

# Desenvolvimento Econômico e Social por Meio de Investimentos em Infraestrutura:

O Caso da BR-163

Fernando Vinícius da Rocha<sup>1</sup>  
Maria Sylvia Macchione Saes<sup>2</sup>

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2018.42.99-123>

Recebido em: 22/8/2016

Aceito em: 7/2/2017

## Resumo

A infraestrutura logística é essencial para o desenvolvimento econômico. Diversos trabalhos evidenciam os problemas de infraestrutura existentes no Brasil em razão do baixo nível de investimento por parte do Estado e do setor privado, que gera ineficiências em diversos setores produtivos da economia. Inserido nessa temática, este artigo analisa o desenvolvimento econômico e social como consequência dos investimentos em infraestrutura de transporte. Especificamente, o texto analisa os efeitos da rodovia BR-163 no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios nos Estados do Mato Grosso (MT) e Pará (PA). Em termos metodológicos, o *Propensity Score Matching* (PSM) foi a técnica estatística utilizada, a qual, mediante comparativos entre os municípios, estima o efeito médio da presença da rodovia. Os resultados alcançados mostram-se positivos quanto aos investimentos em infraestrutura logística no desenvolvimento econômico e social. Os municípios mato-grossenses e paraenses localizados no entorno dessa rodovia apresentam IDH superior em relação aos demais municípios comparáveis. As conclusões destacam a importância do aperfeiçoamento das políticas públicas que visam a promover o desenvolvimento econômico a partir de investimentos em infraestrutura no Brasil.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento econômico. Infraestrutura de transportes. Investimentos.

<sup>1</sup> Mestre em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). fernandorochoa7@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Economia pela Universidade de São Paulo (USP). Professora da Universidade de São Paulo (USP). ssacs@usp.br

## **ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT THROUGH INFRASTRUCTURE INVESTMENTS: THE CASE OF HIGHWAY BR-163**

### **Abstract**

---

The logistics infrastructure are deep related to the economic development. Several studies has shown the existing infrastructure problems in Brazil, due to the low level of investment by the state and the private sector, which generates inefficiencies for many sectors of the economy. In this subject this paper analyzes the economic and social development as consequences of investment in transport infrastructure. The article analyzes the effects of the BR-163 highway in the Brazilian human development index (HDI) of the municipalities in the states of Mato Grosso (MT) and Pará (PA). Methodologically, the Propensity Score Matching (PSM) was the statistical method used, which, by comparison between the municipalities, estimates the average effect of the presence of the highway BR-163. The findings show a positive effect in social and economics indicators as a result of investments in logistics infrastructure. In the Mato Grosso (MT) and Pará (PA) states, municipalities located around this highway has higher HDI in relation to other comparable municipalities. The findings highlight the importance of improvements of public policies that aims to promote economic development through infrastructure investments in Brazil.

**Keywords:** Economic development. Transport infrastructure. Investments.

*“Um dos principais gargalos para o pleno desenvolvimento econômico brasileiro é a precariedade da infraestrutura logística de transporte de cargas”*  
(CONSELHO..., 2013, p. 102).

No Brasil o setor de infraestrutura tem sido alvo de críticas por parte dos usuários desse serviço. A falta e a qualidade da infraestrutura são os principais motivos. Com uma matriz de transporte em que o modal rodoviário é o mais utilizado nas movimentações de cargas (CONFEDERAÇÃO..., 2014),<sup>3</sup> argumenta-se que um país com dimensões continentais igual ao Brasil deveria priorizar investimentos em modais alternativos de transporte. Como consequência deste contexto, o custo logístico brasileiro tem um impacto bastante significativo na receita da indústria e demais setores da economia. Estimativas da Fundação Dom Cabral, por exemplo, mostram que R\$ 80 bilhões são perdidos pelas empresas brasileiras em razão da ineficiência logística no país, reflexo, entre outros fatores, do baixo investimento em infraestrutura de transporte, que gira em torno de 0,6% do Produto Interno Bruto (FUNDAÇÃO..., 2014).

Em termos comparativos, o Brasil ocupa a 55<sup>a</sup> posição no *ranking* logístico divulgado pelo Banco Mundial (2016). Países como Estados Unidos, Austrália e China, que também possuem grandes dimensões territoriais, ficaram na 10<sup>a</sup>, 19<sup>a</sup> e 27<sup>a</sup> posições, respectivamente (BANCO MUNDIAL, 2016). Dentre as variáveis que compõem esta análise, a disponibilidade de infraestrutura é uma das mais importantes e 3,11<sup>4</sup> foi a nota atribuída ao Brasil nesse levantamento (BANCO MUNDIAL, 2016). Ainda em relação

<sup>3</sup> Dados da Confederação Nacional do Transporte (CNT) mostram que 61,1% do transporte de cargas do Brasil são feitos com a utilização do modal rodoviário.

<sup>4</sup> Neste estudo, as notas atribuídas nas análises variam entre 1 e 5, sendo 5 o valor referente ao melhor cenário possível.

ao comparativo anterior, 4,15, 3,82 e 3,75 são as notas da variável infraestrutura atribuída aos Estados Unidos, Austrália e China, respectivamente. Tal consideração evidencia a dificuldade do Brasil em transpor as barreiras logísticas existentes no país, justificando a relevância dessa temática de pesquisa.

Infraestrutura é assunto relevante em termos de êxito econômico de um país. O nível adequado de infraestrutura tem relação direta com o desenvolvimento econômico (ROMMINGER; CAMPOS NETO; CONCEIÇÃO, 2014; ASCHAUER, 1989; FERNALD, 1999), dado que a infraestrutura ajuda a determinar o sucesso das atividades industriais e da agricultura (BANCO MUNDIAL, 2015). De maneira complementar, os trabalhos de Kim (2006) e Sojoodi, Zonuzi e Nia (2012) ressaltam que projetos de infraestrutura logística têm importante relação com o crescimento econômico e redução da desigualdade social.

O presente artigo tem o objetivo de avançar nas discussões que relacionam investimentos em infraestrutura e desenvolvimento socioeconômico. Especificamente, o artigo busca, tendo como objeto de análise o caso brasileiro da rodovia BR-163 nos Estados do Mato Grosso e do Pará, mensurar possíveis impactos em indicadores econômicos e sociais municipais decorrentes da presença de projetos de infraestrutura logística.

## Referencial Teórico

Inicialmente preocupada em entender os limites das organizações, a Nova Economia Institucional (NEI) explora o fato de que o preço não é a única variável relacionada ao entendimento da organização e da dinâmica do mercado. Tal teoria avança ao mostrar que as instituições determinam as “regras do jogo” e as organizações estão inseridas e interagindo nesse ambiente (NORTH, 1990). Besley e Ghatak (2010) afirmam que instituições

fortes incentivam o desenvolvimento econômico a partir da melhor alocação de recursos. Estas, segundo Acemoglu e Robinson (2012), são chamadas de instituições inclusivas, definidas como:

Instituições econômicas inclusivas, como as encontradas na Coreia do Sul ou nos Estados Unidos, são aquelas que possibilitam e estimulam a participação da grande massa da população em atividades econômicas que façam o melhor uso possível de seus talentos e habilidade e que permitam os indivíduos fazer as escolhas que bem entenderem. Para serem inclusivas, as instituições econômicas devem incluir segurança de propriedade privada, sistema jurídico imparcial e uma gama de serviços públicos que proporcionem condições igualitárias para que as pessoas possam realizar intercâmbios e estabelecer contratos, além de possibilitar o ingresso de novas empresas e permitir a cada um escolher sua profissão (p. 59).

De modo complementar, North e Weingast (1989), por exemplo, mostram que a criação de instituições mais fortes, com direitos de propriedade bem-definidos, estimulou o crescimento econômico da Inglaterra com a Revolução Gloriosa em 1688.

A relação entre investimentos e as características do ambiente institucional já está consolidada na literatura acadêmica. Analisando investimentos em duas regiões de Gana, Besley (1995) argumenta que as instituições influenciam no nível do investimento realizado. Pongeluppe e Saes (2014) reconfirmam essa hipótese ao mostrarem que ambientes institucionais menos seguros tendem a receber menos investimentos. O crescimento econômico e o investimento são abordados no trabalho de Knack e Keefer (1995), que concluem que a manutenção dos direitos de propriedade afeta a eficiência com que os recursos são alocados, induzindo, conseqüentemente, o crescimento dos países e os investimentos neles realizados.

Complementar a esses autores, diversos trabalhos mostram que uma infraestrutura adequada é essencial para o desenvolvimento econômico local. Entre eles:

- Há relação de causalidade entre investimentos públicos em transporte e incrementos no PIB (ROMMINGER; CAMPOS NETO; CONCEIÇÃO, 2014). Tendo o Brasil como objeto de análise, tais autores mostram também que os benefícios no PIB nem sempre são facilmente visíveis, dada a magnitude dos investimentos.
- Existe um papel importante dos gastos públicos com infraestrutura para estimular a produtividade dos setores da economia (ASCHAUER, 1989).
- Observa-se impacto positivo da construção de uma malha rodoviária na produtividade de firmas/organizações (FERNALD, 1999).

Os trabalhos de Ferreira (1996) e Ferreira e Malliagos (1995) comprovam a hipótese de que gastos com infraestrutura têm impacto significativo na produção brasileira. Os resultados de Ferreira (1996) mostram que o crescimento de 1% no capital de infraestrutura, no longo prazo, gera um incremento de 0,34% no PIB.

A relação entre investimento realizado e aumento nos níveis de produção é verificada também em estudos sobre economia de outros países. Uchimara e Gao (1993 apud ROMMINGER; CAMPOS NETO; CONCEIÇÃO, 2014) estimam que 1% de aumento em investimentos em infraestrutura tem um impacto positivo de 0,24% no PIB de Taiwan. Sobre a economia europeia, Broyer e Gareis (2013) também evidenciam o efeito positivo dos investimentos em infraestrutura na performance econômica, afirmando que tais investimentos se pagam ao longo do tempo. Os autores mostram que o impacto no PIB é maior em um cenário de longo prazo, mas que eles ocorrem também no curto e no médio prazos.

O caso do Irã é analisado por Sojoodi, Zonuzi e Nia (2012), que evidenciam o impacto dos investimentos em infraestrutura sobre o crescimento econômico. Analisando o exemplo do Japão, Kim (2006) mostra

que o investimento em infraestrutura teve um papel muito importante na redução da desigualdade de renda entre diferentes regiões do país, além das benfeitorias no seu desenvolvimento. O mesmo trabalho evidencia essa relação entre infraestrutura e desigualdade social na Coreia.

Em suma, tais trabalhos destacam que o investimento em infraestrutura é crucial para alavancar a economia e o desenvolvimento de regiões.

Dentre os Estados brasileiros caracterizados como os da fronteira agrícola, Mato Grosso e Pará são notadamente destaques em termos de incrementos da produção agropecuária. Em se tratando da produção agropecuária, em comparação com outros setores da economia, o menor valor agregado dos produtos exportados é ponto relevante em uma análise da logística brasileira, uma vez que os custos impactam significativamente a rentabilidade desse setor. A soja mato-grossense, ao ser exportada pelo Porto de Santos, está sujeito a um custo de transporte de aproximadamente 30% do preço do produto no mercado internacional, de acordo com Silva-Neto et al. (2014). Caixeta-Filho e Gameiro (2001), ao abordarem o conceito das “distâncias econômicas universais”, evidenciam a inadequação da utilização do transporte rodoviário em distâncias elevadas.

Distante dos eixos tradicionais de exportação de grãos, o Mato Grosso é caracterizado pela evidente demanda por investimentos em soluções logísticas menos custosas que aumentem a competitividade da produção no mercado internacional. Quanto ao Pará, somado aos elevados custos logísticos de exportação, a presença de bacias hidrográficas importantes e de portos que viabilizam a exportação de grãos e outros produtos agroindustriais pela Região Norte do país, são também pontos característicos.

As exportações pelo Arco Norte apresentam evidente potencial para a redução dos custos logísticos desses dois Estados (MORALES; D'AGOSTO; SOUZA, 2013). A Figura 1, ao destacar os portos de Porto Velho (RO), Ma-

naus (AM), Mirirituba (PA), Santarém (PA), Barcarena (PA), São Luís (MA) e Salvador (BA), ilustram os principais portos desse corredor de exportação utilizados no agronegócio.

Figura 1 – Principais portos do Arco Norte



Fonte: Elaborada pelos autores.

Tal potencial de exportação e redução de custos logísticos é dependente da viabilização de investimentos que ampliem a disponibilidade e a qualidade da infraestrutura logística das Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Em se tratando de infraestrutura logística, Mato Grosso e Pará são ligados pela rodovia BR-163, eixo estratégico para viabilização das movimentações de grãos e demais produtos agropecuários desses Estados para exportação via portos da Região Norte do país (CARTA CAPITAL, 2016).

Na sua totalidade, a BR-163 liga as Regiões Sul e Norte do Brasil. Apesar de “Cuiabá-Santarém” ser uma das denominações atribuídas, o traçado original dessa rodovia conecta o município de São Miguel do Oeste (SC) ao município de Santarém (PA). Trata-se, portanto, de um importante eixo de integração nacional, sendo o trecho entre o município de Cuiabá



(MT) e o Rio Amazonas em Santarém (PA) o que recebe maior destaque, dado seu histórico de construção e a sua localização em uma região de desenvolvimento recente no país.

A rodovia BR-163 foi idealizada na década de 70, sendo prioridade na primeira edição do Plano de Integração Nacional (BRASIL, 1970). A partir desse momento, diversos projetos estiveram atrelados à pavimentação e melhorias nessa rodovia, sendo as duas edições do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa de Investimento em Logística (PIL) os mais recentes. Neste último, trechos da BR-163 que consolidam a ligação do Mato Grosso com o Pará e o Mato Grosso do Sul estão sendo leiloados, em um modelo de concessão rodoviária, de modo a receber investimentos da iniciativa privada para sua duplicação (LOGÍSTICA BRASIL, 2015).

Neto e Nogueira (2015) evidenciam que o histórico da construção dessa rodovia é dividido em quatro momentos distintos, a partir dos projetos e interesses em torno da concretização das obras. Para os autores, tais fases são:

1. o primeiro momento diz respeito aos objetivos do Plano de Integração Nacional (PIN), os quais estavam relacionados à integração do território nacional;
2. o segundo momento, em meados da década 80, tem relação com o avanço de técnicas agronômicas e incentivos governamentais, os quais incentivaram a produção de grãos no Centro-Oeste brasileiro e tiveram a rodovia como um importante ponto de apoio;
3. a terceira fase tem relação com o avanço da produção de grãos na década de 90, consolidando o agronegócio na região de influência da rodovia e colocando as obras da BR-163 como prioridades do PAC; e
4. o quarto momento está relacionado com a consolidação de programas governamentais de pavimentação da rodovia e a construção de usinas hidrelétricas próximas a esse eixo de integração.

No trecho Centro-Norte, entre os Estados do Mato Grosso e Pará, a área econômica da BR-163 está intrinsecamente ligada ao setor primário (COMPANHIA..., 2007). Ainda, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – Conab – (2007), a maior utilização desse corredor logístico apresenta como vantagens previsíveis: melhoria no cenário de comercialização do milho, melhoria da rentabilidade do setor de carnes e aumento dos incentivos ao deslocamento de agroindústrias para o Centro-Oeste. Tais pontos convergem para a importância estratégica que essa rodovia tem em viabilizar as exportações pelos portos das Regiões Norte e Nordeste do Brasil, evidenciando também o caráter desenvolvimentista ao qual este projeto de infraestrutura está atrelado.

Apoiado no referencial teórico discutido, que evidencia a relação existente entre investimento e crescimento econômico e a importância econômica da BR-163, a hipótese H1 é levantada: “*Municípios caracterizados pela presença da BR-163 no Mato Grosso e no Pará apresentam indicadores econômicos e sociais superiores do que municípios comparáveis*”. Tal hipótese, em linha com os objetivos de análise propostos por este artigo, será analisada a partir do método descrito na próxima seção.

## Dados e Método de Análise

Como apresentado, as análises deste artigo têm como objetivo central identificar possíveis efeitos do planejamento e construção da BR-163 em indicadores econômicos e sociais dos municípios mato-grossenses e paraenses localizados no entorno dessa rodovia. A literatura mostra que comparações simples entre indivíduos/grupos não necessariamente indicam o efeito exato de determinado tratamento (no caso deste artigo, a presença da BR-163) sobre a variável de resposta (indicadores econômicos e sociais), uma vez que estes agentes, muitas vezes, possuem características distintas entre

si, as quais podem influenciar o resultado da análise pretendida. Técnicas de pareamento são utilizadas nesses casos como meio de reduzir o viés das análises estatísticas.

As técnicas de pareamento têm o objetivo de realizar comparações entre grupos/indivíduos tratados e de controle, os quais apresentam similaridade em termos de características observáveis. Em linhas gerais, os métodos de pareamento têm seu uso relacionado com situações cujo objetivo é conhecer o efeito de um tratamento sobre determinada variável de resposta, reduzindo o viés dessa estimativa (STUART, 2010). De modo complementar, Schneider et al. (2004 apud STUART, 2010) afirmam que os métodos de pareamento são utilizados para estimar efeitos causais e também não causais.

A técnica intitulada de *Propensity Score Matching* (PSM) é a técnica estatística adotada nesta análise. De acordo com Caliendo e Kopeinig (2005), a probabilidade de os indivíduos pertencerem ao grupo dos tratados é obtida a partir das covariáveis, nas quais estão presentes as características observáveis de cada um dos indivíduos. Controla-se, portanto, o viés de seleção dos indivíduos, necessário em virtude da não aleatoriedade da probabilidade de estes pertencerem a determinado grupo (de tratado ou de controle). Segundo os mesmos autores, o viés da falta de suporte comum também é eliminado com a utilização do PSM. Para um mesmo valor de  $X$  (covariável), indivíduos distintos têm probabilidade positiva de serem participantes e não participantes do grupo dos tratados (HECKMAN; LALONDE; SMITH, 1999 apud CALIENDO; KOPEINIG, 2005). Tal condição faz com que seja necessária a existência de unidades de ambos os grupos (tratamento e controle) para cada uma das covariáveis que se deseja comparar. Ou seja, para cada indivíduo tratado existe outro indivíduo não tratado pareado, sendo similares os valores de  $X$ .

Por outro lado, um viés importante atribuído a esta técnica é a não eliminação daquele oriundo das características não observáveis (CALIENDO; KOPEINIG, 2005). Apesar desse limitante, julga-se pertinente a aplicação dessa técnica estatística nessa pesquisa em decorrência dos controles proporcionados pela mesma. Cabe destacar, também, que as estimativas do *propensity score* aqui realizadas são baseadas em um modelo *logit*.

O possível efeito da presença da BR-163 em indicadores econômicos e sociais dos municípios do Mato Grosso e Pará localizados no entorno dessa rodovia, foi mensurado a partir de um método que avalia o efeito do tratamento sobre os tratados – *Average Treatment Effect os the Treated* (ATE). Neste, a estimativa ocorre a partir da análise da diferença dos resultados da variável de interesse entre os indivíduos (Estados brasileiros) tratados e os do grupo de controle, conforme apresentado na Expressão 1, onde:  $Y_i$  é resultado potencial, representado pela variável dependente do modelo;  $D_i$  é uma variável binária (1 indica o tratamento e 0 a não ocorrência de tratamento); e  $X$  é o conjunto de covariáveis (características observáveis).

$$ATE = E[Y_i^T | X, D_i = 1] - E[Y_i^C | X, D_i = 0] \quad (1)$$

Cabe destacar que as análises foram feitas com o uso do *software* Stata (versão 13), e as principais estatísticas descritivas de cada uma das variáveis utilizadas no modelo econométrico serão detalhadas na sequência.

### ***Variável Dependente***

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal foi a variável dependente ( $Y_i$ ) empregada no modelo analisado. As informações foram obtidas junto ao Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (ATLAS..., 2016). Segundo esta fonte, o IDH é uma métrica com valores entre zero e um, utilizada para classificar países, regiões e municípios a partir de seus respectivos graus de desenvolvimento humano. A compo-

sição dessa medida se dá a partir de uma série de indicadores, os quais mensuram, por exemplo, PIB per capita, escolaridade e expectativa de vida. Trata-se, portanto, de um importante indicador econômico e social dos municípios brasileiros, motivo pelo qual este índice foi escolhido como variável dependente da análise.

O IDH calculado para o Estado do Mato Grosso é de 0,725 (ATLAS..., 2016). Tal número é muito próximo à média nacional, cujo valor é de 0,727. Em um comparativo com os demais Estados brasileiros, o Mato Grosso é o 11º com maior IDH do país (ATLAS..., 2016).

Capital mato-grossense, o município de Cuiabá (MT) é o que apresenta maior valor de IDH (0,785) dentre os municípios deste Estado. Na sequência, Lucas do Rio Verde (MT), Nova Mutum (MT), Rondonópolis (MT) e Sinop (MT) compõem a lista dos cinco principais municípios do Mato Grosso em termos de IDH. No extremo inferior, Campinápolis (IDH igual a 0,538), Nova Nazaré (0,595), Porto Estrela (0,599), Barão de Melgaço (0,600) e Cotriguaçu (0,601) são os municípios com IDH menor.

É importante destacar, também, a variação do índice entre os municípios mato-grossenses. Do total, 85,8% dos municípios (121 cidades) do Mato Grosso apresentam IDH menor do que a média estadual, evidenciando que poucas cidades apresentam indicadores sociais considerados superiores. Além disso, tanto o extremo superior (Cuiabá) e o extremo inferior (Caminópolis) do índice são tidos como *outliers* em uma análise conjunta dos municípios.

O Pará tem IDH de 0,646. Tal medida faz com que este Estado ocupe a 24ª posição no *ranking* dos Estados brasileiros, melhor classificado apenas em relação ao Piauí (25º), Maranhão (26º) e Alagoas (27º) (ATLAS..., 2016).

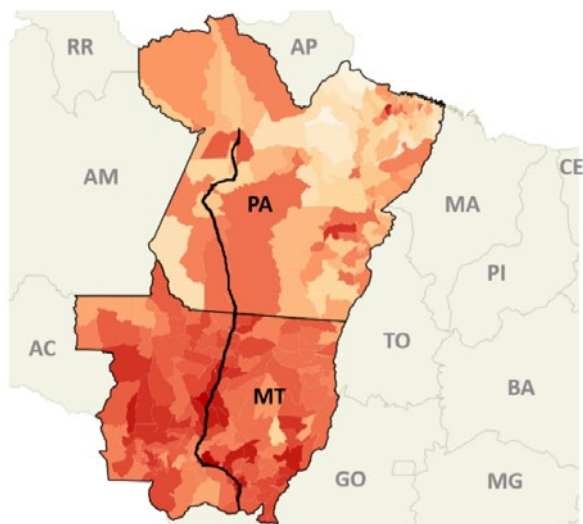
Dentre seus municípios, Belém (PA) e Ananindeua (PA) são os que apresentam maior pontuação (0,746 e 0,718, respectivamente). No extremo oposto, Portel (0,483), Cachoeira do Piriá (0,473), Bagre (0,471), Chaves (0,453) e Melgaço (0,418) são os municípios com menor IDH do Estado. Tais indicadores são significativamente inferiores aos indicadores observados

para os municípios mato-grossenses. Ainda sobre os municípios paraenses, 86,7% dos mesmos apresentam IDH em nível inferior à média estadual, e, em uma análise do conjunto de municípios, Belém, Ananindeua e Melgaço são considerados *outliers*, ou seja, seus índices são muito superiores ou inferiores à distribuição dos valores para os demais municípios do Estado.

### ***Variáveis de Tratamento***

Pertinente aos tratamentos, três são propostos para análise neste estudo. Objetiva-se analisar a possível influência da BR-163 no Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios dos Estados considerados. O mapa apresentado na Figura 2 – ilustra o traçado da BR-163 nesses dois Estados, ressaltando também o IDH de cada um dos municípios (tons escuros indicam índice superior, à medida que tons claros representam o oposto).

Figura 2 – Traçado da BR-163 no Mato Grosso e no Pará



Fonte: Elaborado pelos autores, baseado em dados do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2016) e do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016).

Dentre o total de municípios de cada Unidade da Federação, foram considerados como tratados (ou seja, Di com valor igual a 1) as cidades pelas quais o trajeto da rodovia está presente. Os demais municípios fazem parte do grupo de controle (Di igual a zero). Na sequência são apresentados os detalhes sobre cada tratamento analisado.

1. *Tratamento 01 (br163\_mt)*: tal tratamento tem o objetivo de identificar uma possível influência da BR-163 nos municípios do Mato Grosso. De um total de 141 municípios, 22 (15,6%) foram considerados tratados. Tais municípios são: Cláudia, Cuiabá, Diamantino, Guarantã do Norte, Itaúba, Itiquira, Juscimeira, Lucas do Rio Verde, Matupá, Nobre, Nova Mutum, Nova Santa Helena, Peixoto de Azevedo, Rondonópolis, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger, Sinop, Sorriso, Terra Nova do Norte, Várzea Grande e Vera.
2. *Tratamento 02 (br163\_pa)*: tal tratamento tem o objetivo de identificar uma possível influência da BR-163 nos municípios do Pará. De um total de 143 municípios, 7 (4,8%) foram considerados tratados pelo fato de estes estarem localizados aos arredores da rodovia. Os municípios paraenses são: Altamira, Belterra, Itaituba, Novo Progresso, Rurópolis, Santarém e Trairão.
3. *Tratamento 03 (br163)*: o objetivo desse tratamento é bastante similar aos anteriores, porém trata os Estados do Mato Grosso e Pará de forma conjunta. Dessa forma, 29 municípios são considerados tratados (22 pertencentes ao Mato Grosso e 7 ao Pará). Os municípios são:
  - No Estado do Mato Grosso: Cláudia, Cuiabá, Diamantino, Guarantã do Norte, Itaúba, Itiquira, Juscimeira, Lucas do Rio Verde, Matupá, Nobre, Nova Mutum, Nova Santa Helena, Peixoto de Azevedo, Rondonópolis, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger, Sinop, Sorriso, Terra Nova do Norte, Várzea Grande e Vera.
  - No Estado do Pará: Altamira, Belterra, Itaituba, Novo Progresso, Rurópolis, Santarém e Trairão.

## Covariáveis

Por fim, o perfil dos municípios mato-grossenses e paraenses foi obtido com o uso de diferentes indicadores municipais. Tais variáveis (X) e respectivas descrições são apresentadas a seguir.

1. *pop*: variável que apresenta a população total dos municípios no ano de 2010. As informações foram obtidas junto a base de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016), sendo o número de pessoas a unidade de análise.
2. *i\_gini*: esta variável foi incluída no modelo com o objetivo de inserir parâmetros que retratem a concentração de renda nos municípios. O índice varia no intervalo entre zero e um, e valores menores fazem referência a municípios em que é menor a diferença de renda da população. Os dados foram obtidos na base de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016).
3. *pib\_pc*: tal variável foi incluída no modelo com o objetivo de inserir parâmetros sobre o nível de renda da população. Com esse intuito, a variável *pib\_pc* diz respeito ao PIB *per capita* dos municípios do Mato Grosso e Pará. As informações são pertinentes ao ano de 2010 e foram obtidas na base de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2016).
4. *prod\_graos*: esta variável trata da produção municipal de grãos (nesse caso foram considerados soja e milho, em toneladas) no ano de 2010, e foi inserida no modelo de forma a captar a representatividade da atividade agrícola nesses dois Estados (tal atividade agrícola é bastante representativa para as regiões analisadas). Os dados foram obtidos junto a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –IBGE (2016).

Na próxima seção serão apresentados os resultados e as discussões oriundas das análises realizadas.



## Análise dos Resultados

Como destacado, a discussão apresentada nesta seção trata, de forma específica, do trecho Centro-Norte da BR-163, entre os Estados do Mato Grosso e Pará. Tendo essa rodovia como objeto de análise, esta discussão busca identificar o caráter desenvolvimentista ao qual este projeto de infraestrutura está atrelado.

Para cada uma das covariáveis (X) empregadas no modelo econométrico, a Tabela 1 apresenta o resumo das estatísticas descritivas para o tratamento *br163\_mt*. A partir desse comparativo inicial, tais resultados numéricos evidenciam que os municípios localizados no entorno da rodovia BR-163 apresentam médias de população (*pop*), de produção de grãos (*prod\_graos*) e de PIB per capita (*pib\_pc*) maiores do que o grupo de municípios não localizado no entorno dessa rodovia. Por outro lado, no que diz respeito à distribuição de renda (*i\_gini*), o grupo de tratados apresenta distribuição mais desigual em comparação ao grupo de controle.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das covariáveis do tratamento *br163\_mt* (comparativo entre o grupo tratado e o grupo de controle)

Covariável	<i>br163_mt</i>			
	0		1	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
<i>i_gini</i>	0,5068	0,0051	0,5141	0,0137
<i>pop</i>	12.952,00	1.318,34	67.901,55	26.700,67
<i>pib_pc</i>	18.935,73	1.255,12	20.955,90	2.546,81
<i>prod_graos</i>	142.589,30	25.828,65	453.766,20	154.763,20

Fonte: Dados da pesquisa.

No tocante ao tratamento *br163\_pa*, o resumo das estatísticas descritivas é apresentado na Tabela 2. Pertinente à realidade paraense, da mesma forma como observado para o Mato Grosso, a população (*pop*) e a produção de grãos (*prod\_graos*) têm valores médios maiores nos municípios localizados

junto a BR-163. Por outro lado, o PIB per capita (*pib\_pc*) e a distribuição de renda (*i\_gini*) são piores nesses municípios em comparação com grupo de controle.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das covariáveis do tratamento *br163\_pa* (comparativo entre o grupo tratado e o grupo de controle)

Covariável	<i>br163_pa</i>			
	0		1	
	Média	Desvio- Padrão	Média	Desvio- Padrão
<i>i_gini</i>	0,5650	0,0042	0,5642	0,0057
<i>pop</i>	51.408,08	10.848,26	84.221,71	37.554,49
<i>pib_pc</i>	6.838,05	896,17	5.973,64	712,14
<i>prod_graos</i>	4.601,07	1.337,72	19.489,71	8.613,88

Fonte: Dados da pesquisa.

Em suma, tais comparativos remetem à ideia de que os municípios localizados junto ao traçado da BR-163 apresentam população e produção agrícola (de grãos) maiores do que os demais municípios desses Estados. Como já apresentado na seção anterior desse artigo, porém, esse tipo de comparativo não permite inferir sobre os efeitos da presença dessa rodovia em indicadores municipais, posto que inúmeras características podem influenciar tal comparativo e o resultado da análise.

De modo a explorar os possíveis efeitos da presença da BR-163 em indicadores municipais, os resultados obtidos a partir do modelo econométrico proposto (PSM) são discutidos a seguir, os quais avaliam o efeito médio de cada tratamento nos municípios tratados (*average treatment effect on the treated*).

A análise do tratamento que faz referência de forma exclusiva aos municípios do Estado do Mato Grosso (tratamento *br163\_mt*) tem seu resultado apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Estimativa do efeito do tratamento *br163\_mt* sobre o IDH municipal no Mato Grosso

Tratamento	Coefficiente	Erro padrão	<i>p</i> -valor
<i>br163_mt</i>	0,0188182	0,011109	0,090

Fonte: Dados da pesquisa.

O resultado obtido mostra que existe um efeito positivo da presença da BR-163 no IDH dos municípios do Mato Grosso. Tal resultado é estatisticamente significativo (*p*-valor igual a 0,090) e evidencia que os municípios localizados no entorno dessa rodovia federal apresentam, em média, IDH superior em comparação aos municípios em que essa rodovia não está presente.

O efeito médio da presença da rodovia é da ordem de 0,018 no IDH municipal. Ou seja, municípios mato-grossenses localizados no entorno da BR-163 tendem a apresentar IDH superior em 0,018, em comparação com os demais municípios do Estado. Em um comparativo com o IDH médio do Estado (cujo valor é de 0,725), a presença dessa rodovia federal aumenta esse índice em aproximadamente 2,45%. Em Campinápolis (IDH igual a 0,538) e Nova Nazaré (0,595), municípios do Estado com menor índice, a estimativa da representatividade desse benefício médio é da ordem de 3,35 e 3,03% respectivamente. Evidencia-se, portanto, efeito positivo da presença dessa infraestrutura no êxito econômico e social dos municípios do Mato Grosso.

Resultado similar é obtido na análise cujo o tratamento é a influência da BR-163 sobre o IDH dos municípios do Pará (tratamento *br163\_pa*). Estatisticamente significativo (*p*-valor igual a 0,001), o resultado mostra que os municípios paraenses, pelos quais a BR-163 passa, tendem a apresentar IDH médio 0,064 superior aos demais municípios comparáveis pelos quais o trajeto dessa rodovia não passa. Efeito positivo, novamente, é observado nos indicadores econômicos e sociais municipais a partir da presença dessa infraestrutura logística. A síntese dos resultados do tratamento *br163\_pa* estão expostos na Tabela 4.

Tabela 4 – Estimativa do efeito do tratamento *br163\_pa* sobre o IDH municipal no Pará

Tratamento	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
<i>br163_pa</i>	0,0644286	0,0192267	0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dos números apresentados, o efeito médio da BR-163 representa em torno de 9,97% do IDH do Pará (0,646). Aos municípios de Melgaço (IDH igual a 0,418) e Chaves (0,453), a representatividade do efeito médio encontrado nessa análise estadual é de 15,40 e 14,21%, respectivamente. Em um comparativo com a análise anterior, o benefício da presença da BR-163 nos municípios do Pará é superior ao coeficiente médio obtido para os municípios do Mato Grosso.

De modo a complementar a discussão, na Tabela 5 são indicados os principais resultados de uma análise agregada dos municípios do Mato Grosso e Pará (tratamento *br163*).

Tabela 5 – Estimativa do efeito do tratamento *br163* sobre o IDH municipal no Mato Grosso e Pará

Tratamento	Coefficiente	Erro padrão	p-valor
<i>br163</i>	0,0478966	0,0145889	0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

Estatisticamente significativa (*p-valor* igual a 0,001), o resultado dessa análise agregada evidencia, assim como o mostrado nas análises dos tratamentos anteriores, efeito positivo da presença dessa rodovia federal no principal indicador econômico-social dos municípios (IDH). O Índice de Desenvolvimento Humano é superior em 0,047 nos municípios localizados no entorno dessa rodovia, em comparação com os demais municípios comparáveis de ambos os Estados.

Em suma, nota-se efeito significativo do planejamento e obras da BR-163 para o desenvolvimento econômico e social dos municípios pelos quais essa rodovia passa. Os resultados obtidos nas três análises, portanto, não permitem negar a hipótese *H1* (“*Municípios caracterizados pela presença da BR-163 no Mato Grosso e no Pará apresentam indicadores econômicos e sociais superiores do que municípios comparáveis*”).

É conclusivo, portanto, que a presença de uma infraestrutura logística relevante, como é o caso da BR-163 no Mato Grosso e no Pará, contribui com o desenvolvimento econômico e social das localidades no seu entorno. Tanto para os municípios do Mato Grosso quanto para os do Pará, a presença dessa rodovia federal tem como efeito observável incrementos importantes em indicadores econômicos e sociais (medidos pelo IDH).

No Pará, Estado brasileiro com indicadores de IDH médios bastante inferiores à média nacional, o efeito da presença da BR-163 (mesmo com as obras não concluídas) é mais relevante do que no Mato Grosso. Para o caso dos municípios do Pará, o coeficiente médio obtido (Tabela 4) é muito superior ao coeficiente médio estimado para os municípios mato-grossenses (Tabela 3). A superioridade do benefício dessa rodovia neste Estado ressalta os benefícios de planos logísticos e investimentos em infraestrutura para locais menos desenvolvidos, os quais tendem a alavancar o desenvolvimento local à medida que vão sendo estruturados. Enfim, a generalização de tal resultado permite inferir que o desenvolvimento econômico e social é potencializado a partir de investimentos em infraestrutura logística.

## Conclusões

As análises discutidas mostraram que os municípios do Mato Grosso (MT) e do Pará (PA), localizados nos arredores da BR-163, apresentam IDH superior aos demais municípios desses Estados, os quais são considerados comparáveis. Tem-se, portanto, o planejamento e o desenvolvimento dessa infraestrutura rodoviária como ferramentas importantes para o crescimento

socioeconômicos de regiões menos desenvolvidas. Especificamente sobre o caso do Pará, Estado brasileiro com indicadores de IDH médios bastante inferiores à média nacional, o efeito da presença da BR-163 neste indicador é consideravelmente superior ao efeito dessa rodovia nos municípios mato-grossense.

Estes resultados mostram o efeito positivo de projetos de infraestrutura logística em indicadores socioeconômicos das localidades onde estes estão localizados. Tal resultado, tomando como objeto de pesquisa um caso brasileira, está em linha com os trabalhos de Kim (2006) e Sojoodi, Zonuzi e Nia (2012), que mostram que os investimentos em infraestrutura têm importante relação com o crescimento econômico e a redução da desigualdade social.

Recomendações de políticas públicas são derivadas dessa relação apresentada. Uma vez que as instituições, por determinarem as “regras do jogo”, promovem incentivos aos agentes do mercado, a continuidade da elaboração de planos de investimento em infraestrutura de transporte no Brasil é de extrema importância. A priorização deste setor da economia eleva o potencial de captação de recursos da iniciativa privada, dando força ao crescimento econômico e incrementos em indicadores sociais.

## Referências

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. *Por que as nações fracassam*. São Paulo, SP: Elsevier; Campus, 2012.

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

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Índice de desenvolvimento humano. 2016. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BANCO MUNDIAL. *Private Participation in Infrastructure Database*. 2015. Disponível em: <<http://ppi.worldbank.org/>>. Acesso em: 1º jul. 2015.

\_\_\_\_\_. *Logistics performance index*. 2016. Disponível em: <<http://lpi.worldbank.org/international/global/2016>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

BESLEY, T. Property Rights and Investment Incentives: Theory and Evidence from Ghana. *Journal of Political Economy*, 103(5), 903, 1995.

BESLEY, T.; GHATAK, M. Property Rights and Economic Development. In: *Economic Organisation and Public Policy Discussion Paper*, p. 4.525-4.595, 2010.

BRASIL. 1970. *Decreto-Lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/De11106.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/De11106.htm)>. Acesso em: 10 maio 2016.

BROYER, S.; GAREIS, J. Investing for growth: Is public investment infrastructure the key to Europe's deficit crises? 2013. Disponível em: <[http://cib.natixis.com/flushdoc.aspx?filename=Infrastructure\\_Journal\\_SB\\_JG\\_Investing\\_for\\_Growth.pdf](http://cib.natixis.com/flushdoc.aspx?filename=Infrastructure_Journal_SB_JG_Investing_for_Growth.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2016.

CAIXETA FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. (Org.). *Transporte e logística em sistemas agroindustriais*. São Paulo, SP: Ed. Atlas, 2001.

CALIENDO, M.; KOPEINIG, S. Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys*, 22(1):31-72. 2005.

CARTA CAPITAL. *BR-163 pode ajudar a avançar no escoamento pelo Pará*. 2016. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/dialogos-capitais/br-163-pode-ajudar-a-avancar-no-escoamento-pelo-para>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Conab. *Corredores de escoamento da produção agrícola – corredor da rodovia BR 163*. 2007. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/4d2bcf03212a1642da37edf-f62738b32..pdf>>. Acesso em: 2 maio 2016].

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. CNT. *Investimentos federais em transporte*. Brasília. 2014. Disponível em: <[www.cnt.org.br](http://www.cnt.org.br)>. Acesso em: 2 maio 2016.

CONSELHO FEDERAL DE ADMINISTRAÇÃO. *Plano Brasil de infraestrutura logística*. 2013. Disponível em: <[http://www.cfa.org.br/servicos/publicacoes/plano-brasil\\_web1.pdf](http://www.cfa.org.br/servicos/publicacoes/plano-brasil_web1.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. *Infraestrutura rodoviária*. 2016. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

FERNALD, J. G. Roads to prosperity? Assessing the link between public capital and productivity. *American Economic Review*, 89(3), 619-638, 1999.

FERREIRA, P. C. *Investimento em infraestrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo*. 1996. Disponível em: <<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=econ&AN=0414883>>. Acesso em: 2 abr. 2016.

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil: 1950-1995. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 2, 315-338, 1995.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. “O Brasil não tem planejamento em infraestrutura de transporte”, afirma professor da FDC. 2014. Disponível em: <<http://www.fdc.org.br/blogespacodialogo/Lists/Postagens/Post.aspx?ID=363>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção agrícola municipal*. 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 1º jul. 2016.

KIM, B. Infrastructure Development for the Economic Development in Developing Countries: Lessons from Korea and Japan. *GSICS Working Paper Series*, Kobe University, (11), 25, 2006.

KNACK, S.; KEEFER, P. Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests using Alternative Institutional Measures. *Economics & Politics*, 7(3), 207-227, 1995.

LOGÍSTICA BRASIL. *Programa de investimentos em logística*. 2015. Disponível em: <<http://www.logisticabrasil.gov.br/>>. Acesso em: 1º abr. 2016.

MORALES, P. R. G. D.; D’AGOSTO, M. D. A.; SOUZA, C. D. R. de. Otimização de rede intermodal para o transporte de soja do norte do Mato Grosso ao porto de Santarém. *Journal of Transport Literature*, 7(2), 29-51. 2013.

NETO, T. O.; NOGUEIRA, R. J. B. A geopolítica rodoviária na Amazônia: BR-163/Santarém-Cuiabá. *Revista de Geopolítica*, 6(2), 1-21, 2015.

NORTH, D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

NORTH, D. C.; WEINGAST, B. R. Constitutions and Commitment: The Evolution of Institutions Governing Public Choice in Seventeenth-Century England. *The Journal of Economic History*, 49(04), 803, 1989.



PONGELUPPE, L. S.; SAES, M. S. M. Ambiente institucional e compra de terras por estrangeiros em países em desenvolvimento. *Revista de Administração*, 49(1), 9-17, 2014.

ROMMINGER, A. E.; CAMPOS NETO, C. A.; CONCEIÇÃO, J. P. R. *Investimento público em infraestrutura de transporte: impacto de curto e longo no PIB brasileiro*. 2014. Disponível em: <<http://www.anpet.org.br/xxviiiianpet/anais/documents/AC256.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

SILVA-NETO, S. et al. Impacto do Transporte Rodoviário na Receita dos Produtores de Soja dos Estados do Paraná e Mato Grosso. 2014. Disponível em: <[http://esalqlog.esalq.usp.br/wpcontent/uploads/2015/08/SIICUSP\\_Samuel-e-Fernando.pdf](http://esalqlog.esalq.usp.br/wpcontent/uploads/2015/08/SIICUSP_Samuel-e-Fernando.pdf)>. Acesso em: 2 nov. 2016.

SOJOODI, S.; ZONUZI, F. M.; NIA, N. M. A. The Role of Infrastructure in Promoting Economic Growth in Iran. *Iranian Economic Review*, 16(32), 2012.

STUART, E. A. Matching methods for causal inference: A review and a look forward. *Statistical Science : A Review Journal of the Institute of Mathematical Statistics*, 25(1), 1-21, 2010.