

CRESCIMENTO ECONÔMICO E GASTO EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE NO BRASIL: UMA ANÁLISE PARA OS ESTADOS BRASILEIROS NO PERÍODO 1985 A 2015

Economic Growth and expenditure on transport infrastructure in Brazil: an analysis for Brazilian states on period 1985 to 2015

Danilo da Anunciação Santos

Administrador. Especialista em Gestão da Inovação e Sustentabilidade. Mestre em Economia Regional e Políticas Públicas, pela Universidade Estadual de Santa Cruz (PERPP/UESC). danilo.anunciacao@hotmail.com

Carlos Eduardo Iwai Drumond

Economista. Doutor em Desenvolvimento Econômico. Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Salobrinho CEP: 45662-900. Ilhéus, BA. ceidrumond@uesc.br

Andréa da Silva Gomes

Economista. Doutora em Desenvolvimento Rural (INA-PG). Professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). andreauesc@gmail.com

Resumo: Este trabalho objetivou analisar a relação entre crescimento econômico e gasto do governo em infraestrutura econômica nos estados brasileiros no período 1985-2015, dando enfoque para o investimento de recursos públicos em infraestrutura de transporte e logística, como meio facilitador para a criação de endogeneidades. Tomou-se como ponto de partida o trabalho de Barro (1990), que discute os impactos gerados pela aplicação de recursos públicos no crescimento econômico, através de retornos de escala crescentes. Para melhor evidenciar essa relação foi realizada uma breve análise descritiva dos dados de infraestrutura do país e de seus estados, destacando a aplicação de recursos públicos em estruturas de apoio logístico e sua relevância para o funcionamento de uma economia. Utilizando a taxa de crescimento do PIB *per capita* dos estados como variável dependente, e os gastos em infraestrutura, desagregados sob elementos que a compõe (Comunicação, Energia Elétrica e Transporte), como variáveis explicativas, estimou-se o modelo de regressão em Painel com efeitos fixos. Os resultados do modelo apontaram para uma influência positiva do gasto em infraestrutura sobre o crescimento econômico, com ênfase para o gasto em infraestrutura de transporte, cuja magnitude do efeito é maior.

Palavras-chave: Gastos públicos; Infraestrutura econômica; Logística; Retorno econômico; Endógeno.

Abstract: This study aimed to analyze the relationship between economic growth and the government spending with infrastructure, in particular with transportation infrastructure, for the Brazilian states from 1985 to 2015, focusing on public investment in transport infrastructure and Logistics. Taking the work of Barro (1990) as a starting point, we try to discuss the impacts generated by the application of public resources in economic growth through increasing returns to scale. In order to better demonstrate the representativeness of logistics and transport aspects to the economic structure of Brazil and its federative units, a brief descriptive analysis of the infrastructure data of the country and its states was made, highlighting the application of public resources in support structures and its relevance to the functioning of an economy. Using the growth rate of per capita GDP of the Brazilian states as a dependent variable, and public expenditures, disaggregated in investment in communication infrastructure, electricity infrastructure, and transportation infrastructure, as independent variables, we build a Panel Data Regression with fixed effect to test the relationship between economic growth and the government spending with infrastructure. The model results indicate a positive effect of public investments with transportation infrastructure, whose magnitude of effect is greater.

Keywords: Public Spending; Economic Infrastructure; Logistics; Economic return; Endogenous.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico é um aspecto amplamente analisado nos estudos econométricos, e essa medida de prosperidade busca retratar a evolução econômica de países e regiões, intuindo-se que a partir de maiores índices de crescimento pode-se obter uma melhor distribuição de renda e melhoria na qualidade de vida. Para isso busca-se compreender a relação do crescimento com outros fatores explicativos que apresentem maior influência sobre movimentações positivas sobre o crescimento econômico.

Dentre os vários fatores estudados, como tecnologia, capital humano, fatores locacionais e outros, é possível destacar a participação dos aspectos de infraestrutura sobre medidas de crescimento, pois caracterizam fatores-chaves para o desenvolvimento econômico local, para o fluxo de mercadorias, gerando maior acessibilidade as transações com o mercado interno e externo.

Compreende-se essa infraestrutura econômica como o conjunto de estruturas de engenharia e instalações, geralmente de longa vida útil, que constituem a base sobre a qual são prestados os serviços considerados necessários para o desenvolvimento produtivo, político, social e pessoal de um país (BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2000). Para Straub (2008), o conjunto da infraestrutura econômica – rodovias, ferrovias, portos, telecomunicações etc. – constitui em um mecanismo concreto de articulação das economias nacionais, e destas com a economia mundial, ao possibilitar a materialização dos fluxos de comércio no país.

O investimento em setores estratégicos da economia, como a infraestrutura de transporte, tem tomado corpo dada à percepção de sua influência sobre os retornos econômicos e seu impacto sobre a demanda agregada. Eles criam meios para incentivar os investimentos privados, provocando o crescimento do produto interno e da poupança na economia (SONAGLIO; BRAGA; CAMPOS, 2010).

Santana Neto (2005) ainda afirma que uma infraestrutura adequada de transportes potencializa ganhos de eficiência para o sistema produtivo, aumentando a remuneração dos fatores e, em consequência, estimulando o investimento e o emprego,

gerando, externalidades e efeitos multiplicadores na economia.

Em específico, o setor de transportes tem sido pontuado como um dos principais elementos da infraestrutura econômica para o desenvolvimento de uma região, pois exerce papel fundamental na provisão dos recursos básicos ao funcionamento da comunidade, além de possibilitar a disponibilização de insumos para suprimento da produção.

Os gastos para o setor criam endogeneidades, fatores internos oferecidos pelo estado que os tornam atrativos a investimentos externos, incrementando a competitividade das empresas locais, propiciando o crescimento econômico sustentado e a redução de disparidades econômicas entre regiões.

No caso do Brasil, em função de suas dimensões continentais, o setor transporte tem acentuada importância, dada sua função no escoamento da produção, obtenção de insumos base, aproximação comercial entre regiões e expansão de mercados. Entretanto, a realidade logística brasileira é caracterizada por sua grande disparidade na oferta de estruturas de transporte, onde regiões mais industrializadas e desenvolvidas se destacam pela oferta de infraestrutura de apoio às empresas e à população, em contrapartida, regiões menos desenvolvidas apresentam déficits em infraestrutura que inviabilizam a inserção de novos negócios.

Embora estudos como os de Leinbach (1995), Preston (2001) e Souza (2002) já ratifiquem a relevância desse aspecto econômico, a proporção de investimento de recurso público no Brasil para o setor de transporte ainda é reduzida em relação a outros países também em desenvolvimento. Em 2015, o Brasil contabilizou em suas despesas por função voltados ao setor de transportes, R\$ 31 bilhões, isso representa 0,35% em relação ao PIB do país para o ano (BRASIL, 2015). Países como Rússia, Índia, Coreia do Sul, Chile e Vietnã, estão investindo uma média de 3,7% do PIB em transporte (BORGES, 2016).

Essa mesma tendência se reproduz na realidade dos estados brasileiros, que apresentam baixos índices de investimentos, disparidades e distorções no direcionamento de recursos, morosidade na execução de obras e a reduzida execução do orçamento e de projetos já pactuados. Verifica-se um desses entraves a partir da análise do mon-

tante autorizado no orçamento federal e das estaduais controladas pela União para investimento em rodovias, ferrovias, portos e aeroportos, entre os anos de 2003 e 2014 foram liberados R\$ 206,7 bilhões para investimento no setor, porém apenas R\$ 135 bilhões foram executados (IPEA, 2016).

Em efeito, essas limitações contribuem para a caracterização de um cenário de retração ao amplo crescimento dessas regiões, orientando a necessidade de investimento em soluções logísticas, de forma a adequar a infraestrutura de suporte às atividades produtivas e às perspectivas de crescimento da indústria e do agronegócio.

Barro (1990) imputa ao investimento público no desenvolvimento de fatores endógenos, como a infraestrutura (energia, transporte) grande influência sobre as variações na produção de um país, apresentando-os como aspectos cruciais ao desenvolvimento econômico. Nesse sentido, é relevante a análise do impacto dos investimentos nesses fatores endógenos na produção nacional e dos estados.

Assim, essa pesquisa teve como principal objetivo analisar o impacto e a relevância da infraestrutura econômica de transportes para o crescimento econômico, tomando como base as Unidades Federativas do Brasil, no período de 1985 a 2015. Pretendeu, também, de forma específica, discutir a relevância da infraestrutura econômica de transporte e da disponibilidade de estruturas de apoio aos serviços logísticos para estrutura econômica dos estados brasileiros, e estimar o impacto dos gastos públicos em infraestrutura econômica, desagregados em Comunicação, Energia elétrica e Transporte, no período de 1985 a 2015, identificando assim os elementos que exercem maior influência sobre o crescimento econômico dos estados brasileiros, por meio de uma análise de regressão em painel com efeitos fixos.

Além desta introdução, o estudo tem mais três seções. A segunda apresenta o tema infraestrutura econômica e de transporte, e faz uma discussão acerca de sua relevância para o crescimento econômico; a terceira elenca os aspectos metodológicos do trabalho, o modelo empírico escolhido, os aspectos técnicos do modelo de regressão em painel com efeitos fixos, e a base de dados utilizada; na quarta seção são discutidos os dados da pesquisa e os principais resultados do modelo empírico. Encerra-se com as considerações finais.

2 CRESCIMENTO ECONÔMICO E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

2.1 Crescimento econômico e seus determinantes

Desde a sistematização do estudo da economia é comum a busca pelo entendimento dos fatores que contribuem para o crescimento econômico. O crescimento é postulado como uma medida de prosperidade econômica, calculado por meio da mensuração de mudanças anuais no PIB real de um país ou no valor ajustado pela inflação de todos os bens e serviços produzidos dentro de uma economia em um determinado ano (ALEKSANDROVICH; UPADHYAYA, 2015).

Segundo Bertussi (2010), as diversas teorias de crescimento econômico, desde os modelos de Harrod-Domar (1939, 1946) e Solow (1956), até abordagens mais recentes, como Lucas (1988) e Romer (1986, 1990), objetivam explicar os determinantes da taxa de crescimento do PIB *per capita* dos países ou regiões do mundo, bem como as diferenças de performance que existem entre países e regiões ao longo do tempo.

Harrod (1939) e Domar (1946) propõem um modelo que sugere retornos de longo prazo, orientado por uma perspectiva keynesiana, no qual os desequilíbrios de curto prazo abrem precedente à uma intervenção estabilizadora dos poderes públicos em termos de política econômica. Como aponta Bertussi (2010), o conhecido modelo Harrod-Domar aponta para a possibilidade de os gastos públicos poderem ser tomados como fonte importante para a retomada e aceleração do crescimento econômico, por meio de seu efeito direto e indireto sobre a demanda agregada.

Em contraste, o modelo de crescimento neoclássico proposto por Solow (1957) e Swan (1956), busca explicar como variações nas taxas de poupança (K), população (n) e de progresso técnico (g) influenciam na taxa de crescimento da renda ao longo do tempo, propondo que o capital produz rendimentos decrescentes ao crescimento, e determina que a taxa de crescimento a longo prazo é exógena.

Embora o modelo de crescimento Solow-Swan tenha identificado no progresso tecnológico a chave para explicar o crescimento da renda *per capita* no longo prazo, a abordagem não conseguiu

esgotar a questão da divergência do crescimento econômico em países ou regiões semelhantes, que detinham a mesma disponibilidade tecnológica, tornando necessário entender quais fatores fazem com que ocorra uma melhoria contínua na produção (OREIRO, 1992).

No caminho de um maior entendimento dos fatores que influenciam o crescimento econômico, uma vasta literatura – que ficou conhecida como teoria do crescimento endógeno – surgiu entre o fim dos anos oitenta e início dos anos noventa. Como aponta Oreiro (1999), nessa classe de modelos a tendência decrescente dos retornos do capital é eliminada, permitindo assim que o nível de tecnologia afetasse o crescimento *per capita* de longo prazo, abordando uma deficiência-chave do modelo neoclássico padrão.

Neste sentido, fatores como inovação tecnológica endógena, resultante dos esforços dos agentes produtivos para maximizarem seus lucros, passam a assumir um papel crucial no crescimento contínuo da renda *per capita* em qualquer sistema econômico. O capital humano, formado pelo estoque de conhecimento dos agentes econômicos e os arranjos institucionais, abarcando também as políticas governamentais de desenvolvimento regional e de investimento em infraestrutura econômica, precisariam ser abordados para uma análise mais significativa (OREIRO, 1999).

Esses fatores tendem a produzir externalidades para a economia como um todo, expandindo a sua capacidade de criar elementos endógenos que propiciem um processo de crescimento de longo prazo para a economia. Entretanto, as externalidades geradas pelas ações indutoras do Estado não são isoladas, podendo substituir as forças do mercado ou sobrepor outras ações extramercado, criando elementos que se complementam, de forma coordenada e integrada à dinâmica de funcionamento dos sistemas, buscando uma relação de equilíbrio competitivo.

Levando em conta a participação de fatores específicos para que o máximo crescimento seja atingido, Silva Filho e Carvalho (2001) ressaltam que, se forças extramercado não forem impulsionadas haverá suboferta de serviços básicos para o funcionamento da economia, como educação, saúde, infraestrutura, ciência e tecnologia, crédito, limitando a capacidade de crescimento da região.

Essa relação entre gastos públicos com infraestrutura, produtividade e crescimento econômico foi estudada inicialmente por Aschauer (1989). Ele atribuiu, de forma específica, que expansões das despesas de investimento público no fortalecimento das endogeneidades estimulam um maior impacto na produção de forma proporcional a seu aumento. Para o autor, o investimento público tem a função de induzir o aumento na taxa de retorno de capital, possibilitando maiores retornos do investimento privado (ASCHAUER, 1989).

Para o Brasil, a hipótese de que os gastos públicos com infraestrutura promovem o crescimento econômico foi testada inicialmente por Ferreira (1996), que estimou a elasticidades-renda de longo prazo do estoque de infraestrutura gerada pelo setor público, e os resultados encontrados pelo autor evidenciaram uma forte e positiva relação entre os gastos públicos com infraestrutura econômica nos setores analisados e o produto de longo prazo para a economia brasileira (BERTUSSI, 2010).

Nesse sentido, imputa-se aos gastos do governo em infraestrutura o papel de engendrar movimentos que gerem retornos em longo prazo na produtividade de uma região, estimulando os ganhos de produtividade de investimentos privados e fomentando o crescimento econômico. O que torna relevante investigar o impacto dos gastos públicos no setor de transporte para os estados brasileiros, no intuito de evidenciar a potencialidade de investimentos nesse setor como meio de redução às disparidades entre regiões.

Para esse fim, faz-se necessário aprofundar o conhecimento acerca do objeto estudado, apresentando sua conceituação, delimitações do termo infraestrutura econômica, dimensões e os elementos que a compõe.

2.2 Infraestrutura Econômica

Ao tratar de infraestrutura econômica e sua relevância para o crescimento da economia nacional faz-se necessário entender seu escopo e quais os aspectos que melhor a define. Organizações como o Banco Mundial e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), adotam concepções semelhantes em alguns pontos, quando buscam definir infraestrutura econômica.

Para o Banco Mundial, infraestrutura econômica abrange os principais setores que subsidiam

os domicílios e a produção, a saber: energia, transportes, telecomunicações, fornecimento de água e saneamento, além de setores como habitação e hidrocarbonetos (STRAUB, 2008, apud IPEA, 2010).

Já o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) engloba em sua definição os setores de energia elétrica, telecomunicações, saneamento e logística (rodovias, ferrovias e portos) como elementos que compõem a infraestrutura (BORÇA JR.; QUARESMA, 2010, apud IPEA, 2010).

Contudo, a definição mais abrangente acerca do termo é apresentada pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal). Nela estão inclusos a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, energia elétrica, gás natural, coleta de resíduos, tecnologias de informação e comunicação (TICs), rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, drenagem e irrigação (SÁNCHEZ, 2009).

Com base nessa definição, apresentam-se dois termos complementares: i) serviços de infraestrutura – que são os serviços de apoio que visam satisfazer as necessidades de um indivíduo ou de uma sociedade, considerados serviços de interesse público; e ii) infraestrutura – que é a base física sobre a qual se dá a prestação desses serviços (CAMPOS NETO; CONCEIÇÃO; ROMMINGER, 2015).

Nos estudos realizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), esse conceito foi desagregado em duas linhas:

- I) A **infraestrutura social e urbana**, cujo foco prioritário é o suporte aos cidadãos e seus domicílios, aí constituído por habitação, saneamento e transporte urbano;
- II) E a **infraestrutura econômica**, cuja função precípua é a de dar apoio às atividades do setor produtivo, englobando os setores de rodovias, ferrovias, portos, aeroportos, energia elétrica, petróleo e gás natural, biocombustíveis e telecomunicações (CARDOSO JR.; SIQUEIRA, 2009).

Desse modo, ao abordar a infraestrutura econômica de transporte, busca-se entender os aspectos estruturais utilizados no apoio ao sistema produtivo do país, como rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e sua relação com o crescimento econômico.

2.3 Infraestrutura Econômica de Transportes

A infraestrutura de transportes é definida como a rede física disponível para o transporte de pessoas e bens, que são compreendidos em cinco modalidades: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo, cada um possui uma estrutura de custos e características operacionais específicas, adequadas a tipos de produtos e operações distintas (FLEURY; WANKE, 2006).

Cada setor da infraestrutura econômica tem um impacto direto ou indireto sobre as empresas, podendo esses impactos refletir significativamente na capacidade produtiva, na eficiência logística das empresas, na capacidade distributiva e no custo dos produtos (IPEA, 2010), levando em conta a oferta de estruturas de suporte e a qualidade delas.

A disponibilidade de estruturas físicas de apoio ao transporte, adequadas, eficientes e seguras, são elementos importantes para a determinação de um padrão de qualidade e baixo custo para operações de transporte em uma região. Elas facilitam as atividades produtivas, gerando acesso aos mercados e conectando regiões, auxiliando na obtenção de maior produtividade econômica.

Segundo Ballou (1993), os resultados da eficiência empresarial estão fortemente atrelados às operações logísticas. Esse resultado está estritamente ligado às atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos e informações, do ponto de aquisição da matéria-prima até a distribuição do produto final, providenciando níveis de serviços adequados a um custo razoável aos clientes.

De acordo com Uelze (1974), o objetivo dos aspectos logísticos é a maximização do valor econômico dos produtos ou materiais. Apoiado em uma infraestrutura adequada, que atenda a demanda de suas operações, empresas e regiões compartilharão de melhores resultados, onde a provisão de um nível adequado de infraestrutura econômica consegue gerar elevações na produtividade total dos fatores.

A melhoria das estruturas públicas de apoio ao transporte, como estradas, ferrovias e modais alternativos pode possibilitar o alcance de áreas remotas, o que pode gerar um aumento na oferta de mão de obra pela possibilidade de deslocamento populacional, além de ampliar a demanda pelos mais diversos produtos, graças ao aumento da capacidade de escoamento, ou simplesmente facilitar

o escoamento da produção para os mercados interno e externo (CARDOSO JR.; SIQUEIRA, 2009).

A realização de investimentos dessa natureza tem o potencial de gerar melhorias de dimensão microeconômica por meio de impactos indiretos sobre os fatores capital e trabalho e sobre diversos aspectos da eficiência. Além dos impactos sobre as unidades produtivas que, ao utilizar de uma infraestrutura adequada, possibilitam às empresas tomar decisões mais eficientes com relação à recepção e distribuição de insumos e produtos (CARDOSO JR.; SIQUEIRA, 2009).

Assim, o crescimento proposto pela oferta de uma infraestrutura econômica adequada pode ser visto como um produto de forças econômicas endógenas aos sistemas de mercado descentralizados. Segundo Barro (1990), essas forças contribuem de forma significativa e possibilitam atingir um equilíbrio de crescimento gerado por forças internas.

2.4 Modelo de Crescimento Endógeno

Dentro da literatura de crescimento endógeno, o modelo desenvolvido por Barro (1990) está diretamente conectado com a pergunta feita nesta pesquisa, uma vez que o autor buscou estudar os gastos do governo (financiados por impostos) como insumos na função de produção. Nesse modelo, os gastos públicos são pontuados como investimentos, dando destaque à relação entre infraestrutura e o processo de crescimento econômico, evidenciando uma forte necessidade da participação do governo em uma intervenção direta na economia, com o intuito de criar externalidades positivas para os produtores e consumidores.

Barro (1990) modifica a análise de crescimento endógeno, onde o k continua representando o capital gerado por trabalhador, sendo incorporado à função, e o g que representa a participação do setor público. O g é pontuado como a quantidade serviços públicos prestados aos produtores domésticos, serviços oferecidos sem taxas de utilização, contribuindo fortemente para o desempenho da produção privada.

Nesse sentido, a participação do governo por meio dos gastos públicos, na forma de investimentos, cria uma relação positiva entre a participação do governo e o crescimento. A abordagem indica que a produção apresenta retornos constantes em k

e g juntos, e diminui os retornos decrescentes em k , separadamente.

Mesmo com um conceito amplo de capital privado, a produção envolve a diminuição dos retornos para os insumos privados se não forem aplicados recursos complementares do governo e se esses não se expandirem paralelamente (BARRO, 1990), demonstrando indícios de relação entre infraestrutura econômica e o contexto de crescimento.

De acordo Aschauer (1989), para dados retornos constantes à escala, a função de produção pode ser escrita como: $y = \Phi(k, g) = k \cdot \Phi\left(\frac{g}{k}\right)$ onde Φ satisfaz as condições usuais para produtos marginais positivos e decrescentes, de modo que $\Phi' > 0$ e $\Phi'' < 0$, y representa o Produto Interno Bruto, k o estoque de capital privado e g o gasto do governo, todas essas variáveis em termos *per capita*. A função de produção é *Cobb-douglas*¹, de modo que: $\frac{y}{k} = \Phi\left(\frac{g}{k}\right) = A \cdot \left(\frac{g}{k}\right)^\alpha$, onde $0 < \alpha < 1$, e A representa o produto marginal líquido.

Dentro da análise da influência dos serviços públicos na contribuição para a produção, Barro (1990) aborda a incapacidade produtiva do governo e o acúmulo de capital, sendo uma questão importante para a implementação empírica do modelo. Para o autor, conceitualmente, é satisfatório pensar no governo como não produtor e possuidor de capital, de forma que o governo assume a função de bancar o fluxo de produção para o setor privado. Esses serviços assumidos pelo governo e disponibilizados aos produtores privados correspondem à entrada que interessa para a produção privada na equação.

Para Barro (1990), esses gastos públicos são financiados pela tributação do estado de forma proporcional à renda, não havendo endividamento do setor público. Para tanto, a restrição orçamentária do governo é escrita da seguinte forma: $g = T = \tau \cdot y = \tau A k^{1-\alpha} g^\alpha$ onde T representa as receitas tributárias e g os gastos do governo e τ a taxa média de impostos em relação à renda.

O modelo admite tanto uma relação positiva quanto negativa da política fiscal com o crescimento; os gastos do governo apresentam efeitos

¹ Em economia, a função de produção de Cobb-Douglas é amplamente utilizada para representar a relação de uma saída de insumos. Foi proposto por Knut Wicksell (1825-1926) e testado contra a evidência estatística por Charles Cobb e Paul Douglas (FIOROTTO, 2013).

positivos, enquanto os impostos apresentam efeito negativo sobre o crescimento econômico. Isso acontece em decorrência da origem desses recursos, quanto maior o gasto do governo maior a necessidade de recursos e maiores serão as taxas tributárias aplicadas.

Em contrapartida, ao elevar-se as tarifas de impostos cobradas reduz-se a capacidade de negócio dos entes privados e diminui os recursos disponíveis ao setor privado, desacelerando a economia e impactando negativamente sobre o crescimento econômico. Essa é uma relação dicotômica que requer o equilíbrio, de forma a encontrar uma proporção satisfatória para que se alcance uma relação ótima entre os gastos do setor público e a tributação.

A partir dessa concepção teórica, onde os gastos do governo são inseridos como fator de influência sobre o crescimento, é possível analisar o crescimento dos estados brasileiros, partindo da hipótese de que os gastos em infraestrutura se enquadram na categoria de gastos produtivos com efeitos (esperados) positivos sobre o crescimento econômico.

3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Como procedimentos metodológicos utilizados para atingir os objetivos deste trabalho, foi utilizado na análise o modelo empírico de crescimento endógeno, empregando como ferramenta de inferência o modelo de regressão com dados em painel de efeito fixo.

3.1 Modelo de regressão com dados em painel

A utilização de modelos de regressão com dados em painel foi a mais indicada devido à sua capacidade de identificar e mensurar efeitos que não são possíveis de serem detectados por meio da análise de dados em corte transversal ou de séries temporais isoladamente, possibilitando a combinação de dados e a análise em conjunto, agregando uma combinação de séries temporais e de observações em corte transversal multiplicadas por períodos de tempo, agregando assim ao modelo mais informações para se estudar o fenômeno e graus de liberdade adicionais (BALTAGI, 2001; HSIAO, 2003).

Dentro das características específicas do modelo, pode-se destacar como vantagens dos dados

em painel em relação a modelos transversais ou séries temporais, a sua possibilidade de ampliação das observações do fenômeno analisado, que busca atender à propriedade da consistência, que só é possível ser alcançada mediante a um número razoável de observações.

Quando uma série de dados não cobre um período de tempo muito grande, devido a fatores como indisponibilidade de dados no passado ou até mesmo a variações na metodologia de coleta dos dados, busca-se adequar com os parâmetros estimados, possibilitado pelo modelo para dados em painel.

Outro fator positivo é destacado por Hsio (1986), é que a utilização de mais observações aumenta o grau de liberdade e diminui a colinearidade entre as variáveis explicativas. A presença de multicolinearidade dificulta perceber se um regressor individual influencia a variável de resposta, uma vez eliminado esse problema obtém-se uma melhora na estimação dos parâmetros.

No modelo geral da regressão com dados em painel, o intercepto e os parâmetros de resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período de tempo, existindo assim mais parâmetros desconhecidos do que observações, tornando-se uma limitação para a estimação dos seus parâmetros. No intuito de superar as limitações do modelo geral, indica-se recorrer a modelos de regressões mais específicos, que busquem minimizar os efeitos de seus parâmetros. Dessa forma, adotou-se o modelo de Efeitos Fixos, que se mostrou mais eficiente à análise.

Para definição do modelo mais adequado para a estimação econométrica por dados em painel, por efeitos fixos ou aleatórios, utilizou-se do teste de Hausman (HAUSMAN, 1978), verificando a presença de diferenças significativas entre os estimadores aleatórios e fixos.

A fim de testar a presença de autocorrelação nos erros do modelo, foi utilizado o teste “d” de Durbin, ou estatística Durbin-Watson. O modelo de efeitos fixos pode controlar os efeitos das variáveis omitidas, que variam entre indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Para tal, supõe que o intercepto varia de um indivíduo para indivíduo, mas é constante ao longo do tempo, de forma que os parâmetros resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo (DUARTE et al., 2007).

Essa característica mostra-se latente na análise do crescimento dos estados brasileiros, tornando o modelo adequado em virtude das características distintas de cada estado, como relevo, clima, entre outras, que podem ou não influenciar as variáveis explicativas, apropriado para controlar esses diferentes fatores, que poderiam viesar ou prejudicar o poder explicativo das variáveis selecionadas. O termo de erro e a constante, que captam as características individuais, não devem ser correlacionados com os demais estados.

Hill, Griffiths e Judge (1999) descrevem o modelo de efeitos fixos de acordo a seguinte notação: $\beta_{0it} = \beta_{0i}$, $\beta_{1it} = \beta_1$, ..., $\beta_{kit} = \beta_k$. O modelo de efeitos fixos será, portanto: $y_{it} = \alpha_i + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + e_{it}$. Neste modelo α_i representa os interceptos a serem estimados, um para cada indivíduo. Como os parâmetros resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as diferenças de comportamento entre os indivíduos deverão ser captadas pelo intercepto. Desse modo, α_i pode ser interpretado como o efeito das variáveis omitidas no modelo (DUARTE et al., 2007).

3.2 O modelo empírico da pesquisa

Para analisar o painel de dados, que é a combinação de cortes seccionais com série temporal, o método aplicado foi o caso particular do modelo de regressão múltipla, conhecido como estimador de variáveis *dummies* ou binárias, ou ainda, de efeitos fixos (GREENE, 1995; JUDGE et al., 1988). Tem-se dessa forma, $i = 1, 2, \dots, N$ as

$$C_{yit} = \ln \left(\frac{Y_{it+T}}{Y_{it-5}} \right) = \beta_0 + \beta_1 \ln [RI_{it-5}] + \beta_2 \ln [GT_{it-5}] + \beta_3 \ln [GC_{it-5}] + \beta_4 \ln [GE_{it-5}] + \beta_5 \ln [GTR_{it-5}] + \varepsilon_{it}$$

C – A **variável dependente** na equação é a **taxa média de crescimento do PIB per capita** dos estados brasileiros no período cinco anos à frente da aplicação do recurso público;

RI – É a renda inicial, o PIB-percapita inicial, isto é, o PIB-percapita no período t que coincide com o período dos investimentos públicos.

GT – São os gastos governamentais totais realizados em $t-5$.

GC – Representa o gasto com infraestrutura de comunicação no período $t-5$.

observações dos cortes seccionais dos estados, e de $t = 1, 2, \dots, T$ as das séries temporais (anos), o modelo de variáveis binárias (efeitos fixos) pode ser descrito como: $\gamma_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} - 1 + \varepsilon_{it}$, em que α_i representa o coeficiente do intercepto para a i -ésima unidade de corte seccional, β representa os coeficientes angulares que são comuns a todas as unidades, os X_{it} são as variáveis explicativas, e ε_{it} são erros aleatórios e independentes.

Na aplicação do modelo o γ_{it} é a variável dependente, representada pelo log da taxa de variação quinquenal do PIB *per capita*, sendo $i = 27$ unidades federativas do Brasil, e t os anos de 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015. A taxa de variação do PIB-percapita é tomada como a diferença entre o PIB-percapita no período t e $t-5$ (em logaritmos naturais), dessa forma, verifica-se a variação do ano inicial para cinco anos à frente, iniciando as observações de variação a partir do ano de 1990.

As variáveis explicativas estão representadas pela matriz X_{it-1} , que são os valores dos gastos totais e específicos de infraestrutura, realizados pelo governo para cada estado no período $t-5$, representados pelos gastos com Comunicação, Energia e Transporte além do nível do PIB-percapita em $t-1$. Todos os dados são apresentados em Ln, a fim de reduzir possíveis efeitos de sensibilidade dos dados a observações desiguais (ou extremas) devido ao estreitamento considerável que pode ocorrer na amplitude dos valores das variáveis (WOOLDRIDGE, 2002).

Descreve-se o modelo de efeitos fixos aplicado da seguinte forma:

GE – São os gastos governamentais com infraestrutura em energia elétrica no período $t-5$.

GTR - Indicam os gastos em infraestrutura de transporte realizados em $t-5$ do estado (i) no período (t).

ε_i é o termo de erro.

3.3 Dados

Para examinar a relação entre os gastos públicos em infraestrutura e a taxa de crescimento média do PIB *per capita* dos estados, foram utilizadas duas fontes principais de dados: o PIB real de cada esta-

do a preços constantes, no ano de 2015, do período de 1985 a 2015, esses dados foram obtidos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), e a população residente de cada estado para o período analisado (1985 a 2015), extraídos do IBGE. Após levantados os dados do produto interno bruto de cada estado e a estimativa da população para os anos de 1985 a 2015, foi calculado o PIB *per capita* desses estados, e estimadas também as taxas de crescimento do PIB *per capita*, para um período de 5 anos, que foi utilizado como variável dependente do modelo.

As informações a respeito dos gastos públicos foram obtidas da Execução Orçamentária dos Estados, disponibilizados pelo Tesouro Nacional. Essas informações são declaradas no balanço anual de cada estado pelos representantes legais dos entes no formato da Declaração das Contas Anuais – DCA, ou do Quadro de Detalhamento das Contas Contábeis (QDCC), ambos conforme aprovados pela Secretaria do Tesouro Nacional - STN.

Os Gastos públicos totais e para os setores de Comunicação, Energia e Transporte foram extraídos das Despesas Empenhadas por função para cada estado, do ano de 1986 a 2015. O empenho representa o primeiro estágio da despesa orçamentária. É registrado no momento da contratação do serviço, aquisição do material ou bem, obra e amortização da dívida, e consiste na reserva de dotação orçamentária para um fim específico (Tesouro Nacional).

Buscando demonstrar no modelo os resultados de longo prazo dos investimentos sobre a taxa média de crescimento do PIB *per capita* do estado, os dados foram projetados cinco anos à frente, sendo perdidos os 5 primeiros anos da amostra (1985-1990), de modo que a estimação se concentrou no período entre 1990 a 2015.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise descritiva dos aspectos de infraestrutura de transporte dos estados brasileiros

Inserido no contexto de infraestrutura econômica, os aspectos referentes ao setor de transporte vêm se mostrando relevantes às empresas privadas e regiões que buscam o pleno desenvolvimento

econômico. O Brasil tem mostrado ao decorrer dos anos uma política divergente de outros países em desenvolvimento, nas questões relacionadas ao desenvolvimento da infraestrutura de transportes, onde o percentual de investimento em relação a seu PIB vem caindo ao longo das últimas décadas.

Inicialmente, podemos analisar na Tabela 1 a taxa de variação do valor investido em infraestrutura de transporte e a variação do PIB para cada estado:

Tabela 1 – Taxa de variação quinzenal dos gastos públicos em transportes e do PIB dos estados brasileiros no período de 2000 a 2015

Estado/ Ano	Gastos para o setor de transportes Estados brasileiros			PIB – Estados brasileiros		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015
AC	2,5	3,3	0,7	1,3	1,3	1,6
AL	6,7	2,8	0,6	1,1	1,2	1,9
AM	2,3	0,7	0,5	1,4	1,2	1,4
AP	3,6	0,9	0,7	1,4	1,3	1,7
BA	2,6	3,0	2,2	1,2	1,2	1,6
CE	0,8	7,5	9,5	1,1	1,3	1,7
DF	0,9	2,3	3,0	1,2	1,3	1,4
ES	2,7	3,7	2,5	1,2	1,3	1,5
GO	2,6	1,6	2,6	1,2	1,3	1,8
MA	0,4	9,9	10,3	1,3	1,3	1,7
MG	2,8	1,6	0,9	1,2	1,2	1,5
MS	1,6	2,4	1,4	1,2	1,3	1,9
MT	1,7	1,6	2,3	1,5	1,2	1,8
PA	1,6	1,4	2,4	1,3	1,2	1,7
PB	1,2	2,0	3,6	1,2	1,3	1,8
PE	15,1	2,9	2,1	1,1	1,3	1,6
PI	0,0	4,0	3,1	1,2	1,3	1,8
PR	2,9	1,4	1,1	1,2	1,2	1,7
RJ	0,8	2,6	7,6	1,1	1,2	1,6
RN	2,9	1,2	0,3	1,2	1,2	1,8
RO	1,8	5,3	3,4	1,4	1,4	1,6
RR	0,1	8,4	7,2	1,3	1,3	1,6
RS	1,1	2,9	1,2	1,1	1,2	1,5
SC	1,7	1,0	2,6	1,2	1,2	1,6
SE	2,2	2,3	1,0	1,2	1,2	1,6
SP	2,8	2,4	2,1	1,1	1,3	1,6
TO	1,2	1,5	0,4	1,3	1,4	1,7

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da Secretaria do Tesouro Nacional (2016) e do Ipeadata (2017).

Embora as taxas de variação do investimento de recursos públicos não tenham sido expressivas para os estados até o ano de 2005, a partir deste

ano, nota-se uma tendência positiva para a maioria dos estados, com exceção para os estados do Amazonas, Amapá e Santa Catarina, essa tendência pode ser atribuída à implementação de uma estratégia de desenvolvimento socioeconômico de longo prazo, caracterizado por fortes investimentos e pela implantação de planos de desenvolvimento e de integração logística, no período 2003-2014, propostos nos governos do presidente Luiz Inácio Lula da Silva e da presidenta Dilma Rousseff.

A partir do ano de 2010, essa tendência é negativa e apresenta uma queda em relação ao período anterior, com exceção para os estados do Pará, Paraíba e Santa Catarina, que embora tenham apresentado uma tendência crescente para o período de 2010 a 2015, também tem uma pequena diferença entre os valores no período.

À medida que a evolução no crescimento econômico do país é notada, torna-se fundamental desenvolver soluções que tornem a economia mais dinâmica, facilitando o desenvolvimento das empresas e atraindo novos investimentos privados. Em contramão a essa necessidade, o Brasil vem registrando além da redução na participação do poder público em investimentos no setor, uma relação desigual entre investimento em estruturas de apoio ao transporte e a evolução do produto interno brasileiro.

Em seguida, é possível contrapor os dados da Tabela 1 e da Tabela 2, que apresenta a evolução percentual do PIB dos estados.

Na Tabela 2 é possível perceber que o PIB dos estados brasileiros para os anos de 1985 a 2015 apresentou uma tendência positiva, divergindo da aplicação de recursos governamentais para as estruturas de apoio ao transporte. Porém, a partir de 2010 apresenta uma tendência negativa, podendo ser atribuída à redução na proporção de investimentos aplicados à infraestrutura de transportes. Embora investimentos a longo prazo, aplicados na implantação e melhoria dessas estruturas de longa vida útil possam ter suplantado o crescimento do PIB para essas unidades federativas, o retorno em mais investimentos não foi proporcional ao seu crescimento.

Um indício do baixo investimento para as estruturas de apoio ao transporte é a qualidade das rodovias disponíveis no país, de acordo com estudos da Confederação Nacional de Transportes

(CNT, 2017). Para o ano de 2015, foram contabilizados 1.720.643,2 quilômetros de estradas brasileiras, dessas somente 12% eram pavimentadas, ou seja, desse total apenas 210 mil quilômetros eram asfaltados. Essa situação coloca o Brasil em uma posição muito ruim em relação a outros países, pois a média dos países latino-americanos é de aproximadamente 20% de estradas pavimentadas, quase o dobro do registrado no Brasil. Países do leste asiático apresentaram taxa média de pavimentação de suas rodovias acima de 70% e países industrializados acima de 80% (CALDERÓN; SERVÉN, 2010).

Tabela 2 – Relação entre gastos em transporte e o PIB dos estados brasileiros, para os anos de 2005, 2010 e 2015

Estado/Ano	2005	2010	2015
AC	2,6%	6,2%	0,8%
AL	0,8%	1,7%	0,2%
AM	0,5%	0,3%	0,1%
AP	1,6%	1,1%	0,5%
BA	0,2%	0,4%	0,2%
CE	0,3%	1,6%	1,2%
DF	0,4%	0,7%	0,6%
ES	0,3%	0,8%	0,4%
GO	0,5%	0,7%	0,6%
MA	0,1%	1,0%	0,6%
MG	0,4%	0,5%	0,2%
MS	0,9%	1,7%	0,5%
MT	0,6%	0,7%	0,6%
PA	0,5%	0,5%	0,5%
PB	0,2%	0,4%	0,4%
PE	0,3%	0,8%	0,3%
PI	0,4%	1,3%	0,5%
PR	0,3%	0,4%	0,2%
RJ	0,2%	0,4%	0,8%
RN	0,6%	0,6%	0,1%
RO	0,3%	1,1%	0,5%
RR	0,4%	2,3%	1,2%
RS	0,2%	0,5%	0,1%
SC	0,3%	0,2%	0,4%
SE	0,6%	1,1%	0,3%
SP	0,6%	1,0%	0,6%
TO	3,6%	4,0%	0,7%

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da Secretaria do Tesouro Nacional (2016) e do Ipeadata (2017).

Dos estados brasileiros a região Norte, com os estados do Acre, Amazonas e Pará, apresenta o maior percentual em estradas consideradas como

péssimas. Para os estados do Acre e Amazonas mais de 90% das estradas são avaliadas entre regulares e péssimas. Estados mais desenvolvidos industrialmente como São Paulo e Rio de Janeiro apresentam melhores índices de qualidade das vias, onde 74% e 59%, respectivamente, das estradas avaliadas como ótima.

Esses indicadores são reflexos da tendência de aplicação de recursos para esses estados, nos anos de 2010 a 2015, se assemelhando negativamente. Embora o Estado de São Paulo apresente uma redução nos percentuais investidos para o setor de transporte, o estado apresenta um histórico de desenvolvimento infraestrutural maior devido ao seu prévio processo de industrialização, necessitando de tratativas diferenciadas à destinação de recursos públicos e o planejamento logístico dessas regiões. Esses índices ampliam ainda mais a divergência entre os estados, inviabilizando meios para o desenvolvimento sustentado para os estados menos favorecidos (CNT, 2017).

Quando são apresentados dados acerca da disponibilidade de serviços logísticos de apoio à distribuição de produtos e escoamento da produção, fica evidente a fragilidade do setor quanto a seus aspectos estruturais. Além dos aspectos voltados à ampliação da oferta, a manutenção das vias já existentes é fundamental. A evolução da malha ferroviária brasileira, por exemplo, apresenta uma queda em sua expansão a partir 1960, de 38.287 km, para 29.165 km em 2015 (CNT, 2017), essa redução é dada por causa da falta de manutenção das estruturas existentes e da baixa ampliação de sua rede.

Embora estratégico ao escoamento da produção e financeiramente mais competitivo para atender a movimentação de produtos em grandes distâncias, alguns modais logísticos como o aquaviário e o ferroviário são subutilizados frente ao seu potencial de exploração. Para o modal aquaviário, a disponibilidade de portos públicos evidencia a reduzida preocupação no desenvolvimento dessa modalidade, sinalizado pela evolução no número de portos públicos no Brasil para os últimos 6 anos.

Para o modal hidroviário pode-se notar uma estagnação em ações de ampliação da capacidade de escoamento da produção, mesmo com um forte potencial de exploração desse modal, dada a vasta faixa litorânea do país e vias internas navegáveis.

Em 2018, o país apresentou o número de 33 portos organizados, esse número passou de 32 para 33 em 2011 e vem se mantendo no decorrer dos anos (ANTAQ, 2018).

Os indicadores e fatos apresentados fornecem uma noção geral acerca dos dados a serem trabalhados nesse estudo, evidenciando dados que levam a pontuar a relevância da infraestrutura econômica de transporte e o crescimento do produto interno dos estados brasileiros, tanto em aspectos quantitativos, como qualitativos, decorrente da baixa taxa de investimento de capital para o setor, contribuindo para o desenvolvimento de barreiras e discrepâncias no desenvolvimento econômico dos estados.

4.2 Análise dos resultados obtidos da estimação do modelo

A Tabela 3 sumariza os efeitos das variáveis renda inicial, gasto total, e gastos com infraestrutura de comunicação, de energia e de transporte. O modelo de Painel com Efeitos Fixos foi utilizado em detrimento do modelo com efeitos Aleatórios, uma vez que o teste de Hausman (1978) apresentou uma probabilidade de 0.009 para o modelo aleatório ($p < 0,01$), rejeitando-se a hipótese nula, indicando a adoção do modelo de efeito fixo como melhor seleção para modelagem, controlando as variáveis não observadas para os estados e outros fatores específicos a cada indivíduo analisado.

O uso do modelo de Efeitos Fixos também pode ser defendido como base nos argumentos espaciais, uma vez que os dados estão coletados por estados, os quais apresentam características e aspectos distintos que poderiam influenciar no resultado do modelo. Essa estratégia empírica ajudaria a corrigir eventuais efeitos geográficos.

Por meio do teste “d” de Durbin, constatou-se a ausência de correlação serial nos resíduos, onde o valor de “d” foi de 2.013, enquadrando-se no valor tabelado.

Não houve indícios de multicolinealidade no modelo; $F - \text{statistic} = 3.70$ e $\text{Prob} (F - \text{statistic}) = 0.0000$, sinalizam um grau de significativa em nível de 1% para a regressão como um todo.

Tabela 3 – Estimativas da equação de influência do gasto público com infraestrutura sobre o crescimento econômico dos estados brasileiros, no período de 1985 a 2015

Variáveis explicativas	Descrição	Coefficiente estimado	Erro padrão	Teste "t"
Constante		-0.3060		
RI	Renda inicial	0.0082	0.0042	0.0556**
GT	Gasto total do estado	0.0016	0.0053	0.7627
GC	Gasto para o setor de comunicação	0.0048	0.0021	0.0268**
GE	Gasto para o setor de energia elétrica	-0.0014	0.0022	0.5278
GTR	Gasto para o setor de transporte	0.0154	0.0057	0.0086*
R ² = 0,46		d = 2.013		
F-statistic = 3.7019				
Prob (F-statistic) = 0.00000				

Fonte: elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

* significativo em nível de 1%; ** significativo em nível de 5%; sc=sem correlação serial

Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, é possível identificar uma relação positiva entre a variável dependente e as variáveis RI, GT, GC e GTR, indicando que o aumento nos valores destas variáveis provoca incrementos no PIB *per capita*. Já a variável GE apresentou um efeito negativo sobre a variável dependente. Em síntese, com exceção dos gastos em infraestrutura de energia, as demais variáveis que representam os investimentos em infraestrutura econômica do modelo apresentam efeito positivo sobre o crescimento econômico.

O Gasto Total do governo, por outro lado, embora apresente sinal positivo, é estatisticamente não significativo. Do mesmo modo, os Gastos com Energia, embora apresentem sinal negativo, não podem ser usados para inferência, já que não possuem significância estatística.

Embora a variável GE tenha demonstrado um efeito negativo sobre a taxa de crescimento do PIB, deve-se levar em conta que o Brasil ainda não apresenta autossuficiência na geração de energia, além do alto custo para geração de energia como as termoelétricas, abrindo o precedente para uma análise mais aprofundada.

Na análise dos dados da Tabela 3 destaca-se a variável GTR, que corresponde aos gastos com infraestrutura de transporte, e a inferência desta variável em relação às demais variáveis de controle utilizadas é superior. Em termos de elasticidade infere-se que, com um aumento de 1% nos recursos aplicados no setor transporte, *ceteris paribus*, espera-se um incremento de 1% no produto *per capita* do período seguinte.

Este resultado converge com a análise dos estudos empíricos para o Brasil realizados por Ferreira (1994) e Ferreira e Malliagros (1998), Martins et al. (2007), Bertussi (2010) e Araújo et al. (2010), ratificando o papel fundamental dos serviços em infraestrutura em um contexto de crescimento econômico de longo prazo.

Os dados apresentados corroboram a percepção de que a suplementação dos gastos aplicados nos setores de infraestrutura econômica, em específico para o setor de transporte e logística, constituem-se como um importante elemento para que os estados alcancem uma melhor performance macroeconômica.

Ainda que os resultados do modelo devam ser avaliados com parcimônia, a análise empírica parece confirmar a intuição presente neste trabalho de que os gastos em infraestrutura de transporte possuem um papel importante no crescimento econômico dos estados brasileiros. Por outro lado, a presença de não convergência de renda (indicada pelo sinal positivo do beta relativo ao nível de PIB – *per capita* inicial) precisa ser melhor investigado, uma vez que pode tanto ser fruto de problemas estatísticos do modelo (variáveis omitidas, por exemplo) ou uma característica própria do desenvolvimento econômico desigual dos estados do país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou ampliar a discussão acerca da relevância dos gastos públicos, aplicados em setores voltados à infraestrutura econômica do país, particularmente, os gastos em infraestrutu-

ra de transporte, como meio viável à ampliação das taxas de crescimento econômico dos estados, criando um ambiente favorável à redução das disparidades regionais.

Os aspectos físicos estruturais dos estados foram apresentados como um dos fatores explicativos para o crescimento do produto interno bruto *per capita*. Esses elementos são desenvolvidos localmente, de forma endógena, criando externalidades que tornam as regiões com maior desenvolvimento de infraestrutura, aptas a receber investimentos externos e atrativas à alocação de novas empresas.

Os resultados obtidos convergem com análises empíricas anteriores, como Ferreira (1994) e Ferreira e Malliagos (1998), que abordaram a necessidade do estoque de infraestrutura gerada pelo setor público, e Martins et al. (2007) que verificaram o impacto dos investimentos públicos em infraestrutura sobre o crescimento do país, e sua influência sobre o comportamento da produtividade marginal do capital para os estados. Mais recente, Bertussi (2010) e Araújo et al. (2010) buscaram estimar a relação entre gastos públicos na área de transportes e a taxa de crescimento de longo prazo.

Os estudos se assemelham na percepção de uma relação positiva dada a investimentos em infraestrutura logística, na qual o presente trabalho pode ratificar a linha das análises propostas utilizando uma abordagem metodológica distinta, atualizando-as em uma perspectiva temporal mais ampla e atual.

As estimações de efeito fixo demonstraram que dentro das variáveis analisadas, o investimento público no setor de transportes provoca um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o desempenho econômico dos estados brasileiros e pode contribuir de forma potencial para a redução da desigualdade de renda entre os estados.

Essa relação pode ser justificada dada a função estratégica que as estruturas físicas de transporte disponibilizadas pelo governo exercem, fomentando a circulação de produtos em nível nacional, ampliando a inserção de regiões ao comércio internacional, por meio do encurtamento das distâncias, possibilitando o maior fluxo de mercadorias por todo o território e além-fronteiras. Além de possibilitar às empresas privadas maior competitividade, resultante da redução de custo com transporte

de produtos e da maior eficiência em suas operações, de forma mais ágil e segura.

A ampliação da aplicação de recursos no setor permite ainda uma maior inserção de empresas em regiões não tradicionais em industrialização, criando meios para o seu desenvolvimento. Indica-se que o incremento dessas estruturas de suporte logístico fortalece o desenvolvimento de aspectos sociais, como o aumento da oferta de emprego e o aquecimento da economia local.

Embora estudos já abordassem o crescimento econômico sensível a gastos públicos em infraestrutura econômica, foi necessário entender quais setores dessa infraestrutura exercem maior participação sobre as variações na taxa de crescimento dos estados. Dessa forma, a análise dos gastos totais dos estados e dos gastos em infraestrutura, desagregados em seus principais setores (Comunicação, Energia e Transportes) permitiu ratificar a relevância da aplicação de recursos públicos em gastos de infraestrutura econômica de transportes, notada sua influência positiva e significativa sobre a performance macroeconômica dos estados brasileiros.

Apesar da análise empírica indicar uma confirmação da intuição proposta, a presença de não convergência de renda indicada abre o precedente para que outros trabalhos busquem aprofundar esses aspectos que possam ter sido ocultados no modelo. Além da utilização de outros modelos e variáveis, ampliando e aprofundando sua análise.

Dessa forma o presente trabalho possibilitou uma atualização das análises acerca do tema, e contribui com as discussões acerca da relevância do investimento público em infraestrutura de transporte para o desenvolvimento econômico dos estados. Espera assim, que esse trabalho possa dialogar com a literatura da área e também servir de subsídio para a condução e formulação de políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. **Dados aquaviários**. Brasília, 2018.

ALEKSANDROVICH, A.; UPADHYAYA, K. P. Government size and economic growth: evidence from selected OECD countries. **International Journal of Economics and Finance**, v. , n. 5, p. 38-43, 2015.

ARAÚJO, J. A.; MONTEIRO, V. B.; CAVALCANTE, C. A. **A influência dos gastos públicos no crescimento econômico dos municípios do Ceará.** Fortaleza: Ipece, 2010.

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

BALLOU, R. H. **Logística empresarial:** Transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BID - BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Um nuevo impulso para la integración de la infraestructura regional em América del Sur**, 2000. Disponível em: http://www.iadb.org/intal/publicaciones/infraestructura_bid.pdf. Acesso em: 06 jun. 2017.

BARRO, R. Government spending in a simple model of endogenous growth. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 103-125, 1990.

BERTUSSI, G. L. **Gastos públicos com infraestrutura de transporte e crescimento econômico:** uma análise para os estados brasileiros. 2010. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Brasília. Brasília: UnB, 2010.

BORGES, A. País investe só 0,6% do PIB em Transporte. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, 02 de julho de 2016. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/>. Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Execução orçamentária dos estados e municípios das capitais.** Brasília. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt_PT/contas-aneais. Acesso em: 10 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **PAC:** Programa de Aceleração do Crescimento. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/>. Acesso em: 23 abr.2018.

CALDERÓN, C; SERVÉN, L. **Trends in infrastructure in Latin America.** Washington, DC: World Bank, Policy Research Working Paper, 2010.

CAMPOS NETO, C. A. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; ROMMINGER, A. E. Impacto da infraestrutura de transportes sobre o desenvolvimento e a produtividade no Brasil. In: MESSA, A. et al. **Produtividade no Brasil:** desempenho e determinantes. Brasília: ABDI; Ipea, 2015.

CARDOSO JR., J. C.; SIQUEIRA, C. H. R. (Org.). **Diálogos para o desenvolvimento.** Brasília: Ipea, 2009.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Anuário CNT do Transporte, estatísticas consolidadas 2017. Brasília: CNT, 2017.

DOMAR, E. **Capital expansion, rate of growth, and employment.** *Econometrica*, v. 14, p. 137-147, 1946.

DUARTE, P. C.; LAMOUNIER, W. M.; TAKAMATSU, R. T. **Modelos econométricos para dados em painel:** aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, São Paulo, 2007. p. 1-15.

FERREIRA, P. C. **Infraestrutura pública, produtividade e crescimento.** Texto para Discussão, n. 246. Rio de Janeiro: FGV-RJ, 1994.

FERREIRA, P.C. Investimento em infraestrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 26, n. 2, p. 231-252, 1996.

FERREIRA, P. C. G.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infraestrutura no Brasil – 1950/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 2, 315-338, 1998.

FIOROTTO, R. G. **Métodos matemáticos da microeconomia.** Rio Claro: Unesp, 2013.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Transporte de cargas no Brasil:** Estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

GREENE, W.H. **LIMDEP version 7.0:** user's manual. New York, Econometric Software, 1995.

HARROD, R. F. An essay in dynamic theory. **The Economic Journal**, Blackwell Publishing for the Royal Economic Society, v. 49, n. 193, p. 14-33, Mar., 1939.

HAUSMAN, J. A. Specification tests in econometrics. **Econometrica**, v. 46, p. 1.251-1.271, 1978.

HILL, R. C; GRIFFITHS, W. E.; JUDGE, G. G. **Econometria.** São Paulo: Saraiva, 1999.

HSIAO, C. **Anlyses of painel data.** Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm. Acesso em: abr. 2018.
- IPEA - INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E APLICADAS. **Indicadores IPEA**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017.
- _____. **Infraestrutura econômica no Brasil: diagnósticos e perspectivas para 2025**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. – Brasília: Ipea, 2010.
- IPEADATA. **Banco de dados**. 2011. Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso em: 30 jun. 2017.
- LEINBACH, T. R. **Transport and third world development: review, issues, and prescription**. *Transportation. Reserch.-A*, v. 29A, n. 5, p. 337-344, 1995.
- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, p. 3-42, 1988.
- MARTINS, R. S.; SILVA, G. J. C.; JAYME Jr, F. G. **Gasto público com infraestrutura de transporte e performance dos estados brasileiros: 1986-2003**. (mimeo), 2007.
- OREIRO, J. L. Progresso tecnológico, crescimento econômico e as diferenças internacionais nas taxas de crescimento: uma crítica aos modelos neoclássicos de crescimento. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 12, p. 41-67, jun. 1999.
- ROMER, P. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n.5, 1990.
- _____. Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, 94, p. 1.002-1.037, 1986.
- SÁNCHEZ, R. J. (Coord.). **Redes infraestructurales en América Latina**. Cepal: Santiago do Chile, 2009.
- SANTANA NETO, J. V. de. **A lei 8.630/93 e a modernização portuária no Brasil: um estudo dos impactos da privatização da operação portuária na movimentação da carga containerizada no porto público organizado de Salvador**. 2005. 141 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, UFBA, Salvador, 2005.
- SILVA FILHO, G. E.; CARVALHO, E. B. S. **A teoria do crescimento endógeno e o desenvolvimento endógeno regional: investigações das convergências em cenários pós-cepalino**. XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMISTAS, 2001. Recife. Anais..., Recife, 2001.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb., 1956.
- SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, 1957.
- SONAGLIO, C. M.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. C. **Investimento Público e Privado no Brasil: Evidências dos Efeitos Crowding-In e Crowding-Out no Período 1995-2006**. *Revista EconomiA*, Maio/Agosto, 2010.
- STRAUB, S. Infrastructure and growth in developing countries: recent advances and research challenges. *Policy Research Working Paper*, n. 4.460, World Bank, Jan. 2008.
- UELZE, R. **Logística empresarial: uma introdução à administração de transportes** São Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1974.
