

idp

idn

MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS E EFEITOS DO PROGRAMA DE
CONCESSÕES DE RODOVIAS FEDERAIS**

MATHEUS DA SILVA PEREIRA FERNANDES

Brasília-DF, 2023

MATHEUS DA SILVA PEREIRA FERNANDES

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS E EFEITOS DO PROGRAMA DE
CONCESSÕES DE RODOVIAS FEDERAIS**

Dissertação apresentada ao Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia, Políticas Públicas e Desenvolvimento.

Orientador

Professor Doutor Thiago Costa Monteiro Caldeira

Brasília-DF 2023

MATHEUS DA SILVA PEREIRA FERNANDES

EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS E EFEITOS DO PROGRAMA DE CONCESSÕES DE RODOVIAS FEDERAIS

Dissertação apresentada ao Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia, Políticas Públicas e Desenvolvimento.

Aprovado em 17 / 01 / 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. Thiago Costa Monteiro Caldeira - Orientador

Prof. Dr. Leonardo Monteiro Monastério

Prof. Dr. Rodrigo Otavio Moreira da Cruz

F363 Fernandes, Matheus da Silva Pereira

Evidências empíricas e efeitos do programa de concessões de rodovias federais/ Matheus da Silva Pereira Fernandes. – Brasília: IDP, 2023.

45 p.

Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação) – Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, Mestrado em Economia, Políticas Públicas e Desenvolvimento, Brasília, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Costa Monteiro Caldeira.

1. Infraestrutura rodoviária. 2. Investimentos em infraestrutura. 3. Concessões de rodovias federais. I. Título.

CDD: 330

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa



RESUMO

Investigar os efeitos socioeconômicos dos investimentos em infraestrutura é de extrema relevância para o aprimoramento de políticas públicas. No Brasil, o baixo volume de investimentos em infraestrutura executados pela União e Estados nos últimos anos, resultou na necessidade de acelerar a transferência de ativos à iniciativa privada. Neste contexto, os programas de concessões de rodovias, em especial no âmbito do Governo Federal, possuem papel preponderante para o desenvolvimento da infraestrutura rodoviária e o crescimento econômico sustentável. O presente trabalho tem como objetivo identificar evidências empíricas do impacto das concessões de rodovias federais, através da análise dos indicadores socioeconômicos dos municípios que receberam concessões. Para tanto, utilizou-se o método de diferença-em-diferenças, sendo que os municípios beneficiados pelo programa de concessões integraram o grupo de tratamento, enquanto o grupo de controle foi formado por municípios cruzados por rodovias federais, mas que não receberam concessões. Os resultados sugerem que os investimentos realizados em melhorias e os serviços prestados pelas concessionárias de rodovias federais contribuem para a redução do número de mortes nos municípios contemplados pelas concessões.

Palavras-chaves: Infraestrutura rodoviária. Investimentos em infraestrutura. Concessões de rodovias federais.

ABSTRACT

Investigating the socioeconomic effects of investments in infrastructure is extremely important for the improvement of public policies. In Brazil, the low volume of investments in infrastructure carried out by the Federal Government and the States in recent years, resulted in the need to accelerate the transfer of assets to the private sector. In this context, highway concession programs, especially within the scope of the Federal Government, have a preponderant role in the development of road infrastructure and sustainable economic growth. This work aims to identify empirical evidence of the impact of federal highway concessions, through the analysis of socioeconomic indicators of the regions that received concessions. For this purpose, the difference-in-differences method was used, with the municipalities benefiting from the concession program integrating the treatment group, while the control group was formed by municipalities crossed by federal highways, but which did not receive concessions. The results suggest that the investments made in improvements and the services provided by the concessionaires of federal highways contribute to the reduction of the number of deaths in the municipalities contemplated by the concessions.

Keywords: Road infrastructure. Infrastructure investments. Federal highway concessions.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABCR	Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CNT	Confederação Nacional de Transportes
DD	Método de Diferença-em-Diferenças
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPL	Empresa de Planejamento e Logística
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDP	Instituto Brasileiro de Direito Público
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
ISS	Imposto Sobre Serviço
PER	Programa de Exploração das Rodovias
PIB	Produto Interno Bruto
PROCROFE	Programa de Concessões de Rodovias Federais
SPPI	Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos
SUS	Sistema Único de Saúde

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1

Tendências do número de mortes (deaths)

.....34

Figura 2

Tendências do PIB per capita (GDP)

.....34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Programa de Concessões de Rodovias Federais	19
Tabela 2 Variáveis adotadas na pesquisa	27
Tabela 3 Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na pesquisa	28
Tabela 4 Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (todas etapas)	30
Tabela 5 Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (2ª e 3ª etapa)	31
Tabela 6 Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (2ª etapa)	32
Tabela 7 Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (3ª etapa)	32
Tabela 8 Resultados do <i>event study</i>	35

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contextualização e justificativa do tema.....	12
1.2	Problema de Pesquisa.....	14
1.3	Hipóteses da Pesquisa.....	14
1.4	Objetivos Geral e Específicos	14
1.5	Delimitação do Escopo do Estudo	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Investimentos em infraestrutura sob a ótica do desenvolvimento econômico.....	17
2.2	Histórico do PROCROFE – Programa de Concessão de Rodovias Federais.....	18
3	METODOLOGIA E BASE DE DADOS	24
3.1	Metodologia.....	24
3.2	Base de dados.....	24
4	RESULTADOS	26
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	Referências	41



1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização E Justificativa Do Tema

A matriz de transportes brasileira mostra que o país, que figura entre os cinco maiores do mundo, possui uma forte dependência do modal rodoviário. Segundo dados da Confederação Nacional de Transportes – CNT (2022), este modal concentra cerca de 65% da movimentação de cargas e de 95% da movimentação de passageiros no país.

Por outro lado, o país possui ainda uma enorme carência de investimentos em infraestrutura rodoviária. Atualmente, apenas 12,4% das rodovias no país são pavimentadas, o que demonstra a deficiência da nossa malha rodoviária (CNT, 2022).

Os investimentos públicos em infraestrutura rodoviária no país foram intensificados em 1945, com a criação da Lei Joppert (PEREIRA e LESSA, 2011). Em 1960, todas as capitais, com exceção de Manaus e Belém, já estavam interligadas, e em meados de 1980 o país possuía quase 50 mil km de rodovias pavimentadas. Ocorre que, com a extinção do Fundo Nacional Rodoviário, em 1980, os investimentos em rodovias foram reduzidos gradativamente, saindo de patamares superiores a 1,8% do PIB no final dos anos 70, para 0,2% do PIB no final do século XX e apenas 0,07% do PIB em 2021 (FREITAS *et al.*, 2019; CNT, 2022).

Com a redução dos investimentos públicos em infraestrutura rodoviária, começaram a surgir os primeiros normativos que deram origem ao PROCROFE, o Programa Federal de Concessões Rodoviárias, e aos programas de concessões estaduais e municipais. O principal deles, a Lei nº 8.987/1995, marcou o início do PROCROFE, que desde então vem se consolidando com um dos principais programas de concessão de rodovias do mundo (PEREIRA, 2014).

Conforme levantamento recente da CNT (2022), as rodovias geridas pela iniciativa privada correspondem a 10,9% da extensão da malha pavimentada (23.238 quilômetros), enquanto que 89,1% (190.262 quilômetros) estão sob administração pública (federal, estadual e municipal).

Neto e Moura (2012) afirmam que os investimentos em infraestrutura de transportes garantem maior eficiência ao sistema econômico, impactando a economia por meio de canais diretos, como o escoamento da produção, e indiretos, como a melhoria na produtividade total dos fatores, propiciando o desenvolvimento econômico e social.

Vários estudos econômicos buscaram investigar esta relação entre o investimento em infraestrutura e o crescimento econômico. Citam-se a nível internacional os trabalhos de Aschauer (1989), Pradhan e Bagchi (2013) e Farhadi (2015), e a nível nacional Cruz *et al.* (2010), Bertussi e Ellery-Jr (2012), Amarante (2013), Iimi *et al.* (2015), Fernandez e Lima (2020) e Romano *et al.* (2021).

Grande parte destes estudos indicaram que investimentos em infraestrutura, em especial em rodovias, representam importantes benefícios ao crescimento econômico. Todavia, os impactos causais da infraestrutura rodoviária têm se mostrado difíceis de avaliar, haja vista a endogeneidade destes investimentos e a complexidade de se desenvolver estudos econométricos no tema.

Dias e Simões (2012), por sua vez, destacam que investigar empiricamente o efeito de investimentos em infraestrutura sobre o crescimento econômico é importante para entender a sua relevância e para a formulação de políticas públicas eficazes.

Neste contexto, a avaliação da relação do PROCROFE com o desenvolvimento econômico e social fornecerá importantes subsídios para os formuladores de políticas públicas, possibilitando o aprimoramento e a evolução do programa de concessões de rodovias federais.

Este trabalho buscou encontrar evidências empíricas dos impactos do programa de concessões de rodovias federais e mensurar os seus efeitos sobre a redução de número de mortes e o crescimento econômico nos municípios contemplados por concessões. A avaliação foi realizada através do método de diferença-em-diferenças, sendo que os municípios beneficiados pelo programa de concessões integraram o grupo de tratamento, enquanto o grupo de controle foi formado por municípios cruzados por rodovias federais, mas sem a presença de concessões.

Para tanto, o trabalho iniciou com esta breve introdução, contemplando a hipótese da pesquisa, a definição dos objetivos e a

delimitação do escopo do estudo. Na seção 2 são apresentados os fundamentos teóricos associados ao tema. As seções 3 e 4 apresentam, respectivamente, a base de dados e os procedimentos metodológicos adotados para a elaboração da pesquisa. As análises e os resultados obtidos constam da seção 5. Por fim, são apresentadas as considerações finais que sintetizarão as reflexões sobre os resultados encontrados, bem como sugestões de novas abordagens sobre o tema.

1.2 Problema de Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida buscando resposta ao seguinte questionamento: o programa de concessões de rodovias federais promove o desenvolvimento social e o crescimento econômico dos municípios onde as concessões estão inseridas?

1.3 Hipótese de Pesquisa

A primeira hipótese a ser testada é que os municípios que são beneficiados pelo programa de concessões obtêm maior evolução nos indicadores sociais e crescem mais economicamente do que aqueles municípios onde não há uma concessão. Esta hipótese se justifica pelo fato de que a concessão resulta em um volume importante de investimentos, na geração de empregos, arrecadação de tributos, melhoria da qualidade das rodovias e em uma série de outros benefícios que contribuem para o desenvolvimento econômico e social.

Em um segundo momento, será testada a hipótese de que quanto mais recente a concessão, maiores são os benefícios ao crescimento socioeconômico dos municípios, uma vez que o programa de concessão foi evoluindo ao longo dos anos, com base na experiência das primeiras fases do PROCROFE. Dessa forma, pretende-se avaliar se as concessões licitadas nos anos mais recentes têm maior impacto social do que as concessões antigas.

1.4 Objetivos Geral e Específicos

O objetivo geral deste estudo é evidenciar a relação entre a infraestrutura de transporte rodoviário e o desenvolvimento social e o crescimento econômico, através da análise dos impactos do PROCROFE nos indicadores sociais e econômicos dos municípios que

receberam concessões. A avaliação foi realizada através do método de diferença-em-diferenças, sendo que os municípios beneficiados pelo programa de concessões integram o grupo de tratamento, enquanto o grupo de controle é formado por municípios abrangidos por rodovias federais, porém sem concessões.

Os objetivos específicos do estudo são:

- Formular o modelo econométrico, através do método de diferença-em-diferenças;
- Identificar os municípios beneficiados pelo PROCROFE (grupo de tratamento);
- Definir os municípios que integrarão o grupo de controle;
- Realizar o levantamento dos dados socioeconômicos dos municípios;
- Avaliar se há uma relação de causalidade entre o programa de concessão e o crescimento socioeconômico.

1.5 Delimitação do Escopo do Estudo

Foram avaliados os resultados apenas para as três primeiras etapas do Programa de Concessões de Rodovias Federais, uma vez que as concessões da quarta etapa foram iniciadas após o ano de 2018, o que torna a disponibilidade de dados mais restrita.

Da mesma forma, não foram avaliadas as concessões de rodovias no âmbito dos governos estaduais e municipais, uma vez que as diferenças existentes entre os modelos de concessão poderiam influenciar no resultado da pesquisa.

Quanto aos indicadores socioeconômicos considerados, a escolha ocorreu em função da disponibilidade e atualidade dos dados, além da relação dos mesmos com a análise pretendida. Foram considerados apenas bases oficiais, de modo a garantir maior confiabilidade ao estudo.



?

2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo desta seção é expor os conceitos principais que correlacionam os investimentos em infraestrutura com o desenvolvimento econômico e social, apresentar o que já foi estudado sobre o tema a nível nacional e internacional e, por fim, discorrer sobre o histórico do programa de concessões de rodovias federais.

2.1 Investimentos em Infraestrutura sob a Ótica do Desenvolvimento Econômico

A literatura econômica classifica o investimento em infraestrutura como um dos principais responsáveis pelo desenvolvimento da economia. Os setores de energia, telecomunicações e transportes têm a capacidade de gerar externalidades positivas, possibilitando o aumento da produtividade de outros investimentos e ganhos de escala e escopo a outras atividades (BERTUSSI e ELLERY-JR, 2012).

Conte Filho (2013) corrobora com a tese, descrevendo que os gastos em infraestrutura possuem um papel importante no desenvolvimento socioeconômico. Os investimentos em infraestrutura, em geral, elevam a produtividade da economia, incentivando o setor privado a investir, aumentando o retorno dos insumos (capital e trabalho) e elevando o nível de emprego e renda.

Maciel (2006) e Reis (2008), por sua vez, esclarecem que pelo lado da oferta, a infraestrutura reduz os custos privados de produção e eleva a produtividade total dos fatores. Pelo lado da demanda, gera emprego e renda, com efeitos multiplicadores que incentivam a diversificação do tecido produtivo.

Diversos estudos foram desenvolvidos com o objetivo de analisar e quantificar a relação entre infraestrutura e crescimento econômico. O trabalho de Aschauer (1989) é identificado como precursor nesta linha de pesquisa. Nesse estudo, o autor analisou os Estados Unidos no período 1949-1985 e concluiu que os gastos públicos em infraestrutura foram responsáveis por ganhos de produtividade de investimentos privados e por fomentar o crescimento econômico.

Especificamente sobre o programa de concessões de rodovias do Brasil, Romano *et al.* (2021) concluíram em sua pesquisa que o Programa contribuiu para o crescimento do PIB entre os municípios atendidos pelas rodovias concedidas, sendo que aquelas localidades que passaram mais tempo na concessão tiveram retorno positivo no PIB.

Há, porém, estudos como Vanhoudt *et al.* (2000) e Crescenzi e Rodríguez-Pose (2008) que apontam que a causalidade se dá no sentido contrário, ao passo que os investimentos em infraestrutura não podem ser considerados indutores do crescimento. Em outras palavras, os modelos que relacionam investimento em infraestrutura e crescimento econômico apresentam problemas de simultaneidade e endogeneidade, visto que ao mesmo tempo em que os investimentos em infraestrutura geram crescimento econômico, o próprio crescimento econômico induz os investimentos.

Por fim, neste contexto, Castro (2016) observa que estes trabalhos adotaram diferentes abordagens econométricas como funções de produção, modelos VAR, análise de convergência de renda, entre outras. Entretanto, mesmo com a adoção de diferentes técnicas, existe uma dificuldade de se identificar uma relação causal dos investimentos em transportes com o crescimento econômico sugerida pelos modelos teóricos, haja vista a ausência de controle para efeitos não-observados, problemas relacionados à endogeneidade, erros de medidas na construção da variável de infraestrutura, simultaneidade e a dependência espacial.

2.2 Histórico do Procrofe – Programa de Concessão de Rodovias Federais

Com a escassez de recursos no final da década de 80 e início da década de 90, os programas de concessões de rodovias começaram a ganhar forma. Com o advento da Lei nº 8.987/1995, a chamada “Lei das Concessões”, deu-se início ao PROCROFE, ao passo que ao término daquela década o país já contava com seis concessões de rodovias federais (PEREIRA, 2014).

Atualmente, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) é responsável pela regulação e fiscalização de 24 contratos de concessões federais, que juntos totalizam mais de 13 mil km de rodovias. Já são 4 (quatro) etapas do programa, que vem evoluindo com

inovações regulatórias e tecnológicas, maior segurança jurídica, modernização das rodovias, entre outras evoluções a favor da melhoria na prestação do serviço aos usuários.

Tabela 1 – Programa de Concessões de Rodovias Federais

Nome da Concessão	Rodovias	Etapa	Início Concessão	Extensão (km)	Status
CCR Ponte	BR-101/RJ	1ª	01/06/1995	13,2	Encerrada
Concer	BR-040/RJ/MG	1ª	01/03/1996	180,0	Vigente
CCR Novadutra	BR-116/RJ/SP	1ª	01/03/1996	402,0	Encerrada
CRT	BR-116/RJ/MG	1ª	22/03/1996	142,5	Vigente
Concepa	BR-290/116/RS	1ª	04/07/1997	121,0	Encerrada
Ecosul	BR-116/392/RS	1ª	15/07/1998	457,3	Vigente
Autopista Fernão Dias	BR-381/MG/SP	2ª	18/02/2008	562,0	Vigente
Autopista Fluminense	BR-101/RJ	2ª	18/02/2008	320,0	Vigente
Autopista Litoral Sul	BR-116/376/101/PR/SC	2ª	18/02/2008	405,9	Vigente
Autopista Planalto Sul	BR/116/PR/SC	2ª	18/02/2008	413,0	Vigente
Autopista Régis Bittencourt	BR-116/SP/PR	2ª	18/02/2008	402,0	Vigente
Transbrasiliana	BR-153/SP	2ª	18/02/2008	321,0	Vigente
Rodovia do Aço	BR-393/RJ	2ª	28/03/2008	200,0	Vigente
ViaBahia	BR-324/116/BA; BA-526/528	2ª	20/10/2009	680,0	Vigente
Eco101	BR-101/BA/ES	3ª	10/05/2013	475,9	Vigente
Eco050	BR-050/GO/MG	3ª	08/01/2014	436,6	Vigente
Concebra	BR-060/153/262/DF/GO/MG	3ª	05/03/2014	1176,5	Vigente
Rota do Oeste	BR-163/MT	3ª	21/03/2014	850,9	Vigente

MSVia	BR-163/MS	3ª	11/04/2014	847,2	Vigente
Via040	BR-040/DF/GO/MG	3ª	22/04/2014	936,8	Vigente
Rodovias Galvão	BR-153/TO/GO	3ª	31/10/2014	624,8	Encerrada
Ecoponte	BR-101/RJ	3ª	01/06/2015	28,7	Vigente
CCR Viasul	BR-101/290/386/448/RS	4ª	15/02/2019	472,0	Vigente
CCR ViaCosteira	BR-101/SC	4ª	07/08/2020	220,4	Vigente
Ecovias do Cerrado	BR-364/365/GO/MG	4ª	20/01/2020	437,0	Vigente
Ecovias Araguaia	BR-153/414/080/TO/MG	4ª	01/10/2021	850,7	Vigente
CCR RioSP	BR-116/101/RJ/SP	4ª	28/01/2022	625,8	Vigente
Via Brasil	BR-163/230/MT/PA	4ª	04/05/2022	1009,5	Vigente
EcoRioMinas	BR-116/465/493/RJ/MG	4ª	21/09/2022	726,9	Vigente

Fonte: ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres.

De acordo com a ANTT (2022), os contratos de concessões federais compreendem os serviços de operação e atendimento ao usuário, trabalhos iniciais, recuperação, manutenção, monitoração, conservação, obras de ampliação de capacidade e melhorias e obras de manutenção do nível de serviço.

No tocante aos serviços de operação e atendimento ao usuário, as concessionárias são responsáveis pela prestação de socorro médico e mecânico, apreensão de animais nas rodovias e apoio no combate ao incêndio. Além disso, realizam ações e melhorias em segurança viária, no âmbito dos seus Programas de Redução de Acidentes – PRA, que contribuem para a redução de acidentes e óbitos nas rodovias concedidas.

Segundo a Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias – ABCR (2022), para a execução destes serviços, as concessionárias, incluindo-se as concessões estaduais, contam com 338 ambulâncias, 447 guinchos, 4.689 câmeras de monitoramento de tráfego e 263 bases de atendimento ao usuário. Ademais, os programas de concessões de todo o país são responsáveis pela geração de mais de 54,4 mil empregos diretos e indiretos.

Consoante dados divulgados pela ANTT (2022), somente no período entre 2019 e 2022 as concessionárias de rodovias federais prestaram mais de 3,2 milhões de atendimentos mecânicos a panes e outras ocorrências com os usuários das rodovias, o que representa quase 2,2 mil atendimentos por dia, ou seja, um atendimento a cada 40 segundos.

Já no tocante aos atendimentos médicos e acidentes nas rodovias, foram registrados no período mais de 470 mil ocorrências, resultando em mais de 320 ocorrências por dia, ou ainda, 13 eventos por hora.

Ainda sobre os atendimentos médicos, é oportuno mencionar que as ocorrências contemplam não somente vítimas de acidentes na rodovia. As concessionárias prestam também assistência médica à população dos municípios do entorno, em especial naqueles com menor estrutura, onde os postos de atendimento das concessionárias tornam-se a opção de atendimento médico mais próxima da população.

Neste contexto, destacam-se os inúmeros partos realizados por concessionárias ao longo das rodovias. A título de exemplo, na BR-040/RJ a concessionária responsável pela administração do trecho já realizou cerca de 800 partos desde o início da concessão em 1996, sendo 22 deles somente no ano de 2020.

Outro aspecto importante, diz respeito à redução de acidentes e óbitos nos trechos concedidas. No período de 2015 a 2019 as rodovias federais concedidas apresentaram uma redução de cerca de 25% no número de óbitos em acidentes nas rodovias, além de uma redução no número total de acidentes de aproximadamente 13%. Segundo estimativas da CNT (2022), entre 2016 e 2022 a média anual do custo com acidentes rodoviários no Brasil foi de R\$ 13,58 bilhões, o que reforça a importância do papel das concessionárias na elevação da qualidade das rodovias.

Já no que diz respeito aos serviços de engenharia, os contratos preveem investimentos em melhorias relativas a pavimento, sinalização, drenagem, obras de arte especiais (pontes e viadutos), entre outros, além da conservação rotineira de toda a rodovia. Os parâmetros e premissas para cada uma destes serviços são contemplados no Programa de Exploração das Rodovias - PER, documento que integra os contratos e especifica todas as condições para a sua execução.

Conforme levantamento da Pesquisa CNT de Rodovias 2022, entre o período de 2016 e 2021 as concessionárias investiram cerca de R\$ 44,5 bilhões em melhorias nas rodovias, resultando em uma média anual de R\$ 404 mil por km, mais do que o dobro do valor anual investido por quilômetro nas rodovias sob gestão pública (R\$ 163 mil por km).

A remuneração às concessionárias se dá através da cobrança da tarifa de pedágio, que é calculada e regulada pela ANTT de acordo com as regras contratuais. Sobre o faturamento das concessionárias há a incidência do Imposto sobre Serviço (ISS), que é repassado aos municípios onde as concessões estão inseridas. O critério para a distribuição do imposto aos municípios considera a extensão de rodovias dentro dos limites territoriais daquele determinado município e, de acordo com a ANTT (2022), somente entre 2010 e 2021 foram repassados aos municípios pelas concessionárias do PROCROFE cerca de R\$ 3,8 bilhões (data-base dez/21).

Além das concessões vigentes, o Governo Federal, através da estruturação de projetos liderada pelo Ministério da Infraestrutura e pelo Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), tem em seu pipeline uma carteira de mais de 21 mil quilômetros de novas rodovias federais a serem concedidas à iniciativa privada, com o potencial de agregar investimentos de mais de R\$ 150 bilhões pelos próximos 30 anos (SPPI, 2022).



3

3

METODOLOGIA E BASE DE DADOS

3.1 Metodologia

É comum na economia pesquisas sendo realizadas com análise de experimentos naturais, que ocorrem quando algum evento exógeno, como, por exemplo, uma política governamental, altera o ambiente de atuação dos agentes econômicos (WOOLDRIDGE, 2010).

Segundo Menezes Filho e Pinto (2017), o objetivo de uma avaliação de impacto é entender se houve contribuição de um determinado programa para o progresso e qual parcela do progresso alcançado foi consequência do programa. O impacto deste programa deve ser entendido como a diferença entre o que aconteceu e o que teria acontecido na sua ausência.

Os autores esclarecem ainda que os métodos de avaliação de impacto são geralmente divididos em dois grupos. Os métodos experimentais são baseados na seleção aleatória dos participantes e não participantes do programa, enquanto que os não experimentais, embora façam uso de hipóteses específicas para identificar o efeito causal do programa, compreendem diversos métodos distintos que procuram simular o método experimental.

De acordo com Fredriksson e Oliveira (2019), diferença-em-diferenças (DD) é um dos métodos mais usados em estudos de avaliação. Com base em uma combinação entre grupos de tratamento e controle e a comparação da situação antes e depois da aplicação da política, o método tem um apelo intuitivo e tem sido amplamente utilizado na economia, políticas públicas, pesquisa em saúde, gestão e outros campos.

Para Menezes Filho e Pinto (2017), o estimador do método de DD se utiliza de uma dupla diferença de médias da variável de resultado. Sendo $T=\{1,0\}$ a participação ou não no programa e $t=\{1,0\}$ os períodos posterior e anterior à intervenção, respectivamente, o estimador de DD é dado por:

$$\beta_{DD} = \{E[Y|T=1,t=1] - E[Y|T=1,t=0]\} - \{E[Y|T=0,t=1] - E[Y|T=0,t=0]\} \quad (\text{Equação 1})$$

Khandker, Koolwal e Samad (2010) corroboram esclarecendo que o método DD baseia-se em uma comparação da situação antes e depois de uma determinada intervenção para participantes e não participantes do programa. A partir dessas informações, a diferença é calculada entre os resultados médios observados para os grupos de tratamento – aqueles que receberam a política pública – e controle – os não contemplados pela política – antes e após a intervenção do programa.

Para evidenciar a relevância e o impacto do Programa de Concessões de Rodovias Federais no desenvolvimento econômico do país, optou-se, entre os vários métodos quantitativos existentes, pelo método de diferença-em-diferenças.

Foguel (2017) resume o método argumentando que se as trajetórias se aproximam antes da implementação do programa, é coerente conceber que a evolução do grupo de controle após o programa represente de maneira adequada o que ocorreria com o grupo de tratamento na hipótese de não existência do programa.

Cunningham (2021) esclarece que esta é uma hipótese fundamental do método diferença-em-diferenças, também conhecida como pressuposto de tendências paralelas. Intuitivamente, esta suposição sugere que as tendências dos grupos de tratamento e controle se aproximam. Caso contrário, a hipótese de tendências paralelas seria violada, ou seja, o grupo de tratamento teria divergido de qualquer maneira, independentemente da existência do tratamento.

Oportuno destacar que os impactos causais da infraestrutura rodoviária têm se mostrado difíceis de avaliar, dada a endogeneidade destes investimentos. Outro desafio fundamental na realização de avaliações de impacto no setor rodoviário e, mais especificamente, em concessões de rodovias, é que a escolha das rodovias que serão contempladas o programa de concessão não é atribuída aleatoriamente, o que pode gerar um viés na avaliação.

A opção por conceder uma determinada rodovia se baseia nos critérios estabelecidos no Plano Nacional de Logística – PNL 2035. O documento, que é um dos principais instrumentos do Poder Público para planejar a infraestrutura de transportes brasileira, tem como objetivo identificar e propor soluções que propiciem o equilíbrio da

matriz de transportes, melhora do nível de serviços aos usuários, redução de custos e de emissão de poluentes e o aumento da eficiência dos modos de utilizados para a movimentação de cargas (EPL, 2021).

Estes fatos exigem que o modelo seja suficientemente robusto para isolar o efeito de outras variáveis e, também, reduzir o enviesamento de auto seleção (IIMI *et al.*, 2015).

Diante do exposto, o modelo a ser estimado consiste em:

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{it} + \beta_2 D_{it} + \lambda_t + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que Y_{it} representa as variáveis dependentes estudadas, o PIB *per capita* e a taxa de mortalidade anual (óbitos por ano), referente ao município “i” no momento “t”. O item X_{it} representa as variáveis de controle, quais sejam: população e o nível de emprego.

Já o componente D_{it} representa uma variável binária com valor 1, caso o município i seja do grupo de tratamento no ano t, ou seja, é abrangido por uma das concessões de rodovias federais. Por outro lado, assumirá valor 0, caso seja grupo de controle no momento t.

Os componentes λ e δ representam o efeito fixo de tempo e de município e o item ε corresponde ao termo de erro. As variáveis dependentes e explicativas foram transformadas para logaritmo natural, portanto os impactos podem ser interpretados como mudanças percentuais.

3.2 Base De Dados

Para a avaliação empírica da relação entre a infraestrutura de transporte rodoviário e desenvolvimento econômico e social, foram avaliados indicadores que podem ser impactados pelos serviços ofertados pelas concessionárias de rodovias.

Os municípios que integram o grupo de tratamento foram definidos com base em informações obtidas através da ANTT, responsável pela regulação e fiscalização das concessões federais. Outrossim, o grupo de controle foi composto pelos demais municípios do país que são cobertos pela malha rodoviária federal, ou seja, aqueles que são cruzados por rodovias federais que não são concedidas. Os

dados deste último grupo foram baseados em levantamento do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

É oportuno mencionar que foram retirados do grupo de controle os municípios que são cobertos pela malha rodoviária federal, mas que são contemplados com concessões dos programas estaduais, uma vez que estas concessões também geram benefícios aos municípios com a prestação dos serviços das concessionárias.

Quanto aos dados macroeconômicos, conforme demonstrado na Tabela 2, foram adotadas informações públicas de bases oficiais, de modo a garantir maior confiabilidade à pesquisa. Os dados analisados compreendem o período de 2002 a 2019 e todas as variáveis financeiras foram corrigidas pela inflação do período para dezembro de 2019.

Tabela 1: Variáveis adotadas na pesquisa

Categoria	Variável	Código	Fonte
Grupo de Tratamento	Municípios com concessão	mun_com	ANTT
Grupo de Controle	Municípios sem concessão	mun_sem	DNIT
Variável dependente	PIB <i>per capita</i>	pib_percap	IBGE
	Mortalidade	mort	DATA SUS
Variáveis independentes	População	pop	IBGE
	Nível de emprego	empr	RAIS

Fonte: Elaboração própria.

Faz-se necessário esclarecer que para os dados de mortalidade utilizou-se a base do DATA SUS, referentes ao número total de óbitos por município e não apenas os dados de óbitos nas rodovias. A escolha se justifica pelo fato de que as rodovias sem concessão podem apresentar uma subnotificação referente a acidentes e óbitos, uma vez que as concessionárias possuem um monitoramento em tempo integral das rodovias, o que não ocorre nas rodovias não concedidas.

A seguir, a Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo:

Tabela 2: Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na pesquisa

Grupo	Variável	Média	Desvio Padrão	Min	Max
Total	PIB per capita	20.956,50	25.530,83	-2.156,93	1.147.650,60
	População	47.580	278.294	989	12.252.024
	Empregos ativos	10.802	105.714	0	5.308.401
	Mortalidade	282	1.826	1	78.581
Municípios com concessão	PIB per capita	35.348,67	45.856,99	2.873,43	1.147.650,60
	População	166.110	734.544	1.939	12.252.024
	Empregos ativos	49.596	286.603	27	5.308.401
	Mortalidade	1.048	4.888	3	78.581
Municípios sem concessão	PIB per capita	18.888,18	20.230,85	-2.156,93	474.304,08
	População	30.546	93.482	989	2.669.342
	Empregos ativos	5.227	27.037	0	838.280
	Mortalidade	172	532	1	17.600

Fonte: Dados da pesquisa. Nota: o número total de observações é de 53.003, para um total de 2.946 municípios.

Nota-se que os municípios que são contemplados pelo PROCROFE possuem, na média, PIB *per capita* e população maiores e mais empregos ativos do que aqueles que não são contemplados pelas concessões de rodovias federais.



4

4

RESULTADOS

Antes da apresentação dos resultados, é importante tecer comentários a respeito dos modelos avaliados. Os principais desafios encontrados estão relacionados à especificação do modelo e, para tanto, buscou-se definir variáveis de controle que pudessem mitigar o possível viés de auto seleção e a endogeneidade relacionada aos investimentos em infraestrutura.

Outro aspecto importante diz respeito ao tempo de exposição das variáveis ao PROCROFE, como já apontado em estudos anteriores de Fernandez e Lima (2020) e Romano *et al.* (2021). Em outras palavras, os efeitos do programa de concessões variam em decorrência do prazo decorrido da concessão, ao passo que é importante avaliar individualmente cada uma das etapas do programa.

Feitas estas considerações, passa-se à apresentação dos resultados. A Tabela 4 apresenta as estimativas dos efeitos do PROCROFE no número de mortes totais (*deaths*) e no PIB *per capita* (GDP) dos municípios. Este modelo considerou o total de municípios contemplados por concessões da primeira, segunda e terceira etapas, que totalizam 370 municípios.

Tabela 3: Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (todas etapas)

	Deaths	Deaths	GDP	GDP
dd	-0.013** (0.01)	-0.023*** (0.01)	-0.058*** (0.01)	-0.024*** (0.01)
ln_pop		0.327*** (0.01)		-0.604*** (0.01)
ln_job		0.043*** (0.00)		0.124*** (0.00)
_cons	4.469*** (0.00)	0.996*** (0.10)	9.643*** (0.00)	14.571*** (0.10)
N	53003	53003	53003	53003

Fonte: Dados da pesquisa. Notas: considerados todos os municípios do grupo de tratamento (1ª, 2ª e 3ª etapas). Valores de GDP e deaths em logaritmo natural. Foram utilizados efeitos fixos de tempo e município. Erros padrões entre parênteses. * significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Como se observa, considerando as variáveis de controle de população e número de empregos ativos, nota-se uma contribuição positiva das concessões no número de mortes nas cidades contempladas por concessões, ocasionando uma redução de 2,3% em decorrência do tratamento. Por sua vez, as estimativas apontam para um decréscimo de 2,4% no PIB *per capita* dos municípios em razão da presença de uma concessão, o que contraria a hipótese testada. Importante observar que ambos resultados possuem significância estatística ao nível de 1%.

Considerando que as variáveis do estudo foram avaliadas do período de 2002 a 2019, buscou-se isolar o efeito das concessões de primeira etapa, uma vez que essas concessões foram iniciadas na década de 90, ao passo que não estão disponíveis as informações anteriores ao tratamento (início da concessão). A Tabela 5 apresenta os resultados deste novo modelo, que aponta também para uma contribuição positiva das concessões para o número de mortes, porém negativa para o PIB *per capita* dos municípios do entorno, com resultados estatisticamente significantes ao nível de 1%:

Tabela 4: Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (2ª e 3ª etapa)

	Deaths	Deaths	GDP	GDP
dd	-0.015*** (0.01)	-0.025*** (0.01)	-0.060*** (0.01)	-0.026*** (0.01)
ln_pop		0.325*** (0.01)		-0.602*** (0.01)
ln_job		0.043*** (0.00)		0.122*** (0.00)
_cons	4.426*** (0.00)	0.988*** (0.10)	9.625*** (0.00)	14.531*** (0.10)
N	51707	51707	51707	51707

Fonte: Dados da pesquisa. Notas: considerados os municípios contemplados apenas por concessões da 2ª e 3ª etapas. Valores de GDP e deaths em logaritmo natural. Foram utilizados efeitos fixos de tempo e município. Erros padrões entre parênteses. * significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Por fim, buscou-se conhecer o impacto individualizado das concessões de 2ª e 3ª etapa. Os modelos, cujos resultados são detalhados nas Tabelas 6 e 7, indicam também um impacto positivo das concessões na mortalidade dos municípios, com uma estimativa de redução de 3,3% e 1,7% no número de mortes nos municípios beneficiados pelas concessões de segunda e terceira etapa,

respectivamente. Já para a variável PIB *per capita*, os resultados indicam, da mesma forma que os modelos anteriores, contribuições negativas das concessões no PIB *per capita* dos municípios

Oportuno mencionar que as concessionárias de terceira etapa, cujos contratos se iniciaram em meados de 2014, foram fortemente impactadas por questões econômicas que comprometeram o cumprimento das suas obrigações, o que pode ter contribuído para piores estimativas geradas modelo apresentado na Tabela 7, tanto para o PIB *per capita* quanto para a mortalidade.

Tabela 5: Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (2ª etapa)

	Deaths	Deaths	GDP	GDP
dd	-0.032*** (0.01)	-0.033*** (0.01)	-0.034*** (0.01)	-0.014* (0.01)
ln_pop		0.319*** (0.01)		-0.591*** (0.01)
ln_job		0.042*** (0.00)		0.118*** (0.00)
_cons	4.392*** (0.00)	1.028*** (0.10)	9.589*** (0.00)	14.407*** (0.10)
N	49007	49007	49007	49007

Fonte: Dados da pesquisa. Notas: considerados os municípios contemplados apenas por concessões da 2ª etapa. Valores de GDP e deaths em logaritmo natural. Foram utilizados efeitos fixos de tempo e município. Erros padrões entre parênteses. * significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Tabela 6: Efeitos das concessões na Mortalidade e no PIB per capita (3ª etapa)

	Deaths	Deaths	GDP	GDP
dd	0.001 (0.01)	-0.017** (0.01)	-0.089*** (0.01)	-0.040*** (0.01)
ln_pop		0.320*** (0.01)		-0.599*** (0.01)
ln_job		0.042*** (0.00)		0.116*** (0.00)
_cons	4.379*** (0.00)	1.006*** (0.10)	9.599*** (0.00)	14.509*** (0.10)
N	49043	49043	49043	49043

Fonte: Dados da pesquisa. Notas: considerados os municípios contemplados apenas por concessões da 3ª etapa. Valores de GDP e deaths em logaritmo natural. Foram utilizados efeitos fixos de tempo e município. Erros padrões entre parênteses. * significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.

Os resultados relativos aos dados de mortalidade reforçam a importância do PROCROFE para os municípios beneficiados por concessões. Os achados da pesquisa corroboram com a hipótese de que as obras de melhorias executadas e os serviços executados pelas concessionárias de rodovias federais, com destaque para os atendimentos médicos e mecânicos, contribuem para o desenvolvimento social dos municípios.

Estes resultados são ainda mais relevantes quando se analisa a quantidade de vidas salvas com o PROCROFE. De acordo com estudo da CNT (2021), somente em 2021 foram 5.391 vidas perdidas no país em acidentes rodoviários. No período de 2007 a 2021, um total de 104.756 vidas foram perdidas nas estradas do Brasil.

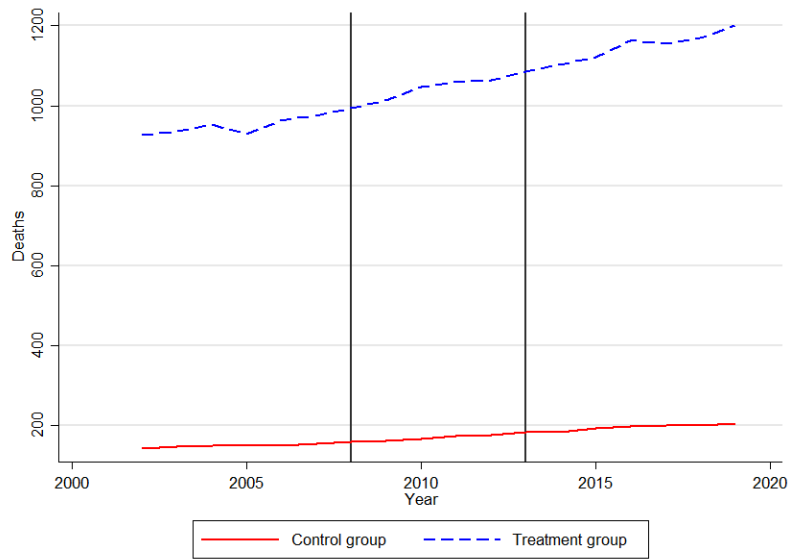
Ainda segundo a CNT, os 5.391 óbitos registrados nas rodovias federais, representaram para o Brasil um custo aproximado de R\$ 4,7 bilhões, calculado de acordo com estimativas referentes ao custo de uma vida perdida em um acidente de trânsito (R\$ 872.862,37 por vida).

Neste contexto, considerando os resultados obtidos no presente estudo (redução de 2,3% na mortalidade dos municípios), estima-se uma contribuição do PROCROFE de 8.918 vidas salvas apenas em 2021, ou ainda mais de 124 mil vidas preservadas entre 2007 e 2021. Ou seja, uma economia para o país de mais de R\$ 7,8 bilhões apenas em 2021, ou ainda R\$ 109 bilhões no período de 2007 a 2021.

No que diz respeito aos resultados para o PIB *per capita*, os resultados foram contrários àqueles esperados, indicando a necessidade de uma investigação adicional, uma vez que o modelo utilizado pode não estar devidamente especificado. Primeiramente, há que se reiterar a possibilidade de endogeneidade do modelo, o que é muito comum nas análises causais entre infraestrutura e crescimento econômico. Ademais, é importante analisar a evolução do indicador ao longo do tempo nos grupos de tratamento e controle, de modo a investigar o seu comportamento antes e depois do tratamento.

Na Figura 1, apresentada a seguir, nota-se que para variável mortalidade (*deaths*) a especificação do modelo se mostra viável, uma vez que o pressuposto das tendências paralelas foi confirmado, tanto antes do início das concessões de segunda etapa (2008-2009), quanto em meados de 2014, antes do início da terceira etapa do PROCROFE.

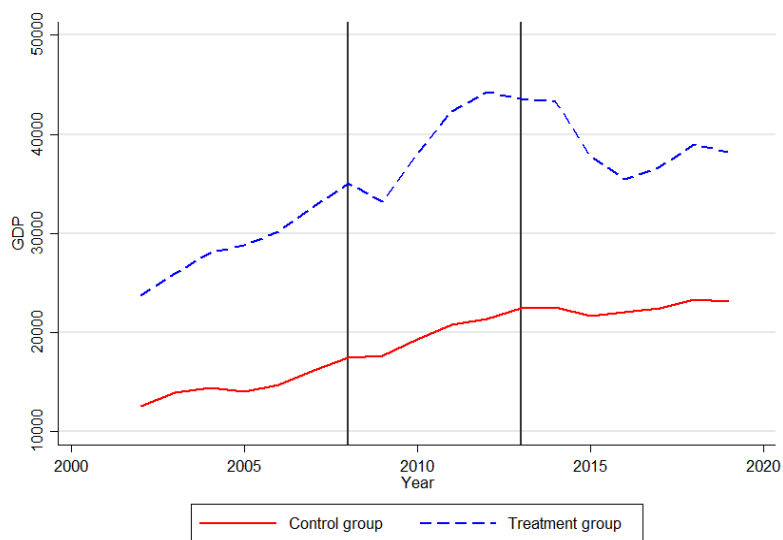
Figura 1: Tendências do número de mortes (deaths)



Fonte: Dados da pesquisa.

Já para a variável PIB *per capita*, percebe-se que não foram identificadas tendências paralelas antes do início das concessões de segunda (2008-2009) e terceira etapa (2014), o que indica que o uso da metodologia (DD) não é indicado para a variável em questão.

Figura 2: Tendências do PIB per capita (GDP)



Fonte: Dados da pesquisa.

Como o início das concessões variou de acordo com cada etapa do PROCROFE, foi realizada também uma análise pelo método de

event study, apresentado na Tabela 8, avaliando-se o efeito para cada ano. Para os dados de mortalidade, os resultados são consistentes e consolidam o efeito positivo do PROCROFE na redução do número de mortes nos municípios beneficiados pelas concessões.

Nota-se que, de modo geral, a contribuição do programa é crescente ao longo do tempo para a redução da mortalidade, o que é bastante razoável, uma vez que ao longo dos contratos as rodovias vão evoluindo em termos de qualidade e segurança e, em paralelo, os municípios passam a investir mais em outros setores, como a saúde, uma vez que a iniciativa privada contribuiu com os investimentos em infraestrutura de transportes.

Já para o PIB *per capita*, os resultados corroboram com as conclusões anteriores, sugerindo que, de fato, houve a quebra de tendências paralelas e que o modelo não é viável.

Tabela 7: Resultados do event study

Dependent Variables	Deaths		GDP	
	Deaths_sem_cov	Deaths_com_cov	GDP_sem_cov	GDP_com_cov
Model:	(3)	(4)	(1)	(2)
Período Relativo= -12	-0.069 ** (0.028)	-0.053 * (0.027)	-0.028 (0.029)	-0.091 *** (0.027)
Período Relativo= -11	-0.016 (0.019)	-0.002 (0.018)	0.004 (0.034)	-0.052 (0.032)
Período Relativo= -10	-0.007 (0.017)	0.004 (0.016)	0.041 (0.032)	-0.009 (0.030)
Período Relativo= -9	-0.040 ** (0.016)	-0.029 * (0.015)	0.022 (0.030)	-0.016 (0.028)
Período Relativo= -8	0.005 (0.019)	0.015 (0.018)	-0.005 (0.030)	-0.034 (0.028)
Período Relativo= -7	0.006 (0.016)	0.009 (0.015)	-0.021 (0.027)	-0.036 (0.026)
Período Relativo= -6	0.013 (0.012)	0.016 (0.011)	-0.006 (0.015)	-0.027 * (0.015)
Período Relativo= -5	0.002 (0.012)	0.004 (0.011)	-0.034 ** (0.015)	-0.047 *** (0.014)
Período Relativo= -4	0.006 (0.011)	0.004 (0.011)	-0.026 ** (0.013)	-0.032 ** (0.013)
Período Relativo= -3	0.004 (0.012)	-9.8 × 10 ⁻⁵ (0.012)	-0.004 (0.010)	0.001 (0.010)
Período Relativo= -2	0.022 ** (0.010)	0.017 * (0.010)	0.018 ** (0.007)	0.023 *** (0.007)

Período Relativo= 0	0.009 (0.010)	0.005 (0.010)	-0.034 *** (0.009)	-0.028 *** (0.009)
Período Relativo= 1	0.007 (0.010)	0.002 (0.010)	-0.052 *** (0.011)	-0.041 *** (0.010)
Período Relativo= 2	-0.005 (0.010)	-0.013 (0.010)	-0.032 ** (0.014)	-0.017 (0.013)
Período Relativo= 3	-0.017 * (0.010)	-0.025 ** (0.010)	-0.061 *** (0.018)	-0.039 ** (0.017)
Período Relativo= 4	-0.012 (0.010)	-0.024 ** (0.010)	-0.062 *** (0.018)	-0.035 ** (0.017)
Período Relativo= 5	-0.013 (0.010)	-0.024 ** (0.010)	-0.069 *** (0.018)	-0.041 ** (0.017)
Período Relativo= 6	-0.023 ** (0.011)	-0.031 *** (0.011)	-0.090 *** (0.023)	-0.062 *** (0.022)
Período Relativo= 7	-0.037 *** (0.013)	-0.044 *** (0.013)	-0.099 *** (0.024)	-0.068 *** (0.023)
Período Relativo= 8	-0.035 *** (0.013)	-0.042 *** (0.012)	-0.123 *** (0.030)	-0.096 *** (0.029)
Período Relativo= 9	-0.047 *** (0.013)	-0.052 *** (0.012)	-0.126 *** (0.030)	-0.096 *** (0.029)
Período Relativo= 10	-0.053 *** (0.012)	-0.061 *** (0.012)	-0.127 *** (0.030)	-0.093 *** (0.028)
Período Relativo= 11	-0.049 *** (0.015)	-0.061 *** (0.014)	-0.136 *** (0.033)	-0.093 *** (0.031)
Período Relativo= 12	-0.086 *** (0.015)	-0.084 *** (0.015)	-0.130 *** (0.035)	-0.102 *** (0.033)
Período Relativo= 13	-0.097 *** (0.017)	-0.094 *** (0.016)	-0.134 *** (0.037)	-0.102 *** (0.035)
Período Relativo= 14	-0.080 *** (0.017)	-0.078 *** (0.016)	-0.158 *** (0.041)	-0.127 *** (0.038)
Período Relativo= 15	-0.106 *** (0.018)	-0.101 *** (0.017)	-0.163 *** (0.038)	-0.122 *** (0.036)
Período Relativo= 16	-0.090 *** (0.016)	-0.091 *** (0.015)	-0.189 *** (0.039)	-0.136 *** (0.037)
Período Relativo= 17	-0.094 *** (0.015)	-0.096 *** (0.014)	-0.194 *** (0.042)	-0.140 *** (0.040)
ln_pop		0.326 *** (0.028)		-0.607 *** (0.035)
ln_job		0.042 *** (0.005)		0.124 *** (0.009)

Fonte: Dados da pesquisa. Notas: os modelos (1) e (2) consideram como dependente a variável PIB per capita (GDP), sendo que o modelo 2 considera a inclusão das variáveis de controle (população e empregos). Os modelos (3) e (4) consideram como dependente a variável mortalidade (deaths), sendo que o modelo 4 considera a inclusão das variáveis de controle (população e empregos). Valores de GDP e deaths em logaritmo natural. Foram utilizados efeitos fixos de tempo e município. Erros padrões entre parênteses. * significativo a 10%; ** significativo a 5%; e *** significativo a 1%.



5

5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação dos efeitos dos investimentos em infraestrutura no crescimento econômico é um desafio para os formuladores de políticas públicas, dada a endogeneidade destes investimentos e a complexidade de se desenvolver estudos econométricos no tema.

Desde a década de 80 os investimentos públicos em infraestrutura no Brasil vêm sofrendo reduções, abrindo espaço para os investimentos privados. Neste contexto, o Programa de Concessões de Rodovias Federais – PROCROFE, vem se tornando cada vez mais importante no avanço da qualidade da malha rodoviária federal e, conseqüentemente, na melhoria da infraestrutura de transportes do país.

O presente trabalho buscou encontrar evidências empíricas dos impactos do PROCROFE no desenvolvimento socioeconômico dos municípios que são contemplados por concessões de rodovias federais, através da análise dos dados de mortalidade e do PIB *per capita* dos municípios limítrofes às rodovias federais concedidas.

Verificou-se um efeito positivo nas taxas de mortalidade, com reduções nos números de óbitos naqueles municípios contemplados pelas concessões federais. Utilizando-se como base as estimativas financeiras calculadas pela CNT referentes aos custos com acidentes rodoviários, o PROCROFE contribuiu entre 2007 e 2021 com a preservação de 104.756 vidas, o que resultou em uma economia para o Brasil de mais de R\$ 2,1 bilhões durante este período.

Esta contribuição pode ser oriunda não só da redução de acidentes nas rodovias concedidas, em razão da melhoria da qualidade destas estradas e dos serviços prestados pelas concessionárias, com destaque para os serviços de atendimento ao usuário e socorro médico e mecânico, como também do aumento dos investimentos públicos em saúde, uma vez que a iniciativa privada passou a participar da infraestrutura de transportes.

Já para a variável PIB *per capita* os resultados encontrados indicaram que o modelo elaborado não se mostrou viável, uma vez que não foram identificadas tendências paralelas pré-existentes e a especificação do modelo não evitou o problema da endogeneidade,

muito comum nos modelos que investigam os investimentos em infraestrutura e o crescimento econômico.

Em continuidade à presente pesquisa, sugere-se uma investigação mais aprofundada através da utilização de novas variáveis e a aplicação de outras técnicas de análise, como Propensity Score Matching, utilizado por Mu e De Walle (2011) em seu estudo de rodovias rurais no Vietnã, estimações com efeitos dinâmicos, proposto por Sun e Abraham (2020) ou a utilização do estimador de diferença-em-diferenças de duas etapas de Gardner (2022).



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Ministério da Infraestrutura. **Concessionárias.** Disponível em: <https://portal.antt.gov.br/concessionarias>. Acesso em 19 mar. 2022.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Ministério da Infraestrutura. **Dados Abertos.** Disponível em: <https://dados.antt.gov.br/>. Acesso em 04 set. 2022.

_____. DATASUS. Ministério da Saúde. **Informações de Saúde - Tabnet.** Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em 17 out. 2022.

_____. Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (SPPI). Ministério da Economia. **Projetos em Andamento.** Disponível em: <https://portal.ppi.gov.br/projetos1#/s/Em%20andamento/u//e/Rodovias/m//r/>. Acesso em 04 set. 2022.

AMARANTE, A. **Infraestrutura e crescimento econômico regional:** o efeito da pavimentação de rodovias interestaduais sobre atividade econômica municipal na região sul. VII Encontro de Economia Catarinense (EEC), 9-10 de maio de 2013, Florianópolis, UFSC, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS – ABCR. **Relatório Anual 2021.** Brasília : ABCR, 2022.

ASCHAUER, D. A. *Is public expenditure productive?* **Journal of Monetary Economics**, v. 23 (2), p. 177-200, 1989.

BERTUSSI, G.L.; ELLERY-JR, R. Infraestrutura de transporte e crescimento econômico no Brasil. **Journal of Transport Literature**, v. 6, p. 101-132, out-dez., 2012.

CASTRO, Lucas S. de. **Crescimento econômico e infra-estrutura:** o impacto do Processo em Minas Gerais. 2016. Tese (Pós-graduação em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

CONCER. **No primeiro ano da pandemia, 22 partos da BR-040.** Disponível em: <https://concer.com.br/noticias/no-primeiro-ano-da-pandemia-22-partos-da-br040.aspx>. Acesso em 11 fev. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES (CNT). **Painel CNT de Consultas Dinâmicas dos Acidentes Rodoviários.** Brasília: CNT SEST SENAT, 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2022**. Brasília: CNT SEST SENAT, 2022.

CONTE FILHO, Carlos Gilbert. **Uma análise empírica acerca do efeito do investimento público sobre o investimento privado no Brasil, 1971-2008**. 2013. Tese (Doutorado em Economia da Indústria e da Tecnologia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A. *Infrastructure endowment and investment as determinants of regional growth in the European Union*. **Eib Papers**, v. 13, n. 2, p. 62-101, 2008.

CRUZ, A. C.; et al. Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil. **Revista Economia**, dez., 2010.

CUNNINGHAM, S. **Causal inference**. Yale University Press, 2021.

DIAS, L. R. S.; SIMÕES, R. F. **Infraestrutura de transportes e desenvolvimento econômico**: um estudo do PROCESSO em Minas Gerais. In: Anais do XV Seminário sobre a Economia Mineira, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional CEDEPLAR/UFMG, Diamantina, 2012.

EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA (EPL). **PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA – PNL 2035**. Brasília : Ministério da Infraestrutura, 2021.

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

FERNANDEZ, Rodrigo N.; LIMA, Alex F. R. **Avaliação de impacto das concessões rodoviárias do Rio Grande do Sul**. 2020.

FREDRIKSSON, Anders; OLIVEIRA, Gustavo Magalhães de. *Impact evaluation using Difference-in-Differences*. **RAUSP Management Journal**, v. 54, p. 519-532, 2019.

FREITAS, G. de; OLIVEIRA, E. Q. de S. de; LOYOLA, G. P.; SOUTO, P. H. P.; POLZL, W. B. **Gestão das faixas de domínio em rodovias estaduais e do Distrito Federal**. Brasília/DF : ABDER, 2019.

FOGUEL, M. N. Diferença em diferenças. In: MENEZES FILHO, N.; PINTO, C. C. X. (orgs). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Fundação Itaú Social, p. 86, 2017.

GARDNER, John. Two-stage differences in differences. **arXiv preprint arXiv:2207.05943**, 2022.

IIMI, Atsushi *et al.* *Social and economic impacts of rural road improvements in the state of Tocantins, Brazil*. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 7249, 2015.

KHANDKER, Shahidur R.; KOOLWAL, Gayatri B.; SAMAD, Hussain A. **Handbook on impact evaluation: quantitative methods and practices**. World Bank Publications, 2009.

MACIEL, Cláudio. **Políticas de regulação de setores infraestruturais no governo Lula (2003-2005)**. In: Carneiro, Ricardo (Org.). *A Supremacia dos Mercados e a Política Econômica do Governo Lula*. São Paulo: UNESP, 2006.

MENEZES FILHO, N. A.; PINTO, C. C. de X. (org.). **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo : Fundação Itaú Social, 2017.

MU, Ren; VAN DE WALLE, Dominique. *Rural roads and local market development in Vietnam*. **The Journal of Development Studies**, v. 47, n. 5, p. 709-734, 2011.

NETO, C. A. da S. C.; MOURA, F. S. de. Investimentos em infraestrutura econômica: avaliação do desempenho recente. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, Brasília, n. 18, p. 9-20, fev. 2012.

PEREIRA, Vicente de Britto. **Transportes: história, crises e caminhos**. 1ª ed. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 2014.

PEREIRA, Luiz A. G.; LESSA, Simone N. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 12, n. 40, 2011.

PRADHAN, R. P.; BAGCHI, T. P. *Effect of transportation infrastructure on economic growth in India: the VECM approach*. **Research in Transportation Economics**, v. 38, n. 1, p. 139-148, 2013.

REIS, Cristina. Os Efeitos do Investimento Público sobre o Desenvolvimento Econômico: análise aplicada para a economia brasileira entre 1950 e 2006. **IX Prêmio do Tesouro Nacional**, Qualidade do Gasto Público, 2º lugar, 2008.

ROMANO, P.; SAMPAIO, Raquel; COSTA CARVALHO, Anne Emília. **Evidences from the Brazilian Federal Highway Concession Program on economic development**. Available at SSRN 3931841, 2021.

SUN, Liyang; ABRAHAM, Sarah. *Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects*. **Journal of Econometrics**, v. 225, n. 2, p. 175-199, 2021.

VANHOUDT, P.; MATHÄ, T.; SCHMID, B. *How productive are capital investments in Europe?* **EIB papers**, v. 5, n. 2, p. 81-106, 2000.



idp

Bo
pro
cit
ref
Noss
são e

idp

A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO