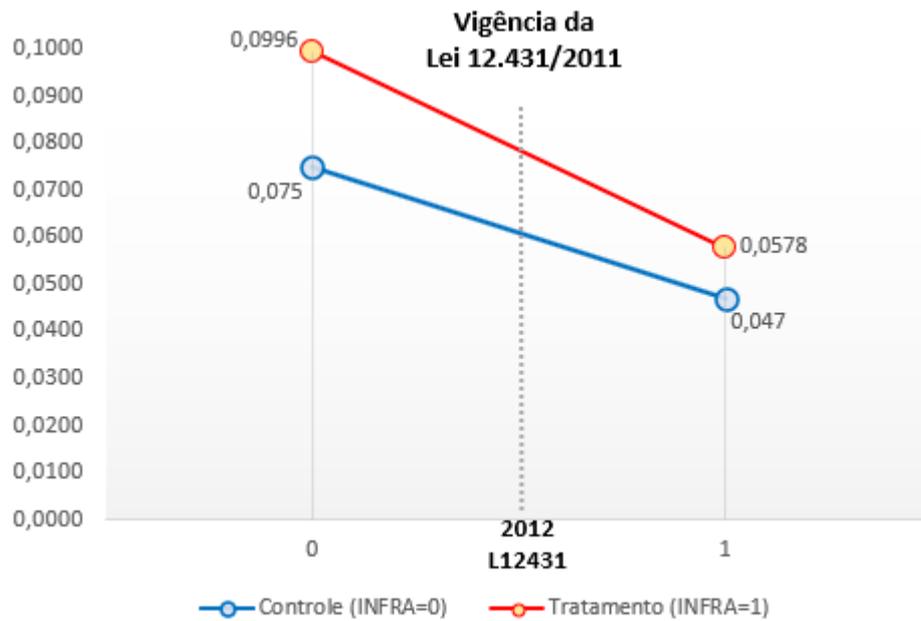
Tabela 20 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de investimentos antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP

	Eq. (12)	Eq. (13)	Eq. (14)	Eq. (15)	Eq. (16)	Eq. (17)
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>L12431</i>	-0.0280*** (0.004)	-0.0309*** (0.003)	-0.0337 *** (0.003)			
<i>TLP</i>				-0.0180 *** (0.004)	-0.0195 *** (0.004)	-0.0221 *** (0.004)
<i>INFRA</i>	0.0246*** (0.005)			0.0206 *** (0.004)		
<i>BNDES</i>		0.0134*** (0.005)			0.0136 *** (0.004)	
<i>DT</i>			-0.0043 (0.008)			-0.0032 (0.005)
<i>L12431*INFRA</i>	-0.0138** (0.007)					
<i>L12431*BNDES</i>		-0.0003 (0.007)				
<i>L12431*DT</i>			0.0079 (0.009)			
<i>TLP*INFRA</i>				-0.0110 (0.009)		
<i>TLP*BNDES</i>					0.0251 (0.016)	
<i>TLP*DT</i>						0.0044 (0.010)
<i>Constante</i>	0.0750*** (0.003)	0.0784*** (0.003)	0.0828 *** (0.002)	0.0627 *** (0.002)	0.0647 *** (0.002)	0.0688 *** (0.002)
N	3575	3575	3575	3575	3575	3575
R ²	0.0399	0.0354	0.0319	0.0177	0.0143	0.0092
F	49.43	43.62	39.21	21.51	17.28	11.06

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. Tabela elaborada a partir dos coeficientes gerados pela aplicação do teste Diferença-em-Diferenças na análise da variável *INV* que é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *L12431* é uma variável *dummy* que identifica o período em se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas-ano dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *BNDES* é uma variável *dummy* para empresas-ano que receberam desembolsos do BNDES com o valor 1 e 0 para as que não receberam. *DT* é uma variável *dummy* para empresas-ano que emitiram debêntures com o valor 1 e 0 para as que não emitiram. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente significância estatística de 5%, 1% e 0,1%. A variável *INV* passou por *winsorization* em 1% e 99%.

Distinto do que se esperava, os investimentos mostraram coeficientes significantes menores após o tratamento no setor de infraestrutura. A Figura 6 mostra o comportamento das variáveis antes e após o choque exógeno da vigência da Lei 12.431/2011 – com Diferença-em-Diferenças significativa menor, embora as medias na infraestrutura sejam maiores.

Figura 6 – Teste de Diferença-em-Diferenças da variável investimentos em infraestrutura com tratamento gerado pela emissão das debêntures incentivadas



4.2 Financiamento das empresas

Numa visão ampla do objetivo principal deste estudo, as grandes bases de dados da ANBIMA e do BNDES trazem as debêntures incentivadas e os desembolsos do BNDES de todas as empresas de 2002 a 2020 (e não somente a amostra) – considerando empresas com capital aberto e fechado, listadas ou não na B3. Nas decisões de financiamento das empresas, verifica-se que os desembolsos do BNDES são influenciados pelas emissões de debêntures e pela implantação da TLP, a Tabela 21 indica que o efeito de substituição ocorre tanto antes da Lei 12.431 como depois.

Tabela 21 – Regressão múltipla em dados em painel do total de emissões de debêntures e desembolsos do BNDES de 2002 a 2020

Variáveis Independentes	Desembolsos do BNDES 2002 a 2011	Desembolsos do BNDES 2012 a 2020
<i>Debêntures Tradicionais</i>	-0.3343*** (0.007)	-0.3210*** (0.005)
<i>Debêntures Incentivadas</i>		-0.3328*** (0.007)
<i>TLP</i>		-0.0411*** (0.008)
<i>Efeitos Fixos de Ano e Empresa</i>	Sim	Sim
N	269 459	339 443
R ²	0.0880	0.0983
F	1 179.00	1 094.00

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente, ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *Desembolsos do BNDES* é calculada pelo logaritmo natural dos valores desembolsados pelo BNDES. *Debêntures Tradicionais* é variável calculada pelo logaritmo natural dos valores das emissões de debêntures não incentivadas. *Debêntures Incentivadas* é variável calculada pelo logaritmo natural dos valores das emissões de debêntures incentivadas. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. A equação foi submetida às regressões por efeitos fixos de tempo (anos). As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por atualização pelo IPCA até 2020.

Numa outra abordagem econométrica, com duas equações simultâneas, vem a equação de 1º. Estágio a variável *TLP* como influência exógena para a variável dos desembolsos do BNDES (*BNDESD*) na Equação (6). Assim, a variável *BNDESD* é instrumentalizada pela *TLP*. Na Equação (7), o 2º. Estágio da regressão, com a variável *BNDESD* presente.

Na regressão das equações em dois estágios na Tabela 22, os desembolsos do BNDES no período da amostra geral (2002 a 2020), mostraram significância com a variável tamanho (*SIZE*) e sem significância com a variável *TLP*. Esses coeficientes podem ser explicados pela presença da taxa do BNDES somente a partir de 2018. Na Equação (7) de 2º. Estágio, ainda na amostra geral, os investimentos foram explicados pela variável *BNDESD* gerada na Equação

(6), com forte significância e coeficiente positivo. Há, também, significância das debêntures no financiamento dos investimentos.

Num dos períodos de interesse do estudo, compreendido pela Lei 12.431/2011, os desembolsos do BNDES foram influenciados pela TLP (coluna 4 da Tabela 22), com forte significância e coeficiente negativo. Essa configuração da instrumentalização sugere que a maior remuneração do BNDES pela TLP teve um efeito de diminuição dos desembolsos do banco. Quanto à equação de 2º. Estágio, a partir de 2012, os coeficientes das variáveis *BNDESD* e *DEB_T* continuam positivos e significantes. Mas, há um indício de diminuição do coeficiente dos desembolsos do BNDES e crescimento do coeficiente das debêntures, sugerindo que, embora sejam financiamentos concomitantes, o BNDES tem sua força diminuída a partir de 2012.

Continuando na instrumentalização com a variável *TLP*, a Tabela 23 traz a inclusão dos efeitos de emissão ações (*STK*) e dívidas de longo prazo sem as emissões de debêntures (*DBT*). A Equação (8) é de 1º. Estágio em que o *BNDESD* é instrumentalizado pela *TLP*. A Equação (9) traz os investimentos explicados pelo modelo de Brown e Petersen (2009) e com a predição da variável *BNDESD*.

Nessa construção, várias mudanças ocorreram na amostra geral (ver equação de 1º. Estágio), mostrando que os desembolsos do BNDES são influenciados pelo fluxo de caixa, oportunidades de crescimento, tamanho das empresas, dívidas, emissão de debêntures no setor de infraestrutura e, principalmente, a implantação da TLP. O sinal negativo da variável instrumental ($TLP = -0.0076$) pode confirmar que os desembolsos do BNDES foram reduzidos em função de uma taxa maior nos contratos. Na equação de 2º. Estágio, no período total os coeficientes pouco diminuíram e as significâncias se mantiveram quando comparadas à Tabela 22. No período específico de vigência da Lei 12.431, a variável *BNDESD* foi explicada pelas variáveis *SIZE*, *STK*, *DBT*, *DEB_T*INFRA* e *TLP*. Nesse conjunto, o destaque para a emissão de debêntures no setor de infraestrutura com sinal positivo ($DEB_T*INFRA = 0.0977$) e a repetição do sinal negativo para a taxa do BNDES ($TLP = -0.0120$) evocam o efeito de substituição tratado na Introdução e Fundamentação Teórica.

Tabela 22 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*TLP* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)

Variáveis Independentes	Equação (6) Amostra Geral	Equação (7) Amostra Geral	Equação (6) Amostra 2012-2020	Equação (7) Amostra 2012-2020
	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0074 (0.005)	0.1174*** (0.022)	0.00001 (0.006)	0.0402** (0.020)
<i>Q_{t-1}</i>	-0.0007 (0.000)	0.0062*** (0.002)	0.0004 (0.001)	0.0094*** (0.002)
<i>SIZE</i>	-0.0008* (0.000)	0.0133*** (0.004)	-0.0011** (0.000)	0.0299*** (0.005)
<i>DEB_T</i>	-0.0138 (0.013)	0.0940* (0.050)	-0.0141 (0.014)	0.1182*** (0.039)
<i>DEB_T*INFRA</i>	0.0381 (0.033)	-0.0726 (0.137)	0.0952*** (0.034)	-0.0371 (0.112)
<i>TLP</i>	-0.0012 (0.002)		-0.0119*** (0.002)	
<i>BNDESD_p</i>		3.1055*** (0.383)		1.9947*** (0.321)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Não	Sim	Não	Sim
N	2651	2410	1533	1393

N é o número de observações. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *DEB_T* é a soma do valor de emissão de debêntures totais dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T*INFRA* é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. *BNDESD* é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *BNDESD_p* variável predita com instrumentalização pela *TLP*. As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 23 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*TLP* = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com inclusão de *STK* e *DBT*, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)

Variáveis Independentes	Equação (8) Amostra Geral	Equação (9) Amostra Geral	Equação (8) Amostra 2012-2020	Equação (9) Amostra 2012-2020
	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0137*** (0.005)	0.1153*** (0.020)	-0.0007 (0.006)	0.0367* (0.019)
<i>Q_{t-1}</i>	-0.0015*** (0.000)	0.0040** (0.002)	0.0003 (0.001)	0.0068*** (0.002)
<i>SIZE</i>	-0.0010*** (0.000)	0.0079* (0.004)	-0.0012*** (0.000)	0.0240*** (0.005)
<i>STK</i>	0.0074 (0.006)	0.0828*** (0.021)	0.0115* (0.007)	0.0397** (0.020)
<i>DBT</i>	0.0112*** (0.003)	0.0712*** (0.012)	0.0130*** (0.004)	0.0795*** (0.013)
<i>DEB_T</i>	-0.0212 (0.013)	0.0938** (0.046)	-0.0140 (0.014)	0.1247*** (0.038)
<i>DEB_T*INFRA</i>	0.0858*** (0.032)	-0.0849 (0.126)	0.0977*** (0.034)	-0.0412 (0.108)
<i>TLP</i>	-0.0076** (0.003)		-0.0120*** (0.002)	
<i>BNDESD_p</i>		2.7450*** (0.367)		1.8976*** (0.314)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Não	Sim	Não	Sim
N	2651	2410	1533	1393

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do Capex dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T* é a soma do valor de emissão de debêntures totais dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T*INFRA* é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. *BNDESD* é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *BNDESD_p* variável predita com instrumentalização pela *TLP*. As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

A Tabela 24 traz as equações de 2º. Estágio com a predição da variável *BNDESD* instrumentalizada pela variável *TLP*. Nos períodos geral e da Lei 12.431/2011 houve coeficientes significantes, indicando um crescimento do financiamento das empresas, com medias de valores superiores do BNDES em relação às emissões de debêntures totais, mas com significativa alteração dos coeficientes a partir de 2012. Nessas amostras há todos os setores. No entanto, o setor de infraestrutura (*DEB_T*INFRA*) não trouxe significância em nenhuma das regressões, podendo denotar que em qualquer recorte de período não houve influência das debêntures sobre os investimentos na presença dos desembolsos do BNDES e das variáveis de controle.

Na Tabela 25, a equação (10) de 1º. Estágio de explicação da variável *BNDESD* trouxe significância com coeficiente negativo para a variável *L12341*, que marca o período antes e depois do início de emissão das debêntures incentivadas por determinação da Lei 12.431/2011. Observando-se a Equação (7) de 2º. Estágio em que *BNDESD* está predita e sob influência da variável *L12431*, há novamente significância positiva das emissões de debêntures, como ocorreu na instrumentalização pela *TLP*. No entanto, nesse momento são as debêntures tradicionais que mostraram significância, mas não as debêntures incentivadas. O BNDES e as debêntures tradicionais se mostram como fontes significativas de recursos para investimentos, sem que houvesse significância na variável para emissões de debêntures incentivadas (*DEB_I*). Um ponto importante, na coluna 5, é a significância da variável de interação das debêntures totais e empresas de infraestrutura. Essa variável tem poder de explicação positivo sobre a variação dos desembolsos do BNDES.

Na instrumentalização da variável desembolsos do BNDES pela variável *L12431*, com base no modelo de Brown e Petersen (2009), a Tabela 26 mostra que houve influência significativa das variáveis *SIZE*, *DBT* e *L12431*, indicando que o período de vigência da Lei 12.431/2011 pode explicar os desembolsos do BNDES. Na Equação (9), com a predição de *BNDESD*, houve as mesmas características mostradas na instrumentalização com a *TLP*: os coeficientes de *BNDESD_p* diminuem com a inclusão de *STK* e *DBT*, mas continuam positivos e com forte significância, assim como as debêntures não incentivadas.

Tabela 24 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*BNDESD* instrumentalizada por *TLP*), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas – comparação das equações de segundos Estágios

Variáveis Independentes	Equação (7)	Equação (7)	Equação (9)	Equação (9)
	Amostra Geral	Amostra 2012-2020	Amostra Geral	Amostra 2012-2020
	VI: <i>TLP</i> em <i>BNDESD</i> 2º. Estágio <i>INV</i>			
<i>BNDESDp</i>	3.1055*** (0.383)	1.9947*** (0.321)	2.7450*** (0.367)	1.8976*** (0.314)
<i>CF</i>	0.1174*** (0.022)	0.0402** (0.020)	0.1153*** (0.020)	0.0367* (0.019)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0062*** (0.002)	0.0094*** (0.002)	0.0040** (0.002)	0.0068*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0133*** (0.004)	0.0299*** (0.005)	0.0079* (0.004)	0.0240*** (0.005)
<i>DEB_T</i>	0.0940* (0.050)	0.1182*** (0.039)	0.0938** (0.046)	0.1247*** (0.038)
<i>DEB_T*INFRA</i>	-0.0726 (0.137)	-0.0371 (0.112)	-0.0849 (0.126)	-0.0412 (0.108)
<i>STK</i>			0.0828*** (0.021)	0.0397** (0.020)
<i>DBT</i>			0.0712*** (0.012)	0.0795*** (0.013)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	1393	2410	1393

N refere-se ao número de observações. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do Capex dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T* é a soma do valor de emissão de debêntures totais dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T*INFRA* é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. *BNDESD* é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *BNDESDp* variável predita com instrumentalização pela *TLP*. As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 25 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios ($L12431$ = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)

Variáveis Independentes	Equação (10) Amostra Geral	Equação (7) Amostra Geral	Equação (10) Amostra 2012-2020	Equação (7) Amostra 2012-2020
	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0074 (0.005)	0.1175*** (0.022)	0.0001 (0.006)	0.0401** (0.020)
Q_{t-1}	-0.0007 (0.000)	0.0062*** (0.002)	0.0004 (0.001)	0.0094*** (0.002)
<i>SIZE</i>	-0.0008* (0.000)	0.0134*** (0.004)	-0.0011** (0.000)	0.0299*** (0.005)
<i>DEB_I</i>	-0.1823 (0.308)	0.1073 (1.241)	-0.3851 (0.284)	0.2563 (0.864)
<i>DEB_NI</i>	-0.0136 (0.013)	0.0940* (0.051)	-0.0128 (0.014)	0.1179*** (0.040)
<i>DEB_T*INFRA</i>	0.0428 (0.035)	-0.0609 (0.143)	0.1126*** (0.037)	-0.0210 (0.118)
<i>L12431</i>	-0.0098*** (0.002)		0.0083* (0.004)	
<i>BNDESDp</i>		3.1003*** (0.382)		1.9925*** (0.322)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Não	Sim	Não	Sim
N	2651	2410	1533	1393

N refere-se ao número de observações. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. Q_{t-1} é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T*INFRA* é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. *L12431* é uma variável *dummy* que identifica o período em que se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. *BNDESD* é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *BNDESDp* variável predita com instrumentalização pela *L12431*. As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 26 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios ($L12431$ = variável instrumental), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas, com inclusão de STK e DBT , numa comparação entre a amostra geral (2002 a 2020) e amostra de emissão de debêntures incentivadas (2012 a 2020)

Variáveis Independentes	Equação (11) Amostra Geral	Equação (9) Amostra Geral	Equação (11) Amostra 2012-2020	Equação (9) Amostra 2012-2020
	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>	1º. Estágio <i>BNDESD</i>	2º. Estágio <i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0073 (0.005)	0.1153*** (0.020)	-0.0006 (0.006)	0.0366* (0.019)
Q_{t-1}	-0.0008* (0.000)	0.0040** (0.002)	0.0003 (0.001)	0.0067*** (0.002)
<i>SIZE</i>	-0.0009** (0.000)	0.0079* (0.004)	-0.0012** (0.000)	0.0239*** (0.005)
<i>STK</i>	0.0076 (0.006)	0.0829*** (0.021)	0.0115* (0.007)	0.0398** (0.020)
<i>DBT</i>	0.0094*** (0.003)	0.0712*** (0.012)	0.0130*** (0.004)	0.0797*** (0.013)
<i>DEB_I</i>	-0.1846 (0.308)	0.2045 (1.144)	-0.3825 (0.283)	0.3309 (0.832)
<i>DEB_NI</i>	-0.0140 (0.013)	0.0950** (0.047)	-0.0124 (0.014)	0.1264*** (0.038)
<i>DEB_T*INFRA</i>	0.0449 (0.035)	-0.0778 (0.132)	0.1147*** (0.037)	-0.0294 (0.113)
<i>L12431</i>	-0.0097*** (0.002)			
<i>BNDESDp</i>		2.7457*** (0.366)		1.8972*** (0.314)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Não	Sim	Não	Sim
N	2651	2410	1533	1393

N refere-se ao número de observações. A variável dependente INV é calculada pelo valor do $Capex$ dividido pelo ativo total do início do período. Q_{t-1} é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. FC é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. $SIZE$ é o logaritmo natural do ativo total. STK é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. DBT é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. DEB_I é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. DEB_NI é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. $DEB_T*INFRA$ é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. $L12431$ é uma variável *dummy* que identifica o período em que se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. $BNDESD$ é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. $BNDESDp$ variável predita com instrumentalização pela $L12431$. As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

A Tabela 27 mostra as quatro equações de segundo estágio nas quais a variável *BNDESD* foi gerada a partir da instrumentalização das variáveis da equação principal, mas com a presença da *dummy* *L12431*. Com a inclusão das variáveis de controle *STK* e *DBT* (Equação (7)) ou não (Equação (6)), há menores coeficientes do BNDES no período a partir de 2012. Esse crescimento ocorre, também, com as emissões de debêntures tradicionais (*DEB_NI*). E continua a falta de significância das emissões das debêntures incentivadas (*DEB_I*).

Numa análise das variáveis centrais do estudo sobre BNDES e emissões de debêntures incentivadas e não incentivadas, as regressões em dois estágios com instrumentalização da variável do BNDES nos períodos da Lei 12.431/2011 e da implantação da TLP, percebe-se que os desembolsos do BNDES são sensíveis a esses eventos exógenos, afetando os investimentos das empresas. No entanto, a amostra de empresas com capital aberto na Bovespa, indica que não houve preponderância das debêntures sobre os valores do BNDES ou significância das variáveis que capturam as emissões de debêntures incentivadas e do setor de infraestrutura (*DEB_T*INFRA*). Os testes com instrumentalização indicam que o BNDES e as debêntures não incentivadas são componentes do financiamento das empresas e que os desembolsos do BNDES podem ser influenciados pela emissão de debêntures e pelas empresas de infraestrutura.

Tabela 27 – Regressão múltipla do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa em dois estágios (*BNDESD* instrumentalizada por *L12431*), com painel de dados com efeitos fixos de anos e empresas – comparação das equações de segundos Estágios

Variáveis Independentes	Equação (7)	Equação (7)	Equação (9)	Equação (9)
	Amostra Geral	Amostra 2012-2020	Amostra Geral	Amostra 2012-2020
	VI: <i>L12431 em BNDESD</i>			
	2º. Estágio	2º. Estágio	2º. Estágio	2º. Estágio
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>BNDESDp</i>	3.1003*** (0.382)	1.9925*** (0.322)	2.7457*** (0.366)	1.8972*** (0.314)
<i>CF</i>	0.1175*** (0.022)	0.0401** (0.020)	0.1153*** (0.020)	0.0366* (0.019)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0062*** (0.002)	0.0094*** (0.002)	0.0040** (0.002)	0.0067*** (0.002)
<i>SIZE</i>	0.0134*** (0.004)	0.0299*** (0.005)	0.0079* (0.004)	0.0239*** (0.005)
<i>DEB_I</i>	0.1073 (1.241)	0.2563 (0.864)	0.2045 (1.144)	0.3309 (0.832)
<i>DEB_NI</i>	0.0940* (0.051)	0.1179*** (0.040)	0.0950** (0.047)	0.1264*** (0.038)
<i>DEB_T*INFRA</i>	-0.0609 (0.143)	-0.0210 (0.118)	-0.0778 (0.132)	-0.0294 (0.113)
<i>STK</i>			0.0829*** (0.021)	0.0398** (0.020)
<i>DBT</i>			0.0712*** (0.012)	0.0797*** (0.013)
Efeitos Fixos de Tempo e Empr.	Sim	Sim	Sim	Sim
N	2410	1393	2410	1393

N refere-se ao número de observações. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_T*INFRA* é uma variável de interação que traz as emissões de debêntures no setor de infraestrutura. *L12431* é uma variável *dummy* que identifica o período em que se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. *BNDESD* é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *BNDESDp* variável predita com instrumentalização pela *L12431*.

As equações foram submetidas às regressões em MQO agrupado e com dados em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano), com testes endogeneidade de Durbin e Wu-Hausman. Validação das variáveis instrumentais pelos testes de sobreidentificação de Sargan e Basman. As estatísticas t estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Na Tabela 28, o financiamento por meio de recursos do BNDES é testado pelas DD em que as variáveis de interação são as diferenças das diferenças entre as medias de desembolsos do BNDES nos períodos de análise. Percebe-se que não houve significância em qualquer

coeficiente. Num olhar sobre as diferenças antes e após os anos marcos dos choques (2012 e 2018), as medias não apresentaram diferenças significantes.

Tabela 28 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de desembolsos do BNDES, antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP

	Eq. (18) <i>BNDESD</i>	Eq. (19) <i>BNDESD</i>	Eq. (20) <i>BNDESD</i>	Eq. (21) <i>BNDESD</i>
<i>L12431</i>	-0.0020*** (0.001)	-0.0024*** (0.001)		
<i>TLP</i>			-0.0046*** (0.001)	-0.0045*** (0.001)
<i>INFRA</i>	0.0013 (0.001)		0.0003 (0.001)	
<i>DT</i>		0.0019 (0.002)		0.0009 (0.001)
<i>L12431*INFRA</i>	-0.0021 (0.001)			
<i>L12431*DT</i>		-0.0018 (0.002)		
<i>TLP*INFRA</i>			0.0007 (0.002)	
<i>TLP*DT</i>				-0.0005 (0.002)
<i>Constante</i>	0.0066*** (0.001)	0.0068*** (0.000)	0.0064*** (0.000)	0.0064*** (0.000)
N	5256	5256	5256	5256
R ²	0.0033	0.0030	0.0049	0.0049
F	5.71	5.31	8.62	8.69

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. Tabela elaborada a partir dos coeficientes gerados pela aplicação do teste Diferença-em-Diferenças na análise da variável *BNDESD* que é o valor desembolsado em empréstimos e financiamentos pelo banco para cada empresa-ano, dividido pelo ativo total do início do período. *L12431* é uma variável *dummy* que identifica o período em que se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas-ano dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *DT* é uma variável *dummy* para empresas-ano que emitiram debêntures com o valor 1 e 0 para as que não emitiram. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente significância estatística de 5%, 1% e 0,1%. A variáveis *BNDESD* passou por *winsorization* em 1% e 99%.

Num último enfoque nos testes de DD, a análise das emissões totais de debêntures (*DEB_T*) na Tabela 29, mostra que houve diferença das diferenças significantes, entre os grupos de controle e tratamento das observações empresas-ano que contêm desembolsos do BNDES e emissões de debêntures incentivadas. Isso sugere que houve uma mudança causada nessas duas subamostras, ambas causadas pela mudança da TJLP para a TLP. Antes da implantação da TLP, as empresas que já recebiam recursos do BNDES (*BNDES*=1, grupo de tratamento) tinham medias maiores de emissões de debêntures do que empresas que não recebiam os recursos

(*BNDES*=0, grupo de controle), com diferença significativa e coeficiente de 0.0057, na coluna 5 da Tabela 29.

A partir de 2018, a nova metodologia de cálculo da taxa de referência para remuneração dos contratos do BNDES pode ter influenciado as empresas a emitirem mais debêntures frente à elevação dos juros na TLP (Figura 7). Assim, nesse período (*TLP*=1), houve maior média para o grupo de tratamento (*BNDES*=1) na emissão das debêntures com média ainda maior do que antes da TLP. O coeficiente foi positivo e significativo da Diferença-em-Diferenças (0.0161).

O mesmo choque ocorreu na subamostra de empresas-ano, que emitiram debêntures incentivadas (*DI*=1, grupo de tratamento). Essas mesmas empresas, antes da TLP, já possuíam uma média maior de emissão do que empresas que não emitiam (*DI*=0, grupo de controle) por impossibilidade imposta pela Lei 12.431/2011 ou por decisão estratégica. Após o início da vigência da TLP, houve maior emissão de debêntures no grupo de tratamento (*DI*=1) e a Diferença-em-Diferenças também se mostra positiva e significativa (0.0267) – Figura 8.

Tabela 29 – Diferença-em-Diferenças entre as médias de valor de emissão de debêntures totais antes e após a emissão de debêntures incentivadas e implantação da TLP

	Eq. (22)	Eq. (23)	Eq. (24)	Eq. (25)	Eq. (26)
	<i>DEB_T</i>	<i>DEB_T</i>	<i>DEB_T</i>	<i>DEB_T</i>	<i>DEB_T</i>
<i>L12431</i>	0.0097*** (0.001)	0.0097*** (0.001)			
<i>TLP</i>			0.0152*** (0.002)	0.0150*** (0.001)	0.0119*** (0.001)
<i>INFRA</i>	0.0046*** (0.002)		0.0044*** (0.001)		
<i>BNDES</i>		0.0049*** (0.002)		0.0057*** (0.001)	
<i>DI</i>					0.0488*** (0.007)
<i>L12431*INFRA</i>	-0.0006 (0.002)				
<i>L12431*BNDES</i>		0.0003 (0.003)			
<i>TLP*INFRA</i>			-0.0008 (0.003)		
<i>TLP*BNDES</i>				0.0161*** (0.006)	
<i>TLP*DI</i>					0.0267*** (0.010)
<i>Constante</i>	0.0045*** (0.001)	0.0047*** (0.001)	0.0067*** (0.001)	0.0067*** (0.001)	0.0075*** (0.001)
N	5256	5256	5256	5256	5256
R ²	0.0181	0.0181	0.0228	0.0258	0.0548
F	32.19	32.27	40.86	46.33	101.53

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. Tabela elaborada a partir dos coeficientes gerados pela aplicação do teste Diferença-em-Diferenças na análise da variável da *DEB_T* que é a soma do valor de emissão de debêntures totais dividido pelo valor do ativo total do início do período. *L12431* é uma variável *dummy* que identifica o período em se iniciou a emissão de debêntures incentivadas. *TLP* é uma variável *dummy* que identifica o período em que há presença da taxa de remuneração do BNDES a partir de 2018. *INFRA* é uma variável *dummy* para empresas-ano dos setores de infraestrutura com o valor 1 e 0 para outros setores. *BNDES* é uma variável *dummy* para empresas-ano que receberam desembolsos do BNDES com o valor 1 e 0 para as que não receberam. *DI* é uma variável *dummy* para empresas-ano que emitiram debêntures incentivadas com o valor 1, e 0 para as que não emitiram. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente significância estatística de 5%, 1% e 0,1%. A variável *DEB_T* passou por *winsorization* em 1% e 99%.

Figura 7 – Teste de Diferença-em-Diferenças de valores de emissão de debêntures totais com a variável BNDES e tratamento pela implantação da TLP

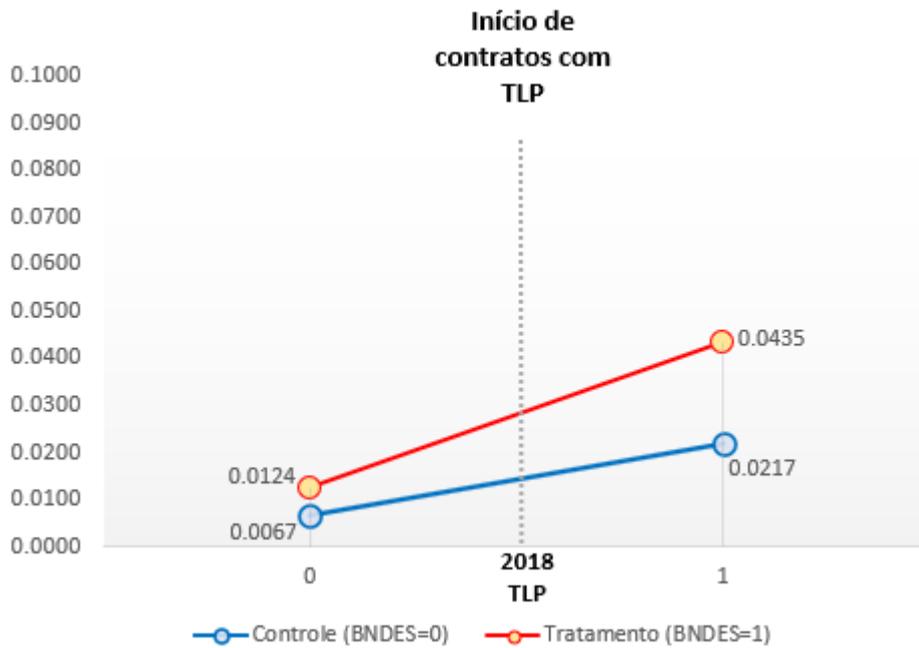
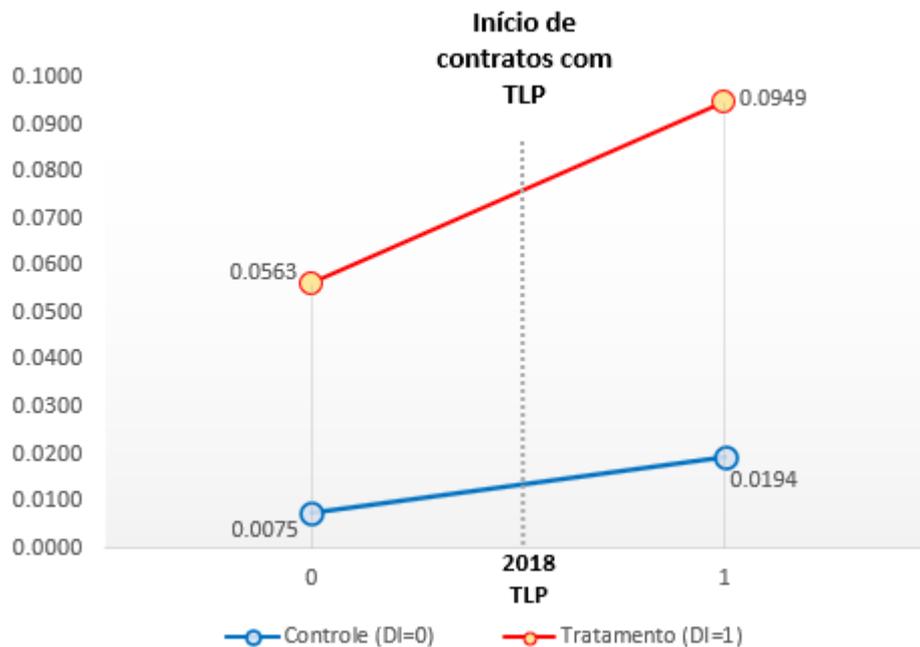


Figura 8 – Teste de Diferença-em-Diferenças de valores de emissão de debêntures totais com a variável DI e tratamento pela implantação da TLP



4.3 Restrição Financeira

A presença de restrição financeira pode ser constatada pela influência do fluxo de caixa sobre os investimentos. Considerando o tamanho das empresas (*SIZE*), as menores empresas deveriam ser restritas (até o 3º. decil) e as maiores empresas (acima do 7º. decil) seriam empresas sem restrição financeira (Almeida et al., 2004). A Tabela 30 traz essa visão somente sobre as empresas de infraestrutura. Antes da Lei 12.431, as maiores empresas apresentaram restrição, enquanto as menores não apresentaram, o que é o inverso do esperado. Porém, após 2012, com a presença das debêntures incentivadas não houve restrição para qualquer porte de empresa. Isso pode indicar que as empresas do setor de infraestrutura têm menor dificuldade de captação de recursos externos.

A Tabela 31 mostra uma comparação da presença de restrição financeira nas subamostras de empresas-ano, que emitiram debêntures incentivadas ($DI=1$) e daquelas que receberam recursos do BNDES ($BNDES=1$), de 2012 a 2020 quando há a possibilidade de emissão de debêntures incentivadas. Nessa análise, igualmente à Tabela 30, as empresas de infraestrutura não apresentaram dependência do fluxo de caixa, com exceção das empresas que receberam desembolsos do BNDES.

Por fim, a Tabela 32 compara a restrição financeira nos períodos antes e depois da implantação das debêntures incentivadas e da TLP. A partir de 2012, é possível que a presença das debêntures incentivadas tenha diminuído a restrição das empresas, pois a variável *CF* não apresentou significância (coluna 3). Isso também pode ter afetado o período anterior à TLP que está sem restrição financeira. Mas de 2018 a 2020, as observações empresas-ano mostraram restrição financeira.

Tabela 30 – Restrição financeira antes e depois da vigência da Lei 12.431 no setor de infraestrutura

Variáveis Independentes	2002 a 2011		2012 a 2020	
	Equação (5) Amostra <i>Sem Restrição</i>	Equação (5) Amostra <i>Com Restrição</i>	Equação (5) Amostra <i>Sem Restrição</i>	Equação (5) Amostra <i>Com Restrição</i>
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.2179*** (0.069)	7.2104 (1.323)	-0.0102 (0.040)	0.0932 (0.131)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0125 (0.008)	0.2081 (0.064)	-0.0069 (0.007)	-0.0007 (0.029)
<i>SIZE</i>	0.0026 (0.016)	-1.1241 (0.608)	0.0025 (0.011)	-0.0104 (0.058)
<i>STK</i>	0.0809 (0.115)	-0.3591 (0.281)	-0.0032 (0.055)	0.2735 (0.326)
<i>DBT</i>	-0.0219 (0.035)	2.0912 (0.613)	0.2517*** (0.028)	0.2733 (0.452)
<i>BNDESD</i>	0.0835 (0.093)	0.9893 (2.806)	1.0633*** (0.298)	
<i>DEB_I</i>			1.5114** (0.679)	
<i>DEB_NI</i>	0.0167 (0.072)		0.0303 (0.071)	
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim
N	221	20	276	27
R ²	0.4428	0.9857	0.3640	0.5230
F	8.39	4.59	7.76	0.82

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente, ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 31 – Restrição financeira nas subamostras de empresas-ano de infraestrutura que emitiram debêntures incentivadas e daquelas que receberam recursos do BNDES

Variáveis Independentes	2012 a 2020		2012 a 2020	
	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)
	Amostra <i>DI=0</i>	Amostra <i>DI=1</i>	Amostra <i>BNDES=0</i>	Amostra <i>BNDES=1</i>
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.0094 (0.037)	-0.0100 (0.194)	0.0069 (0.035)	-0.5530* (0.263)
<i>Q_{t-1}</i>	-0.0047 (0.006)	0.0296 (0.064)	-0.0056 (0.006)	0.0768 (0.067)
<i>SIZE</i>	0.0128 (0.011)	-0.1347 (0.126)	0.0134 (0.011)	0.2597* (0.134)
<i>STK</i>	0.1140** (0.045)	-0.0301 (0.324)	0.1111** (0.044)	0.3950 (0.249)
<i>DBT</i>	0.2474*** (0.029)	0.8416 (0.473)	0.2577*** (0.029)	-0.1624 (0.123)
<i>BNDESD</i>	1.1390*** (0.326)	1.2745 (3.039)		1.2107 (0.675)
<i>DEB_I</i>		3.0431 (12.506)	1.3273* (0.767)	-2.0174 (3.568)
<i>DEB_NI</i>	0.0929 (0.075)	-0.4986 (0.292)	0.1532* (0.079)	-0.5374* (0.241)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim
N	321	37	318	40
R ²	0.3737	0.8535	0.3843	0.6490
F	10.10	1.25	10.40	1.23

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. *BNDES* é uma variável *dummy* para empresas-ano que receberam desembolsos do BNDES com o valor 1 e 0 para as que não receberam. *DI* é uma variável *dummy* para empresas-ano que emitiram debêntures incentivadas com o valor 1 e 0 para as que não emitiram. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

Tabela 32 – Restrição financeira no setor de infraestrutura antes e depois da vigência da Lei 12.431 e da Lei 13.483

Variáveis Independentes	Debêntures Incentivadas		TLP	
	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)	Equação (5)
	Amostra	Amostra	Amostra	Amostra
	2002 a 2011	2012 a 2020	2002 a 2017	2018 a 2020
	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>	<i>INV</i>
<i>CF</i>	0.3320*** (0.095)	0.0104 (0.033)	0.0178 (0.049)	0.0656* (0.036)
<i>Q_{t-1}</i>	0.0041 (0.010)	-0.0055 (0.006)	-0.0034 (0.006)	-0.0195* (0.010)
<i>SIZE</i>	0.0222 (0.026)	0.0119 (0.010)	-0.0149 (0.011)	0.0055 (0.014)
<i>STK</i>	0.1739** (0.075)	0.1058** (0.042)	0.1768*** (0.042)	0.1423*** (0.035)
<i>DBT</i>	-0.0101 (0.055)	0.2452*** (0.027)	0.2023*** (0.031)	0.0119 (0.053)
<i>BNDESD</i>	-0.0238 (0.144)	1.0534*** (0.309)	0.3124** (0.126)	-1.3673 (3.474)
<i>DEB_I</i>		1.4426** (0.720)	2.3346 (1.580)	1.5530** (0.596)
<i>DEB_NI</i>	-0.0317 (0.131)	0.0723 (0.066)	0.0149 (0.086)	-0.1008 (0.069)
Efeitos Fixos de Ano e Empresa	Sim	Sim	Sim	Sim
N	275	358	506	127
R ²	0.1929	0.3578	0.2874	0.3792
F	3.14	10.03	7.51	4.15

As siglas N, R² e F referem-se, respectivamente ao número de observações, coeficiente de determinação e estatística F. A variável dependente *INV* é calculada pelo valor do *Capex* dividido pelo ativo total do início do período. *Q_{t-1}* é a soma do valor de mercado da empresa ao ativo total do início do período, menos o patrimônio líquido e caixa e equivalentes de caixa, divididos pelo ativo total do período. *FC* é definida pelo valor do EBITDA dividido pelo ativo total do início do período. *SIZE* é o logaritmo natural do ativo total. *STK* é o valor das emissões de ações pelo valor do ativo total do início do período. *DBT* é o valor das emissões de dívidas, menos as debêntures, pelo valor do ativo total do início do período. *BNDESD* é o valor dos desembolsos do BNDES dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_I* é a soma do valor de emissão de debêntures incentivadas dividido pelo valor do ativo total do início do período. *DEB_NI* é a soma do valor de emissão de debêntures não incentivadas (ou tradicionais) dividido pelo valor do ativo total do início do período. A Equação (5) é utilizada para verificar o comportamento das variáveis na presença da emissão de debêntures (incentivadas ou não) nas empresas de infraestrutura. A equação foi submetida às regressões por MQO com dados agrupados e em painel de dados por efeitos fixos (empresa e ano) e efeitos aleatórios. Nas regressões foram aplicados os testes de Breusch e Pagan Langrangian e de Hausman, para seleção das informações de composição da tabela por meio de diferenças significativas entre as regressões. As estatísticas *t* estão nos parênteses. Os asteriscos *, ** e *** representam, respectivamente, significâncias estatísticas de 10%, 5% e 1%. As variáveis passaram por *winsorization* em 1% e 99%.

5 Considerações Finais

O investimento na infraestrutura é um tema central na economia das nações e o seu financiamento é uma decisão governamental, no estabelecimento de políticas públicas de estratégicas de investimento de longo prazo (Ferreira & Malliagos, 1998; Ali & Pernia, 2003; Sanchez-Robles, 1998). O objetivo deste estudo foi analisar o efeito substituição nas decisões de investimento e financiamento em infraestrutura, assim se verificou se houve o efeito de substituição de capital público pelo privado conforme pretendido na Lei 12.431, na regulamentação das debêntures incentivadas.

Na raiz desse investimento estão as fontes de recursos que viabilizam a construção de rodovias, portos, aeroportos, matriz energética, estrutura de saneamento básico que tradicionalmente em muitos países vêm de recursos estatais. No Brasil, o BNDES é o principal financiador dos projetos de infraestrutura desde a sua fundação na década de 1950, com menor participação do mercado privado de crédito por emissão de debêntures. Num movimento para diminuir a participação de recursos financeiros públicos (via BNDES) e aumentar a participação de recursos privados, em 2011, a Lei 12.431 permitiu uma modalidade nova de título privado, com expectativa de menor custo para o emissor, que é a debênture incentivada. Pouco depois, em 2018 a nova remuneração dos empréstimos do BNDES vai no mesmo sentido de forma indireta, com implantação da TLP em substituição da TJLP, para novos contratos.

Para verificar se esse *trade-off* entre recursos públicos e privados se confirmou na direção do mercado privado, foi analisada uma amostra de empresas de capital aberto listadas na Bovespa. O período foi de 2002 a 2020, com observação especial nos períodos antes e depois dos anos de 2012 e 2018, quando ocorreu o início das emissões das debêntures incentivadas e vigência da TLP, respectivamente. Por meio do modelo de Sensibilidade do Investimento ao Fluxo de Caixa de Fazzari et al. (1988), verificaram-se as fontes de financiamento dos investimentos, como realizado por Almeida e Campello (2007) e Brown e Petersen (2009).

Nas primeiras regressões por MQO (Tabelas 9 e 10), os investimentos foram influenciados positivamente pela emissão de debêntures tradicionais, desembolsos do BNDES e setor de infraestrutura. No entanto, as debêntures incentivadas mostraram coeficientes significantes e negativos.

Nas análises por efeitos fixos de tempo e empresas, permaneceu a influência das debêntures tradicionais e dos desembolsos do BNDES sobre os investimentos, isso no período de 2002 a 2020 (Tabelas 11 a 14). As regressões no período de 2012 a 2020 apresentaram relação significativa nas variáveis de debêntures incentivadas no setor de infraestrutura, bem

como nas debêntures tradicionais e os desembolsos do BNDES sobre os investimentos (Tabelas 15 a 18). Mas, num olhar específico para o setor de infraestrutura nos períodos de 2002 a 2011 e 2012 a 2020 (Tabela 19), houve relação positiva nos desembolsos do BNDES sobre os investimentos de 2012 a 2020, o que não ocorreu de 2002 a 2011. Esses testes confirmam, parcialmente, as Hipóteses 1 e 2, pois o BNDES é fonte de recursos para investimento. A Tabela 20 aponta que as empresas de infraestrutura receberam mais investimentos antes e depois de 2012, com um movimento de crescimento de emissão de debêntures e diminuição de presença do BNDES.

O financiamento das empresas (de capital aberto e fechado, listadas ou não em bolsa) indica que o efeito de substituição do BNDES pelas debêntures ocorre (Tabela 21), de fato, o que confirma as Hipóteses 1 e 2. A mudança na remuneração do BNDES também valida parcialmente a Hipótese 3 nessa amostra. No recorte amostral deste estudo das empresas de capital aberto listadas, também houve constatação de significância da TLP sobre os desembolsos do BNDES (Tabelas 22 e 23). O BNDES mostrou menores coeficientes no período de 2012 a 2020, enquanto os coeficientes das debêntures cresceram, o que aponta para a tendência do efeito de substituição nas empresas. As Tabelas 25 a 27, confirmam essa tendência quando o BNDES é instrumentalizado pela presença das debêntures incentivadas. O financiamento pelas debêntures tradicionais cresceu após o início das emissões de debêntures incentivadas (Tabela 29 e Figura 8).

Finalmente, na análise de restrição financeira, as Hipóteses 5 e 6 foram aceitas pois as empresas que emitiram debêntures incentivadas e o total de empresas de infraestrutura após 2012, não apresentaram restrição financeira (Tabelas 30 e 31), assim como as empresas que receberam recursos do BNDES. Mas, as empresas de infraestrutura na presença da TLP mostraram restrição financeira, o que pode indicar dependência de recursos internos no crescimento da taxa do BNDES.

Portanto, tomando-se o efeito substituição proposto na MP 517 e depois na Lei 12.431, os resultados indicam que o BNDES continua atuando fortemente no financiamento da infraestrutura, como é de sua natureza, em consonância com a maioria dos Bancos Nacionais de Desenvolvimento (Eclache et. al.; 2020). Os esforços governamentais de legislação e gestão na alocação dos recursos de longo prazo (indo dos recursos públicos para os privados) ganhou contornos claros e criou possibilidades jurídicas para que as debêntures crescessem em volume de emissão. Assim, os resultados indicam de uma forma global (todas as empresas abertas e fechadas – Tabela 21) que o efeito de substituição de capital público pelo privado aconteceu no período. Num olhar específico para a mostra de empresas de capital aberto listadas isso não fica

tão evidente, mostrando a convivência concomitante entre recursos do BNDES (públicos) e emissão de debêntures (capital privado) – todavia, observa-se uma diminuição da presença de recursos públicos no financiamento dos investimentos. No momento em que houve uma alteração das taxas de juros do BNDES com a TLP, este estudo mostrou que as debêntures tradicionais (não incentivadas) ainda se apresentam como uma importante fonte de recursos, logo depois do BNDES, pois com a presença da TLP as emissões de debêntures cresceram.

Uma das constatações advindas dos resultados na amostra de empresas de capital aberto listadas é sobre a importância do BNDES: ela é notória porque, mesmo após a criação das debêntures incentivadas, persiste o volume de desembolsos e a sua preponderância sobre outras fontes de financiamento para os investimentos. Com relação às debêntures incentivadas, os resultados apontam uma relação de influência sobre os investimentos, como acontece com as outras debêntures ou recursos do BNDES.

Como as debêntures incentivadas foram o primeiro instrumento de captação de recursos privados para a infraestrutura recentemente criado terão maior expressão de análise pelos próximos anos, pois esta pesquisa trouxe dados de 9 anos (2012 a 2020), sendo que a aceleração nas emissões ocorreu justamente a partir de 2018 (Figura 5). Há outras frentes de pesquisa relevantes quanto ao mercado das debêntures, sua maturidade e liquidez no mercado brasileiro (Almeida & Bazilio, 2015; Giacomoni & Sheng, 2013; Sheng & Saito, 2008), com possibilidade de criar um ambiente mais favorável às emissões. Outra linha de estudos é o comportamento das empresas de infraestrutura diante da TLP, que, em 2023, estará aderente à NTN-B de 5 anos. Como a NTN-B é parâmetro para custo de capital para várias agências reguladoras que disciplinam o mercado de infraestrutura (Kayo et al., 2020), é muito provável que haja uma nova acomodação das fontes de financiamento (BNDES *versus* debêntures) nos próximos anos.

E por fim, há limitações inerentes a este estudo, pois os principais resultados são relativos às empresas de capital aberto listados na Bovespa. Sabe-se que o maior volume de empréstimos e emissão de debêntures ocorre em empresas de capital fechado. Portanto, os principais resultados não podem ser generalizados a todas as empresas brasileiras, mas traz relevantes contribuições para a discussão do financiamento da infraestrutura no Brasil.

6 Referências

- Aldrighi, D. M., & Bisinha, R. (2010). Restrição financeira em empresas com ações negociadas na bovespa. *Revista Brasileira de Economia*, 64(1), 25–47. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402010000100002>
- Ali, I., & Pernia, E. M. (2003). Infrastructure and Poverty Reduction — What is the Connection? In *ERD POLICY BRIEF SERIES* (Issue 13).
- Almeida, C. A., & Bazilio, J. K. (2015). Liquidez do mercado secundário de debêntures: dinâmica recente, fatores determinantes e iniciativas. *Revista Do BNDES*, 44, 175–223. https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7083/1/RB_44_Liquidez_do_mercado_secundario_de_debentures_P.pdf
- Almeida, H., & Campello, M. (2007). Financial Constraints, Asset Tangibility, and Corporate Investment. *Review of Financial Studies*, 20(5), 1429–1460. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhm019>
- Almeida, H., Campello, M., & Weisbach, M. S. (2004). The Cash Flow Sensitivity of Cash. *The Journal of Finance*, 59(4), 1777–1804. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00679.x>
- Aparecida, L. B. da, Lazzarini, S. G., & Bortoluzzo, A. B. (2022). Financiamento de Longo Prazo: Explorando o Avanço Recente do Mercado de Debêntures Brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, 26(2). <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210076.por>
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive? *Journal of Monetary Economics*, 23(2), 177–200. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0)
- Barclay, M. J., Marx, L. M., & Smith, C. W. (2003). The joint determination of leverage and maturity. *Journal of Corporate Finance*, 9(1), 149–167. [https://doi.org/10.1016/s0929-1199\(02\)00003-2](https://doi.org/10.1016/s0929-1199(02)00003-2)
- Bayar, Y. (2017). Greenfield and Brownfield Investments and Economic Growth: Evidence from Central and Eastern European Union Countries. *Naše Gospodarstvo/Our Economy*, 63(3), 19–26. <https://doi.org/10.1515/ngoe-2017-0015>
- Bhattacharya, A., Oppenheim, J., & Stern, N. (2015). Driving Sustainable Development Through Better Infrastructure: Key Elements of a Transformation Program. In *Global Economy & Development: Vol. Working Pa* (No. 91; Issue July).
- Bielenberg, A., Kerlin, M., Oppenheim, J., & Roberts, M. (2016). Financing change: How to mobilize private sector financing for sustainable infrastructure. *McKinsey Center for Business and Environment*, January, 68.
- Bonomo, M., Brito, R. D., & Martins, B. (2015). The after crisis government-driven credit expansion in Brazil: A firm level analysis. *Journal of International Money and Finance*, 55, 111–134. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2015.02.017>
- Bortolotti, B., Cambini, C., Rondi, L., & Spiegel, Y. (2011). Capital Structure and Regulation: Do Ownership and Regulatory Independence Matter? *Journal of Economics and Management Strategy*, 20(2), 517–564. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2011.00296.x>
- Bradley, M., Jarrell, G. A., & Kim, E. H. (1984). On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence. *The Journal of Finance*, 39(3), 857–878. <https://doi.org/10.2307/2327950>
- Brasil. (1976). Lei Nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. *Diário Oficial Da União República Federativa Do Brasil - Imprensa Oficial*, 1.
- Brasil. (2010). Exposição de Motivos Para a Medida Provisória 517, 29 de dezembro de 2010. In *EM Interministerial nº 194/2010* (pp. 1–6). Presidência da República, Casa Civil,

- Subchefia de Assuntos Jurídicos. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Exm/EMI-194-MF-MDIC-MC-MCT-MEC-MME-MP-MPV-517-10.htm
- Brasil. (2011). *Decreto 7603*. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia de Assuntos Jurídicos.
- Brasil. (2016). *Decreto 8874*. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia de Assuntos Jurídicos.
- Brasil. (2017). Lei N. 13.483, de 21 de setembro de 2017. Institui a Taxa de Longo Prazo (TLP). *Diário Oficial Da União, CLIV*(183), 3–4.
<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=22/09/2017&jornal=1&pagina=3&totalArquivos=120>
- Brown, J. R., & Petersen, B. C. (2009). Why has the investment-cash flow sensitivity declined so sharply? Rising R&D and equity market developments. *Journal of Banking and Finance, 33*(5), 971–984. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.10.009>
- Canada - Infrastructure Canada. (2018). *Investing in Canada: Canada's long-term infrastructure plan*. <https://www.infrastructure.gc.ca/alt-format/pdf/plan/icp-pic/IC-InvestingInCanadaPlan-ENG.pdf>
- Canada Infrastructure Bank. (2019). *A Partner to Invest in New Infrastructure 2018-19 Annual Report*. https://cib-bic.ca/wp-content/uploads/2019/12/CIB_2018-19_AR_Eng_Final-1.pdf
- Cleary, S., Povel, P., & Raith, M. (2007). The U-shaped Investment Curve: Theory and Evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis, 42*(1), 1–40.
<https://doi.org/10.1017/S0022109000002179>
- Corria da Silva, L., Estache, A., & Järvelä, S. (2006). Is debt replacing equity in regulated privatised infrastructure in LDCs? *Utilities Policy, 14*(2), 90–102.
<https://doi.org/10.1016/j.jup.2005.03.001>
- Crisóstomo, V. L., Iturriaga, F. J. L., & González, E. V. (2014). Financial constraints for investment in Brazil. *International Journal of Managerial Finance, 10*(1), 73–92.
<https://doi.org/10.1108/IJMF-11-2012-0121>
- Della Croce, R., & Gatti, S. (2014). Financing infrastructure – International trends. *OECD Journal: Financial Market Trends, 2014*. www.oecd.org/finance/lti
- Demetriades, P. O., & Mamuneas, T. P. (2000). Intertemporal output and employment effects of public infrastructure capital: Evidence from 12 OECD economies. *Economic Journal, 110*(465), 687–712. <https://doi.org/10.1111/1468-0297.00561>
- Eclache da Silva, W., Kayo, E., & Martelanc, R. (2020). BNDES loans and the financial constraints of Brazilian publicly traded companies. *RAUSP Management Journal, 55*(4), 567–582. <https://doi.org/10.1108/RAUSP-01-2020-0003>
- Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2013). The basic public finance of public-private partnerships. *Journal of the European Economic Association, 11*(1), 83–111.
<https://doi.org/10.1111/j.1542-4774.2012.01105.x>
- Engel, E., Fischer, R., & Galetovic, A. (2020). When and How to Use Public-Private Partnerships in Infrastructure: Lessons From the International Experience. *NBER Working Paper Series, 9*, 1689–1699. <https://doi.org/10.3386/w26766>
- Estache, A., Serebrisky, T., & Wren-Lewis, L. (2015). Financing infrastructure in developing countries. *Oxford Review of Economic Policy, 31*(3–4), 279–304.
<https://doi.org/10.1093/oxrep/grv037>
- Fazzari, S. M., Hubbard, R. G., & Petersen, B. C. (1988). Financing Constraints and Corporate Investment. *Brookings Papers on Economic Activity, 1988*(1), 141–206.
<https://doi.org/10.2307/2534426>

- Ferreira, P. C., & Malliagros, T. G. (1998). Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil - 1950/95. In *Pesquisa e Planejamento Econômico* (Vol. 28, Issue 2, pp. 315–338). IPEA.
- Frischtak, C. R., Davies, K., & Noronha, J. (2015). O financiamento do investimento em infraestrutura no Brasil: uma agenda para sua expansão sustentada. *Revista Econômica*, 17(2), 9–50. <https://doi.org/10.22409/economica.17i2.p296>
- Galston, W., & Davis, K. (2012). Setting Priorities, Meeting Needs: The Case for a National Infrastructure Bank. In *Governance Studies at Brookings*. https://heartland.org/sites/default/files/1213_infrastructure_galston_davis.pdf
- Gatti, S. (2014). *Private financing and government support to promote long-term investments in infrastructure*. <https://www.oecd.org/daf/fin/private-pensions/Private-financing-and-government-support-to-promote-LTI-in-infrastructure.pdf>
- Ghani, A. N. A., Martelanc, R., & Kayo, E. K. (2015). Is there a difference in credit constraints between private and listed companies in Brazil? empirical evidence by the cash flow sensitivity approach. *Revista Contabilidade e Finanças*, 26(67), 85–92. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201400260>
- Giacomini, B. H., & Sheng, H. H. (2013). O impacto da liquidez nos retornos esperados das debêntures brasileiras. *Revista de Administração*, 48(1), 80–97. <https://doi.org/10.5700/rausp1075>
- Grimsey, D., & Lewis, M. K. (2002). Evaluating the risks of public private partnerships for infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 20(2), 107–118. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(00\)00040-5](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(00)00040-5)
- Guariglia, A. (2008). Internal financial constraints, external financial constraints, and investment choice: Evidence from a panel of UK firms. *Journal of Banking and Finance*, 32(9), 1795–1809. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.12.008>
- India Infrastructure Finance Company. (2019). *Annual Report 2018-19*. <https://www.iifcl.org/images/FileUploaded/201912270557435520706EnglishAnnualReport201819pdf30122019120607.pdf>
- Kaplan, S. N., & Zingales, L. (1997). Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints? *Quarterly Journal of Economics*, 112(1), 169–213. <https://doi.org/10.1162/003355397555163>
- Kayo, E. K., Martelanc, R., Brunaldi, E. O., & Silva, W. E. (2020). Capital asset pricing model, beta stability, and the pricing puzzle of electricity transmission in Brazil. *Energy Policy*, 142, 111485. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111485>
- Lechner, M. (2010). The estimation of causal effects by difference-in-difference methods. *Foundations and Trends in Econometrics*, 4(3), 165–224. <https://doi.org/10.1561/08000000014>
- OECD/The World Bank/UN Environment. (2018). *Financing Climate Futures: Rethinking Infrastructure*. In *Financing Climate Futures*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264308114-en>
- Paiva, M. de. (2012). BNDES: um banco de história e do futuro. In *Museu da Pessoa*. Museu da Pessoa. <https://web.bndes.net/bib/jspui/handle/1408/1785>
- Pereira, T. R., & Miterhof, M. T. (2018). O Papel do BNDES e o financiamento do desenvolvimento: considerações sobre a antecipação dos empréstimos do Tesouro Nacional e a criação da TLP. *Economia e Sociedade*, 27(3), 875–908. <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2018v27n3art7>
- Pimentel, R. C., Peres, E. F., & Lima, G. A. S. F. de. (2011). O mercado de debêntures e o financiamento produtivo no Brasil: uma análise de cointegração e causalidade. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 5(11), 4–22. <https://doi.org/10.11606/rco.v5i11.34783>

- Rocha, K., Camacho, F., & Bragança, G. (2007). Return on capital of Brazilian electricity distributors: A comparative analysis. *Energy Policy*, 35(4), 2526–2537. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2006.09.012>
- Sanchez-Robles, B. (1998). Infrastructure investment and growth: Some empirical evidence. *Contemporary Economic Policy*, 16(1), 98–108. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.1998.tb00504.x>
- Savoia, J. R. F., Securato, J. R., Bergmann, D. R., & Lopes da Silva, F. (2019). Comparing results of the implied cost of capital and capital asset pricing models for infrastructure firms in Brazil. *Utilities Policy*, 56(March 2018), 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2018.12.004>
- Schiozer, R. F., Mourad, F. A., & Martins, T. C. (2021). A Tutorial on the Use of Differences-in-Differences in Management, Finance, and Accounting. *Revista de Administração Contemporânea*, 25(1), 1–19. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2021200067>
- Sheng, H. H., & Saito, R. (2008). Liquidez das debêntures no mercado brasileiro. *Revista de Administração - RAUSP*, 43(2), 176–185. <https://doi.org/10.1590/S0080-21072008000200005>
- Shi, H., & Huang, S. (2014). How much infrastructure is too much? A new approach and evidence from China. *World Development*, 56, 272–286. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.11.009>
- Silva, W. E. da. (2017). *Empréstimos do BNDES e a restrição financeira das empresas brasileiras de capital aberto* [Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo]. <https://doi.org/10.11606/D.12.2018.tde-08012018-121909>
- Smith, C. W. (1986). Investment banking and the capital acquisition process. *Journal of Financial Economics*, 15(1–2), 3–29. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90048-6](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90048-6)
- Smith, C. W., & Watts, R. L. (1992). The investment opportunity set and corporate financing, dividend, and compensation policies. *Journal of Financial Economics*, 32(3), 263–292. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(92\)90029-W](https://doi.org/10.1016/0304-405X(92)90029-W)
- Terra, M. C. T. (2003). Credit constraints in Brazilian firms: evidence from panel data. *Revista Brasileira de Economia*, 57(2), 443–464. <https://doi.org/10.1590/s0034-71402003000200006>
- The Economist Intelligence Unit. (2019). The 2019 Infrascope: Evaluating the environment for public-private partnerships in Latin America and the Caribbean. *The Economist*. <https://infrascope.eiu.com/latin-america-and-the-caribbean/>
- Vazquez, M., Hallack, M., & Queiroz, R. (2016). *Condicionantes institucionais à execução de projetos de infraestrutura: Financiamento de longo prazo* (N. 2266; Texto Para Discussão). <http://hdl.handle.net/10419/177482www.econstor.eu>
- Vazquez, M., Hallack, M., & Queiroz, R. (2018). Financiamento de longo prazo no setor de infraestrutura. In A. de Á. Gomide & A. K. Pereira (Eds.), *Governança da política de infraestrutura: condicionantes institucionais ao investimento* (pp. 137–164). IPEA. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8542>
- Veronese da Silva, A., Costa, M. A., Ahn, H., & Lopes, A. L. M. (2019). Performance benchmarking models for electricity transmission regulation: Caveats concerning the Brazilian case. *Utilities Policy*, 60(August), 100960. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100960>
- World Bank. (2020). Private Participation in Infrastructure (PPI) 2019 Annual Report. In *Private Participation in Infrastructure Database*.