

INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UMA ABORDAGEM DE EQUILÍBRIO GERAL INTER-REGIONAL

Maria da Piedade Araújo

Doutoranda em Economia Aplicada – Esalq/USP e Profa. Assistente – UNIOESTE

Joaquim José Martins Guilhoto

Prof. Titular FEA/USP e Adjunt Associate Professor

no Regional Economics Applications Laboratory-REAL, University of Illinois, EUA

RESUMO

Este trabalho apresenta um arcabouço metodológico para a análise dos efeitos econômicos de projetos de investimento em infra-estrutura de transporte sobre o crescimento da economia e nas disparidades regionais no Brasil. A metodologia é composta de um modelo de transporte e um modelo aplicado de equilíbrio geral (MAEG) inter-regional. O modelo de transporte tem por objetivo medir a mudança na distância inter-regional e na acessibilidade por projeto de investimento em transporte, enquanto o MAEG busca estimar os efeitos econômicos espaciais destes projetos sobre o Produto Interno Bruto -PIB, distribuição regional do salário, população, dentre outros indicadores. O ano de referência do modelo será 1999 e os projetos a serem avaliados serão escolhidos dentre os principais projetos de infra-estrutura de transporte apresentados no Plano Plurianual – PPA 2004/2007. O modelo comportará seis regiões: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste, Sul e São Paulo. Espera-se com este trabalho dar uma contribuição à análise da infra-estrutura de transporte e sua relação com o desenvolvimento regional.

ABSTRACT

This paper presents a methodological framework for economic analysis the economic effects of investment in transport infrastructure on the economic growth and the regional disparity in Brazil. The framework is made of a transport model and an interregional general equilibrium applied model (GEAM). The aim transport model is to measure the change in the interregional distance and the accessibility to transport investment, while the GEAM estimates the spatial economic effects of the projects on the Gross Domestic Product - GDP, regional wage distribution, population, among others. The benchmark year will be 1999 and the projects to be evaluated will be chosen among the main transport infrastructure projects presented in the “Plano Plurianual” – PPA 2004/2007. The model will contain six regions: North, Northeast, Southeast, Center West, South and São Paulo. It is expected that this work may contribute to the transport infrastructure analysis and its relation to the regional development.

1. INTRODUÇÃO

Numa perspectiva histórica, a infra-estrutura econômica, de maneira geral, e a de transporte em particular, sempre foram vistas como condição necessária para o crescimento econômico. Quando se fala em infra-estrutura econômica o setor transporte ocupa papel de destaque devido à sua clara importância em termos de gerar ou não eficiência econômica de um país. No caso do Brasil, por ser um país de dimensões continentais, o setor de transporte tem mais acentuada a sua importância devido à função de transferir insumos e bens finais para regiões com distâncias não desprezíveis. Neste sentido, o efeito multiplicador do desempenho do setor de transporte influencia diretamente a competitividade de todos os outros setores da economia.

O interesse na investigação dos impactos da disponibilidade de infra-estrutura de transporte no desenvolvimento econômico regional recai na influência que ela tem sobre as decisões de localização de investimentos por parte das firmas, como também na decisão de produção e consumo. Assim, a disponibilidade de infra-estrutura de transporte tende a influenciar sobremaneira os fluxos de comércio, determinando os custos das relações comerciais entre firmas e consumidores espacialmente dispersos nas diversas regiões brasileiras.

Muitos são os trabalhos que estudam a relação entre transporte e eficiência econômica, contudo, é reduzido o número daqueles que procuram analisar a interação entre transporte e equidade regional. A retomada do desenvolvimento econômico brasileiro coloca explicitamente a questão da infra-estrutura de transporte como sendo um gargalo estrutural a este desenvolvimento. O transporte, como os demais segmentos da infra-estrutura econômica, deve fazer parte de uma estratégia de planejamento público de longo prazo. Ao longo do tempo o Brasil assistiu, nos vários Planos de Governo, propostas para melhorar a infra-estrutura econômica, cabendo à infra-estrutura de transporte o encurtamento das distâncias entre as regiões e o aumento do acesso a bens e serviços pela população. A realidade enfrentada, ainda hoje pelo país, é de uma situação desfavorável de integração espacial entre as regiões limitando suas potencialidades econômicas tanto interna quanto externamente.

Apesar da grande necessidade que o país tem em termos de investimento em infra-estrutura econômica, o que se tem assistido é uma queda significativa desses investimentos. Pêgo Filho *et al.* (1999), fazendo uma análise do investimento e financiamento da infra-estrutura no Brasil para o período de 1999 a 2002, mostram que a incapacidade financeira do Estado, aliada às mudanças de prioridades do governo, acentuou a tendência de queda dos investimentos em infra-estrutura. Esses gastos que chegaram a 12% do Produto Interno Bruto - PIB em 1982 alcançaram em 1998, apenas a participação de 1,1% do produto.

Diante da necessidade de investimentos e da escassez cada vez maior de recursos para este fim, torna-se importante desenvolver estudos que permitam identificar prioridades desses projetos, levando-se em consideração o impacto sobre o crescimento econômico e a equidade regional.

Os modelos aplicados de equilíbrio geral com uma abordagem inter-regional se apresentam como uma importante ferramenta para avaliar os efeitos econômicos espaciais de novos investimentos em infra-estrutura de transporte. Ele pode ser utilizado para indicar prioridades na implementação dos projetos quanto ao impacto que os mesmos terão sobre o crescimento, distribuição regional dos salários e população, dentre outras. Com esta modelagem é possível avaliar o efeito de transbordamento do investimento em infra-estrutura de transporte para além das fronteiras da região onde tal investimento foi implementado, como também hierarquizar os projetos de investimento diante dos seus impactos na economia. Espera-se com este trabalho dar uma contribuição ao arcabouço metodológico quanto à análise da infra-estrutura de transporte e sua relação com o desenvolvimento regional.

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a implementação de projetos de investimento em infra-estrutura de transporte quanto ao impacto de tais investimentos sobre o crescimento da economia e a contribuição deles em termos da redução das desigualdades regionais. Os investimentos a serem avaliados serão selecionados diante dos principais projetos apresentados no Plano Plurianual 2004/2007. Especificamente pretende-se: fazer um levantamento acerca da compreensão que se tem da relação entre infra-estrutura de transporte e desenvolvimento econômico regional; implementar um modelo aplicado de equilíbrio geral inter-regional integrado a um modelo de transporte; a partir da implementação do modelo, avaliar o impacto dos investimentos em infra-estrutura de transporte sobre o crescimento econômico, disparidades regionais de salário e população, dentre outras; ainda sobre a implementação do modelo, avaliar o efeito de transportamento de tais investimentos para além da região onde os mesmos foram implementados.

2. Considerações sobre infra-estrutura de transporte e desenvolvimento regional

De acordo com Eberts (2000), a interface entre investimento em transporte e desenvolvimento econômico tem amplas ramificações que vão além da proposta básica do transporte de mover bens e pessoas de um lugar para outro. Considerando que não exista dúvida de que transporte é essencial na operação de uma economia de mercado, muito ainda precisa ser entendido a cerca dos caminhos pelos quais um eficiente sistema de transporte possa melhorar a produtividade da economia, diminuindo as desigualdades regionais tanto de renda, quanto de população e emprego. Rietveld (1989) salienta que, o desenvolvimento regional não é somente resultado dos fatores privados de produção, tais como capital e trabalho, mas também da infra-estrutura. Melhorar a infra-estrutura conduz a uma maior produtividade dos fatores de produção. Neste ponto, vale a pena abrir um parêntese para a atual situação do Brasil em termos de infra-estrutura de maneira geral e a de transportes em particular. O país tem tido uma crescente produção agrícola, como também crescente exportação de vários produtos, mas tem esbarrado na ineficiência e na incapacidade de operacionalização de portos, deixando à mostra que a ineficiência do sistema de transporte poderá ser um forte impeditivo para o crescimento da economia.

3. Considerações metodológicas

Neste item será apresentada de forma sucinta a proposta metodológica para se alcançar os objetivos propostos. Inicialmente, é importante ressaltar que se o foco de análise é a infra-estrutura de transporte e a sua influência na questão das desigualdades regionais, uma adequada modelagem deve conceber a dimensão espacial no sentido de proporcionar uma avaliação do relacionamento entre as regiões de estudo; seja em âmbito municipal, estadual ou entre macrorregiões de uma nação. Neste sentido, o modelo deve ter uma abordagem multirregional ou na melhor das hipóteses, ser um modelo inter-regional. Tal justificativa recai sobre o efeito de transbordamento explícito na avaliação da infra-estrutura de maneira geral e na de transporte em específico.

O modelo a ser desenvolvido terá uma abordagem inter-regional integrando-se as cinco macro-regiões brasileiras mais o Estado de São Paulo. O ano de referência será 1999 e os projetos a serem avaliados serão escolhidos dentro daqueles apresentados no Plano Plurianual 2004/2007.

Neste trabalho adotar-se-á a abordagem metodológica utilizada por Kim *et al.* (2002) e Kim e Hewings (2003). Estes autores desenvolveram um modelo de transporte integrado a um modelo aplicado de equilíbrio geral multiregional para a Coreia, com o objetivo de hierarquizar projetos de investimentos em rodovias em várias regiões daquele país. De maneira simplificada, um modelo aplicado de equilíbrio geral é um conjunto de equações que especifica o comportamento da oferta e demanda de produtores, família e governo, em uma economia real, determinando preços e quantidades simultaneamente, dado choques em variáveis exógenas. Diante das várias propostas de investimento em infra-estrutura de transporte, o modelo de transporte tem o objetivo de captar a mudança no nível de acessibilidade. Ou seja, ele medirá o potencial de interação entre as regiões com a implementação dos investimentos. Por outro lado, o modelo de equilíbrio geral captará os impactos econômicos desses investimentos em todas as regiões modeladas.

Dada a impossibilidade de se apresentar aqui todas as equações do modelo, as cinquenta e oito equações foram divididas em sete módulos: produção; mercado de trabalho e migração

regional; produção doméstica, exportação e importação; renda; governo; poupança e investimento e o módulo de equilíbrio. Todas as equações são definidas por região e por setor. O número de setores a ser utilizado neste trabalho ainda não foi definido, mas o mesmo, deverá espelhar uma agregação que possibilite a análise dos principais setores da economia, que a princípio sofreriam os maiores impactos dos investimentos na infra-estrutura de transporte. A integração entre o modelo de transporte e o modelo de equilíbrio geral se dará através do módulo de produção. O índice de acessibilidade que representa o modelo de transporte é dado pela equação 1. A equação 2, uma função translog para o valor adicionado, é o *link* entre os dois modelos.

$$IA^s = G \sum_{s=1}^n \frac{P_s}{d_{rs}^b} \quad (1)$$

em que IA^s : índice de acessibilidade para a região s ;

G : constante de gravidade ou constante de proporcionalidade;

P_s : população da região s , ou qualquer outra medida de massa;

d_{rs} : distância da região r para a região s , podendo ser distância física ou econômica;

b : parâmetro correspondente à fricção de transporte. Esta constante está relacionada à eficiência do sistema de transporte entre duas regiões ou localizações. Quanto maior o valor de b , *ceteris paribus*, menor a força de atração entre as duas regiões.

$$\ln VA_j^s = AD_j^s + \beta_{j1}^s (\ln IA^s)^2 + \beta_{j2}^s \ln L_j^s \ln IA^s + \beta_{j3}^s \ln KAP_j^s \ln IA^s + \beta_{j4}^s \ln IA^s + \beta_{j5}^s \ln L_j^s + \beta_{j6}^s \ln KAP_j^s + \beta_{j7}^s (\ln L_j^s)^2 + \beta_{j8}^s (\ln KAP_j^s)^2 + \beta_{j9}^s \ln L_j^s \ln KAP_j^s \quad (2)$$

em que V_j^s : valor adicionado da região s do setor j ;

L_j^s : insumo trabalho da região s do setor j ;

KAP_j^s : estoque de capital da região s do setor j ;

AD e $\hat{\alpha}$ parâmetros a serem estimados.

Espera-se com este trabalho dar uma contribuição ao arcabouço metodológico quanto à análise da infra-estrutura de transporte e sua relação com o desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eberts, R. *Understanding the impact of transportation on economic development*. 2000. (<http://www.nationalacademies.org/trb/publications/millennium/00138.pdf>).
- Kim, E.; Hewingz, G. J. D.; Hong, C. *An application of integrated transport network – multiregional CGE model I: a framework for economic analysis of highway project*. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, 2002. 37p. (Discussion Paper, REAL T-12)
- Kim E.; Hewingz, G. J. D. *An application of integrated transport network – multiregional CGE model II: calibration of network effects of highway*. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, 2003. 35p. (Discussion Paper, REAL T-24).
- Pêgo Filho, B.; Cândido JR., J. O.; Pereira, F. Investimento e financiamento da infra-estrutura no Brasil: 1990/2002. Brasília, IPEA, outubro de 1999 (Texto para discussão, 680).
- Rietveld, P. Infrastructure and regional development: a survey of multiregional economic models. *The Annals of Regional Science*. Springer – Verlag. v. 23, p.255-274. 1989.

Endereço dos autores:

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Av. Pádua Dias
13418-900 – Piracicaba, SP, Brasil.

Fone: (19) 34294464; (11) 30916069

e-mail: mparaujo@esalq.usp.br; guilhoto@usp.br