A INFRA-ESTRUTURA, SUA RELAÇÃO COM A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES E SEU REFLEXO SOBRE O PRODUTO REGIONAL

Rogério Martin Benitez*

Resumo

Pretende-se, neste artigo, demonstrar a participação e colaboração das infra-estruturas no desenvolvimento regional, a partir da relação entre o produto e a produtividade regional e as diferentes dotações de infra-estruturas existentes. O trabalho calcula as dotações estaduais dos setores de transportes, comunicações e energia segundo o critério de capacidade produtiva, e obtém indicadores das dotações regionais com base nas metodologias de Biehl (1986) e da análise fatorial. O objetivo deste trabalho é atingido pela quantificação da correlação entre as dotações de infra-estrutura e a produtividade total dos fatores, e pela mensuração das elasticidades da produ-tividade em relação

* Mestre em desenvolvimento econômico pela Universidade Federal do Paraná e professor da Faculdade de Economia da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).

à dotação do recurso infra-estrutura. Ambas as análises são realizadas de forma agregada e desagregada.

Abstract

This paper intends to show the participation and colaboration of infraestructures at regional development, doing the relation between the product and the productivity with the dotations of regional infraestructures. The regional dotations of energy, transport and communications sectors, are measured based on the criterium of its production capacity, and the methodologies to get the final regional infraestructures dotations are the average developed by Biehl (1986), and factorial analysis. The aim is gotten, by measuring correlation between infraestructures and factors total productivity, and by measuring of the elasticities of productivity. Both analisys are developed agregate and desagregating to the infraestructure.

1 Introdução

A relação do capital social fixo (infra-estrutura) com a produção e o desenvolvimento regional tem motivado pesquisadores de economia regional há mais de duas décadas. O interesse demonstrado neste tópico é resultado de diversos fatores, entre eles: i) o investimento em infra-estrutura é caracterizado pelos altos custos em períodos irregulares; ii) o capital social fixo é um complemento ao capital privado e influencia suas taxas de retorno; iii) não se pode manter uma trajetória de desenvolvimento equilibrada sem uma adequada provisão de capital público; e iv) as infra-estruturas são, em sua grande maioria, espacialmente imóveis.

Como a infra-estrutura é a parte do capital global das economias regionais e nacionais que, devido a seu caráter público, normalmente não é administrada pelo mercado, e sim politicamente, isso reforça sua importância, pois representa um instrumento direto da política pública, principalmente quando favorece, com sua administração, o ataque a disparidades regionais de desenvolvimento [World Bank, 1994, p.3].

Logo, essa análise é muito útil para auxílio de uma política regional nas decisões em matéria de planejamento público, para investimentos em infra-estrutura, de forma a criar estímulos e incentivos regionais ao capital privado [Diniz e Lemos, 1990, p. 162]. Deve haver integração entre o capital privado e o capital público em escala regional e nacional, para que seja possível solucionar problemas de desemprego ou de subemprego, reduzir disparidades da distribuição da renda entre as regiões, elevar o nível de desenvolvimento [Schwartzman, 1975, p. 46] e, conseqüentemente, o bem-estar social de toda a comunidade regional e nacional. "A infra-estrutura pode proporcionar grandes benefícios em termos de crescimento econômico, mitigação da pobreza e sustentabilidade ambiental, mas só quando presta serviços que atendem à demanda efetiva com eficiência" [World Bank, 1994, p.2].

Nesse sentido, este artigo segue a linha de pesquisa que define o estoque de capital social fixo (infra-estrutura) como uma variável

que veio demonstrar uma contribuição positiva desse capital nos três setores. Depois disso, a hipótese é refeita de duas formas: i) somente algumas formas de capital social foram testadas; e ii) foi incorporada a variável tecnologia a cada região. Depois da realização de diversas regressões, com combinações múltiplas das variáveis envolvidas, obteve-se, como conclusão geral, que as características de densidade espaciais (aglomeração, urbanização) podem explicar diferenças na eficiência produtiva entre regiões para o setor secundário, e, com menor extensão, para o setor terciário. Em todos os casos estudados, o coeficiente de correlação entre os capitais sociais e a produtividade foi extremamente alto para todos os setores.

Costa (1987) cria uma associação entre o capital público e o produto regional, quando analisa uma relação que inclui os fatores produtivos L,G e K (L — trabalho; G — capital público; e K — capital privado), em uma função de produção translog, explicativa do produto regional. Os dados utilizados na pesquisa cross-section são dos estados dos EUA apropriados em termos monetários, para o ano de 1972. Costa analisa as informações em três conjuntos: i) todos os setores produtivos; ii) os setores não agrícolas; e iii) o setor industrial. O autor verifica que os resultados obtidos são menos claros quando se consideram todos os setores da economia, e que as elasticidades de escala podem ser maiores para estados intermediários, mas de forma geral, estados mais ricos têm maiores elasticidades. Ao final, Costa conclui que o trabalho e o capital público são insumos complementares.

Aschauer (1989) considera a conduta da produtividade e sua relação com o estoque de capital público dos EUA. Sua análise é elaborada por meio de uma função de produção, para o período 1949/1985. O autor verifica que existe forte relação entre capital público e produtividade, e, em função desta, faz nova análise entre gastos públicos e produtividade, ao relacionar os gastos públicos ao capital privado, mas não consegue obter uma explicação para a produtividade privada. Aschauer relaciona, posteriormente, núcleos de infra-estrutura compostos por: i) transportes, energia e sistemas de fornecimento de água; ii) hospitais e equipamentos de saúde; iii) instituições de ensino; e iv) outros edifícios públicos, para tentar uma explicação mais

significativa na explicação da produtividade e do desenvolvimento regional, e é muito importante a noção de que a infra-estrutura é um poderoso insumo no crescimento econômico, pois, por meio de suas externalidades, afeta a produtividade dos fatores e recursos regionais.

É apresentada inicialmente uma breve revisão da literatura existente sobre o tema, seguida da abordagem da infra-estrutura nas principais teorias de desenvolvimento regional. A seguir, é apresentada a base de dados. Posteriormente, descreve-se a metodologia adotada no presente estudo, seguida dos resultados obtidos a respeito da influência da infra-estrutura sobre a produtividade regional. Em seguida, alguns comentários finalizam o artigo.

2 Revisão da Literatura

Nos últimos anos, um considerável número de trabalhos empíricos que relacionam o capital social fixo ao desenvolvimento e à produtividade têm sido apresentados nas publicações especializadas. A maioria desses trabalhos foi desenvolvida após o artigo de Aschauer (1989a), que incitou bastante discussão. Alguns textos replicaram a teoria apresentada para outras regiões, e outros apresentaram pequenas alterações conceituais na busca de novos resultados. Apesar disso, o tema já havia sido apresentado em artigos anteriores, mas sem alcançar tamanha notoriedade e instigar novas pesquisas.

Mera (1973) apresenta seu trabalho sob a égide de que existe um estoque de capital social que cria um entorno favorável e eficiente à produção em determinada região. Como existem diferenças de níveis desses entornos nas diversas regiões, é estudada a hipótese da relação entre a produtividade e tais entornos regionais, por meio de uma função de produção que tem como insumo o capital social relacionado a cada setor produtivo.

Os dados de Mera foram levantados em termos monetários para cada macrorregião japonesa (para suavizar a influência das grandes metrópoles sobre as regiões vizinhas), e em seguida foram estudados de forma temporal e cross-section, para os anos de 1954 a 1963.

Primeiro, foi relacionado cada setor produtivo ao seu capital social, o

na produtividade.

Munnell (1990) analisa a queda da produtividade da economia estadunidense e suas implicações no bem-estar, a partir da taxa de crescimento da infra-estrutura pública após a Segunda Guerra Mundial. Com base em uma função Cobb-Douglas, na qual o capital público é considerado como insumo produtivo, e com o uso de dados anuais agregados para o período 1948/1987 por meio de diferentes categorias de infra-estrutura, Munnel constata a presença de rendimentos constantes ou crescentes, e que existe uma contribuição do estoque de capital social fixo à produtividade: obteve-se uma elasticidade de 0,34 para o fator infra-estrutura.

No caso brasileiro, Ferreira (1996), ao analisar o estoque de infra-estrutura em relação ao produto interno bruto (PIB) por meio de séries temporais de investimentos estatais nas infra-estruturas para o período de 1970 até 1993, obtém elasticidades-renda que variam entre 0,34 e 1,12. As séries temporais foram elaboradas pelo método de perpetual inventory, e foram consideradas taxas de depreciação que variavam entre 6% e 10%. Ferreira conclui que ocorre co-integração, pelo critério de Johansen, entre o estoque do capital público e o produto, e que a queda dos investimentos em infra-estrutura teve impacto negativo sobre o produto interno bruto.

Outros trabalhos de diferentes autores e para países diversos também apresentaram altas taxas de retorno e elasticidade para as infra-estruturas; a influência da infra-estrutura apresentou efeitos positivos e estatísticamente significativos sobre o nível de renda e sobre o grau de desenvolvimento regional [World Bank, 1994, p. 16; Draper e Herce, 1993, p. 57].

significativa sobre a relação da produtividade com o capital público. O autor verifica que, no universo do capital público, a infra-estrutura é a que exerce efeito mais significativo sobre a produtividade, e a elasticidade do núcleo de infra-estruturas composto por transporte, energia e sistemas de fornecimento de água é significativamente elevada (0,39), ao contrário das instituições de ensino, que têm período de maturação maior entre sua criação e seus reflexos diretos

3 A Infra-Estrutura nas Teorias de Desenvolvimento Regional

Segundo as principais teorias de economia regional, diversos e distintos motivos afetam o desenvolvimento regional. A infra-estrutura tem participação direta, indireta ou de forma velada nas diversas teorias de desenvolvimento regional. Para Myrdal (1957), os efeitos propulsivos de expansão econômica existentes nas regiões de alto nível médio de desenvolvimento são fortalecidos pela melhoria dos transportes, das comunicações e dos padrões educacionais.

Para North, em Schwartzman (1975), alcança-se o estágio final de desenvolvimento regional quando a região especializa-se em atividades terciárias e produz para exportação. Para atingir tal estágio, os recursos energéticos têm importância decisiva, e aos custos de transporte atribui-se um papel fundamental para o avanço desses estágios.

Na teoria da polarização de Perroux (1977), somente as ligações interindustriais em uma determinada localização não proporcionam efeitos estratégicos de polarização. Para promover a polarização, uma infra-estrutura altamente desenvolvida, a prestação de serviços pelo centro ao interior, e a demanda de fatores produtivos pelas zonas de influência podem ser tão importantes quanto a concentração de indústrias-chave.

Na teoria das etapas de crescimento, a estratégia política implícita nessa teoria das fases de desenvolvimento (1940) passava pela atração de capitais externos, melhora da dotação das infra-estruturas, aumento das ligações inter-setoriais e formação profissional.

Para a teoria neoclássica, o impacto da infra-estrutura no desenvol-

vimento regional é limitado; os elementos da teoria como produtividade do trabalho e progresso técnico são direta ou indiretamente afetados por alterações na composição das infra-estruturas; e o subdesenvolvimento ocorre devido a falhas de mercado.

Na teoria centro/periferia, a solução passaria pela melhoria dos acessos aos mercados e às informações (transportes e comunicações). Nos sistemas de inovação, o modelo organizacional regional deve combinar tecnologia avançada com vocações regionais, e, para isso, deveria ocorrer uma orientação mais precisa de incentivos reais para o desenvolvimento das infra-estruturas de comunicações.

A infra-estrutura, ao criar condições favoráveis para o desenvolvimento de empresas, indústrias e emprego, ressalta sua importância sobre a atividade econômica ao propiciar melhores condições para a produção. A infra-estrutura pode apresentar efeitos diretos ou indiretos sobre o emprego, sobre a renda, sobre critérios de localização de empresas, sobre o capital, sobre o progresso técnico e outras variáveis econômicas. Dessa forma, esse recurso pode afetar o grau de desenvolvimento regional, ao estimular ou restringir as disparidades regionais, e ao atuar como elemento de decisão na análise de investimentos públicos ou privados.

De forma direta, a infra-estrutura, por intermédio de certos serviços públicos, também é considerada como bem final, pois pode melhorar o bem-estar e a qualidade de vida daqueles que a consomem. De forma indireta, a infra-estrutura também afeta o bem-estar e as atividades e processos produtivos por meio de sua característica de bem público intermediário, que afeta a atividade econômica (com reflexos na produção e no emprego), e pelas vantagens que oferece aos indivíduos e empresas quando estes consideram suas decisões de localização.

Ao lado disso, cabe aqui formular a proposição geral de que melhor dotação em infra-estrutura eleva a competitividade e produtividade dos investimentos privados. Dessa forma, uma região melhor equipada com infra-estrutura tem vantagens comparativas em relação a outra pior equipada; e isso implicará maior nível de emprego, um PIB regional per capita mais alto, e, conseqüentemente, maior desenvolvimento.

Paralelamente a esses efeitos, podem ser acrescentados efeitos autocriadores (a seu próprio crescimento) como conseqüência de seu incentivo aos indivíduos e empresas quando consideram decisões sobre localização; efeitos sobre a ocupação de novas fronteiras agrícolas; efeitos de aproveitamento das terras via novos acessos; e, conseqüentemente, efeitos econômicos e financeiros.

4 Base de Dados[1]

Como o presente trabalho pretende relacionar o nivel de desenvolvimento regional (medido em termos de renda per capita) com as diferentes dotações das infra-estruturas existentes e seus reflexos sobre a produtividade, torna-se necessário primeiramente obter esses dados para a análise em cross-section para o ano de 1985.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostrou-se um interminável banco de dados socioeconômicos; dessa forma, os dados relativos à produção, população e, conseqüentemente, do indicador de desenvolvimento adotado (renda per capita) advieram deste instituto, e na sua publicação "Contas Nacionais Consolidadas 1980-1989 e produto interno bruto por Unidade da Federação 1970/1985", de 1991.

O mesmo IBGE, no Anuário Estatístico de 1986, fornece o consumo de energia elétrica não residencial, que é o indicador de capital; e, no Anuário Estatístico de 1990, fornece a dimensão territorial de cada estado, o que nos propicia obter as informações das densidades de rodovias/ferrovias e as populacionais. Na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 1985 obteve-se a população em nível estadual.

As informações de infra-estrutura foram coletadas de relatórios ou anuários estatísticos específicos dos segmentos analisados. As informações referentes à malha rodoviária e ferroviária foram extraídas do Anuário Estatístico dos Transportes de 1986; (publicações

[1] Por limitação de espaço, somente será apresentada a base de dados final, mas esta encontra-se disponível em sua totalidade para todos os pesquisadores interessados. Favor contactar o autor.

da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes — GEIPOT); da publicação Ferrovias, da Rede Ferroviária Federal S.A.; e do Anuário Estatístico da RFFSA/1986.

O Relatório Estatístico do Setor de Energia Elétrica 1970/1984, associado ao Boletim Trimestral 1985 - Síntese, do Sistema de Informações Empresariais do Setor de Energia (SIESE), forneceu informações para a elaboração do indicador de energia.

Os dados de comunicações foram obtidos junto ao Relatório para Avaliação do Desempenho Empresarial (RADE) de setembro/1987, e por intermédio dos indicadores de desempenho operacional, 1º trimestre de 1988, publicados pela Telecomunicações Brasileiras (TELEBRÁS).

As informações dos portos brasileiros foram obtidas junto ao Anuário Estatístico Portuário de 1985, do Ministério dos Transportes (Empresa de Portos do Brasil S.A.— PORTOBRÁS), e as informações sobre os aeroportos foram coletadas por intermédio da publicação especializada "Aeroportos", do Anuário Estatístico dos Transportes — 1986, e das publicações da GEIPOT.

5 Metodologia Adotada

Como a capacidade produtiva instalada é o critério adotado para apropriação dos dados de cada tipo de infra-estrutura, isso implica um trabalho de correção desses dados, pois a forma de disponibilidade das informações varia conforme cada setor. Há grande disparidade e heterogeneidade nos dados disponíveis, que normalmente refletem a capacidade absoluta (física) dos serviços oferecidos, sem considerar sua qualidade e potencialidade.[2]

No caso das rodovias e ferrovias, a capacidade de tráfego é o dado explicativo, pois é a capacidade de movimentação de cargas que reflete a capacidade de produção da região, e esta é função do volume de tráfego normalizado possível de ocorrer nas duas formas de meio

de transporte, o que reflete, portanto, a potencialidade produtiva da região. Assim, as diferentes categorias de vias, rodoviárias ou ferroviárias, serão transformadas em km equivalentes, de forma a se compensarem as diferentes capacidades de tráfego entre as diversas categorias existentes.

Para os portos, a capacidade definida é a de movimentação de carga anual, que é função não somente da extensão do porto, mas também de diversos outros fatores como calado, regime de operação (horas de trabalho), capacidade de carga e de armazenagem, entre outras. Esse volume de movimentação anual espelha a dimensão do porto e sua influência no desenvolvimento de toda a região.

Para os aeroportos, a movimentação de passageiros é a capacidade estabelecida, pois quanto maior a capacidade operacional do aeroporto em atender os passageiros, maior será sua influência sobre a região, e maiores suas estruturas complementares de movimentação de carga, as quais influirão na produção regional. Como as instalações físicas do aeroporto, definidas por sua área, são projetadas em função da demanda esperada, esta refletirá a capacidade de cada unidade aeroportuária.

No setor de comunicações, o número de terminais telefônicos (segmento mais importante desse setor) instalados determina sua potencialidade, pois há carência no sistema e todo terminal, ao ser instalado, já começa a operar. Portanto, a capacidade é definida pelos terminais telefônicos de central pública, montados e testados, e que já se encontram em operação ou estão aptos para entrarem em operação a qualquer momento. Cabe aqui ressaltar que as infra-estruturas existentes em comunicações serão consideradas de forma pontual, pois a oferta e os serviços são definidos pela demanda da população, e não em função da dimensão da região. Os demais equipamentos pertencentes a esse setor, como emissoras de rádio e televisão, linhas de telex e outras, são desconsiderados na determinação da capacidade do setor por não terem reflexos sobre a produção, ou por terem participação mínima no conjunto dos equipamentos. Dessa forma,

[2] O memorial completo de cálculo pode ser verificado em Benitez (1997).

o setor de comunicações é representado pelas telecomunicações.

Finalmente, no setor de energia, a capacidade produtiva é a soma de todas as formas de energia nos diferentes equipamentos geradores instalados e em condições de operarem, isto é, a potência nominal instalada, expressada em unidade equivalente de energia (KW). Como todo o sistema de energia nacional está interconectado via redes de distribuição, o tamanho das regiões não influi sobre as dotações de infra-estrutura. Logo, considera-se esse grupo de equipamentos como de forma pontual.

É importante afirmar-se que, quanto maior a região, seja em termos de superfície ou população, maior será sua dotação absoluta em infra-estrutura, e, como conseqüência, maiores serão seus indicadores. Cabe agora depurar o efeito do tamanho geográfico e da população das regiões sobre os dados existentes, para que seja possível uma análise mais coerente.

Nesse ponto, os conceitos de infra-estrutura pontual ou em forma de rede devem ser revistos. No caso dos equipamentos em forma de rede (rodovia, ferrovia), quanto maior a dimensão da região, maior será sua extensão, pela própria razão física da necessidade de acesso aos distintos locais interiores à região. No caso das infra-estruturas pontuais (portos, aeroportos, comunicações e energia), suas dimensões são mais diretamente relacionadas ao tamanho da demanda regional, ou da população.

TABELA 1

Capacidades Produtivas das Infra-Estruturas Analisadas

	Comunicações (terminais)	Energia (KW)	Rodovias (Km)	Ferrovias (Km)	Portos (1000 t)	Aeroportos (m^2)
Rondônia	28,64	237 814,14	676,76	-	-	3 150,00
Acre	12,55	87 259,16	198,90	-	-	1 799,00
Amazonas	72,19	626 089,67	1 535,67	-	3 934,84	31 818,20
Roraima	8,05	43 762,58	36,00	-	414,04	4 339,00
Pará	100,08	1 542 680,35	1 962,87	429,68	5 160,48	14 125,63
Amapá	9,55	115 025,38	110,65	247,35	81,59	2 527,00
Maranhão	50,77	141 014,00	2 438,15	1 256,53	1 882,71	3 856,77
Piauí	48,71	111 000,00	2 941,16	518,00	-	3 136,00
Ceará	141,66	15 000,00	4 710,72	1 222,00	1 350,64	10 618,71
R. G. Norte	43,23	24 000,00	2 138,72	582,00	3 486,30	2 619,99
Paraíba	62,87	15 520,00	1 951,14	737,00	477,76	10 021,45
Pernambuco	153,68	260 580,00	3 952,52	1 034,00	3 298,18	25 316,40
Alagoas	41,17	501 000,00	1 547,45	331,00	664,90	5 785,00
Sergipe	38,64	11 550,00	1 125,75	235,00	31,40	2 860,00
Bahia	278,66	5 624 006,00	8 223,60	1 296,00	2 402,52	31 910,00
M. Gerais	880,61	11 823 829,56	12 217,93	5 595,95	46,81	90 990,40
Esp. Santo	110,91	332 171,48	1 712,21	441,00	5 193,43	3 292,80
Rio de Janeiro	1 226,61	2 186 582,09	3 646,45	1 847,38	28 986,45	170 345,61
São Paulo	2 776,38	11 335 075,94	14 344,60	6 713,58	43 535,28	212 658,54
Paraná	486,10	6 032 874,00	8 599,11	2 323,00	20 465,84	22 175,58
S. Catarina	170,17	655 582,00	3 935,66	1 318,00	10 336,20	9 469,70
R. G. Sul	475,75	1 554 137,00	6 494,59	3 375,00	25 492,88	16 072,81
MG+MGS.	130,30	173 779,58	5 328,08	1 202,00	826,39	12 991,80
Goiás-Toc.	130,73	539 382,50	5 925,48	606,00	-	4 847,00
D. Federal	238,37	70 852,50	550,88	47,00	-	94 827,00

Fonte: Elaboração própria.

A solução para depurar as influências da população ou da extensão geográfica consiste em padronizar os indicadores, ao dividirem-se os valores absolutos obtidos pelo tamanho da superfície das regiões, nos casos das infra-estruturas em rede; ou pela população, para as infra-estruturas do tipo pontual [La Torre e Tomé, 1992, p. 6]. Tem-se, agora, um conjunto de dados ainda não homogêneos, mas minimizados, da influência das dimensões territoriais e populacionais. Estes serão normalizados: aplica-se à região melhor equipada o índice cem (100), e ponderam-se as demais regiões em relação à mais dotada. Assim, são obtidas novas séries de dados de zero a 100, conforme a expressão a seguir:

$$IND_{reg} = (D_{reg} \ / \ D^{máx}_{reg}) \times 100$$

em que

IND_{reg} - indicador final do setor analisado;

D_{reg} - dado estandarizado regional do indicador analisado; e

$D^{máx}_{reg}$ - dado estandarizado máximo regional do indicador analisado.

Esse procedimento é utilizado na definição dos diferentes indicadores trabalhados no presente artigo (produto regional, grau de desenvolvimento, renda per capita, produtividades, indicador do setor de transporte), como decorrência de sua simplicidade e facilidade na comparação entre as dotações regionais. Por exemplo, uma região com dotação igual a 70 (setenta) possui o dobro de uma com dotação 35 (trinta e cinco), e tem setenta por cento (70%) da dotação da melhor equipada. É importante afirmar-se que os resultados e conclusões finais não se alteram, devido às propriedades da álgebra matricial para operações com linhas e colunas.

A infra-estrutura de transporte apresenta-se como um caso singular, pois necessita de uma agregação de todos os indicadores das subcategorias de infra-estrutura do setor transportes (rodovias, ferrovias, portos e aeroportos), para se obter o indicador de dotação dos transportes. O procedimento adotado para o cálculo do indicador do setor

de transportes será a média aritmética das diversas subcategorias do setor, pois considera-se, nesse caso específico, que pode ocorrer a substitubilidade de um meio de transporte por outro, em função das características regionais, e uma baixa dotação em uma subcategoria de transportes pode ser compensada por uma elevada dotação em outra subcategoria, de forma a não afetar a dotação em transporte e o valor final do índice. Dessa forma, portanto, as diferenças e peculiaridades do sistema de transporte regional (por ex.: o transporte fluvial na região Norte) serão indiretamente consideradas.

Por último, agregam-se as três categorias de infra-estrutura (transportes, energia e comunicações) para se obter um indicador geral da infra-estrutura produtiva. Esse procedimento pode ser realizado por meio de diferentes formas de agregação; neste artigo, adotam-se as seguintes metodologias:

a) médias propostas por Biehl (1986)

Essas médias têm, como grande atrativo, a simplicidade do cálculo do valor médio sem qualquer consideração ou ponderação. No presente trabalho, como dispõe-se das participações dos setores de infra-estrutura nas contas em nível de Brasil, é calculada a média ponderada dos indicadores dos setores de infra-estrutura. Seu lado negativo é que o cálculo da média de diversas formas de infra-estrutura (diversas variáveis) não é o mesmo da média de diversas observações de um tipo de variável; além disso, não se considera o grau de substitubilidade entre as variáveis. Os indicadores finais de infra-estrutura são normalizados conforme a metodologia citada.

b) análise fatorial por intermédio de componentes principais

Essa técnica consiste em resumir um conjunto de dados em novo conjunto de variáveis fictícias, que são combinações lineares dos fatores. No presente estudo, é realizada, antes da obtenção dos escores fatoriais, uma rotação de fatores pelo método Varimax, com o objetivo de conseguirem-se soluções mais simples e mais facilmente interpretáveis. Essa solução tem como grande vantagem a farta literatura estatística de determinação da primeira componente principal e da análise fatorial como representante de um universo de variáveis.

A normalização dos índices finais globais de infra-estrutura obtidos pela análise fatorial diferem da metodologia anteriormente definida, pois os escores fatoriais finais ponderados variam entre um máximo positivo e um mínimo negativo. Assim, para manter-se o critério de dar à região melhor dotada o valor 100, é realizada uma transformação da escala dos escores padronizados conforme procedimento a seguir, e obtêm-se indicadores entre zero e cem.

$$\frac{IND_{reg} - IND_{min}}{EF_{reg} - EF_{mín}} = \frac{IND_{máx} - IND_{mín}}{EF_{máx} - EF_{mín}}$$

em que

IND_{reg} - indicador final de dotação em infra-estrutura;

$IND_{máx}$ - indicador máximo e igual a 100,00 (cem);

$IND_{mín}$ - indicador mínimo e igual a 0,0 (zero);

EF_{reg} - escore fatorial final ponderado regional;

$EF_{mín}$ - escore fatorial final ponderado mínimo regional; e

$EF_{máx}$ - escore fatorial final ponderado máximo regional.

Na tabela 2 encontram-se os valores dos índices de dotação dos diversos tipos de infra-estrutura trabalhados, após a padronização e normalização. Tem-se também o índice da renda per capita para cada unidade da Federação considerada, e o indicador final da infra-estrutura, obtido por meio da metodologia de Biehl, pois foi a que se mostrou significante na definição da função econométrica.

O indicador de infra-estrutura obtido por meio da análise fatorial indicou que a primeira componente é composta pelos setores de comunicação, rodovias e ferrovias; a segunda componente compreende os portos e energia; e os aeroportos são a principal variável explicativa

da terceira componente. Todas as variáveis apresentaram bom índice de comunalidade (acima de 0,68), e a soma dos eigen-value dos três vetores explica 79,15% da variância apresentada pelos dados.

Os índices variam de zero até cem, que é o referente ao valor máximo de dotação de infra-estrutura ou de renda. Verifica-se grande discrepância nas dotações dentro de cada tipo de infra-estrutura (0,168 de rodovia para Roraima; 0,079 de portos para Minas Gerais, entre outros, contra um máximo de 100 (cem) do estado mais dotado, como decorrência das características específicas de cada estado (p.ex.: o estado melhor dotado de sistema portuário, em relação à sua população, é Roraima, pois este é o principal meio de transporte de pessoas e de cargas local). Contudo, essas disparidades se reduzem quando comparamos a dotação final de infra-estrutura obtida para cada estado, após ponderarmos todos os tipos de infra-estrutura analisados (por ex.: 9,481 para o estado do Piauí, contra um máximo de 100,000 para o Rio de Janeiro).

Verifica-se em alguns tipos particulares de infra-estrutura uma relação muito elevada, como decorrência da quase inexistência de equipamentos em uma unidade da Federação, como conseqüência de sua condição geográfica (por ex.: portos para Minas Gerais), de relevo e clima (por ex.: energia para o Ceará), acessibilidade (por ex.: rodovias para Roraima) ou outra característica particular inerente à região.

Constata-se que existem menores diferenças no setor de comunicações, pois neste a demanda regional pode ser atendida por investimentos localizados, e há também menor relação de interdependência com as características locais.

TABELA 2

Resumo dos Indicadores Finais Utilizados

Estado	Comunicações	Energia	Rodovias	Ferrovias	Portos
Rondônia	20,7	32,3	3,0	-	-
Acre	22,5	29,4	1,4	-	-
Amazonas	27,3	44,5	1,0	-	56,0
Roraima	51,6	52,8	0,2	-	100,0
Pará	15,2	44,1	1,7	0,8	29,6
Amapá	28,9	65,5	0,8	4,1	9,3
Maranhão	7,2	3,7	7,8	9,0	10,0
Piauí	13,2	5,7	12,3	4,9	-
Ceará	15,8	0,3	34,0	19,8	5,7
R. G. Norte	13,5	1,4	42,3	25,9	40,9
Paraíba	13,7	0,6	38,0	32,3	3,9
Pernambuco	15,0	4,8	41,2	24,2	12,1
Alagoas	12,2	27,8	55,9	26,9	7,4
Sergipe	19,6	1,1	54,2	25,4	0,6
Bahia	17,2	65,2	15,3	5,4	5,6
M. Gerais	39,6	100,0	21,9	22,5	0,1
Esp. Santo	31,9	17,9	39,4	22,8	56,2
Rio de Janeiro	63,5	21,3	87,9	100,0	56,5
São Paulo	61,8	47,4	60,8	63,9	36,5
Paraná	39,3	91,7	45,4	27,5	62,3
S. Catarina	27,4	19,8	43,4	32,7	62,6
R. G. Sul	36,9	22,7	24,3	28,4	74,5
M. Grosso + M. S.	27,8	7,0	4,5	2,3	6,6
Goiás+Tocantins	19,4	15,0	10,1	2,3	-
D. Federal	100,0	5,6	100,0	19,2	-

continua

continuação

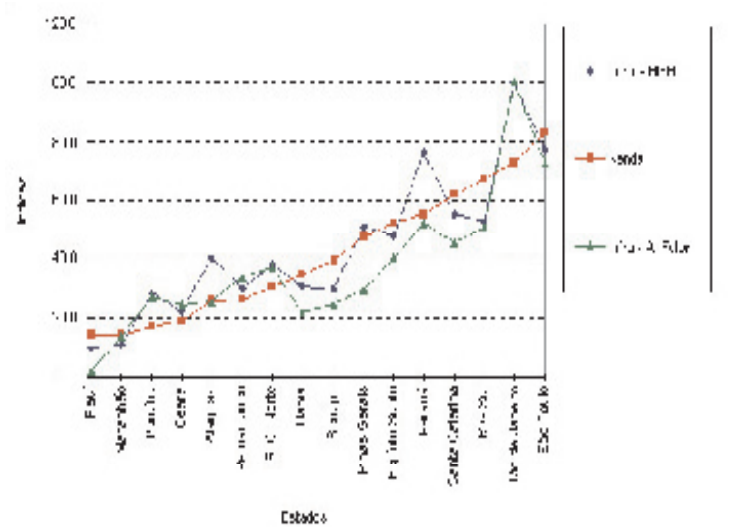
Estado	Aeroportos	Transportes	Infra-Estrutura - BIEHL	Infra-. Estrutura - A.FAT	Renda *Per Capita*
Rondônia	5,7	2,2	14,5	5,7	43,7
Acre	8,1	2,4	14,2	10,6	28,7
Amazonas	30,2	21,8	44,2	43,0	57,9
Roraima	70,0	42,5	76,3	61,3	45,7
Pará	5,4	9,4	26,5	13,4	33,7
Amapá	19,2	8,4	33,0	22,0	32,5
Maranhão	1,4	7,0	11,0	13,7	14,4
Piauí	2,1	4,8	9,5	1,7	14,1
Ceará	3,0	15,6	22,2	24,1	19,1
R. G. Norte	2,1	27,8	38,0	36,9	30,6
Paraíba	5,5	19,9	27,6	26,8	17,0
Pernambuco	6,2	20,9	30,2	34,0	25,8
Alagoas	4,3	23,6	39,9	25,3	25,4
Sergipe	3,6	21,0	29,8	24,6	39,3
Bahia	5,0	7,8	30,7	21,9	34,3
M. Gerais	10,3	13,7	51,0	29,9	47,7
Esp. Santo	2,4	30,2	48,0	40,3	52,6
Rio de Janeiro	22,2	66,6	100,0	100,0	72,6
São Paulo	11,9	43,3	77,0	72,6	83,1
Paraná	4,5	34,9	76,0	52,4	55,4
S. Catarina	3,8	35,6	55,1	45,5	61,9
R. G. Sul	3,1	32,6	53,1	50,9	67,5
M. Grosso + M. S.	7,0	5,1	12,0	-	45,9
Goiás+Tocantins	1,8	3,6	11,2	3,3	35,3
D. Federal	100,0	54,8	84,7	66,4	100,0

Fonte: Elaboração própria a partir dos seguintes dados primários:
Rodovias e ferrovias - Anuário Estatístico dos Transportes — 1986.
Portos - Anuário Estatístico Portuário 1985 — PORTOBRÁS.
Aeroportos — Aeroportos — INFRAERO 1996.
Energia — Sistema de Informações Empresarias (SIESE) 1986, ELETROBRÁS.
Comunicações — Relatório para Avaliação do Desempenho Empresarial — RADE/87, TELEBRÁS.

Obs.: 100 — Dotação regional máxima.

GRÁFICO 1

Infra-Estrutura e Desenvolvimento para os Estados das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste



Fonte: Elaboração própria.

de rendimentos constantes para os fatores capital e trabalho, isto é, a soma dos coeficientes igual a um (1,0). Assim, a equação pode ser apresentada da seguinte forma:

$$\log (D_i) = \log (A) + \alpha * \log (K_i / L_i)$$

com $D_i = P_i / L_i$, que significa a renda per capita e que pode também ser considerado como indicador do grau de desenvolvimento.[3]

Da forma anterior, obtém-se a seguinte função:

a) $\log (D_i) = 1{,}852101 + 0{,}224952 * \log (K_i / L_i)$

6 A Infra-Estrutura e a Produtividade dos Fatores de Produção

6.1 As Produtividades Regionais

As produtividades regionais dos fatores de produção (capital e trabalho) são obtidas ao relacionar-se a produção real com a teórica, obtida a partir da fronteira de produção definida pelos fatores de produção.

Necessita-se, portanto, realizar uma regressão que relacione o produto regional aos fatores tradicionais (capital e trabalho), para que se possa obter o produto teórico e, posteriormente, a produtividade dos fatores.

A função considerada descreve o produto como função dos fatores produtivos, e considera-se que sua estrutura é a seguinte:

$P_i = A \,.\, K_i \alpha \,.\, L_i \beta$, ou

$\log (P_i) = \log (A) + \alpha * \log (K_i) + \beta * \log (L_i)$,

em que

P_i - é o indicador do produto;

L_i - é o indicador do fator trabalho;

K_i - é o indicador do fator capital; e

A - representa o progresso técnico.

Para a completa especificação da forma da equação, faz-se necessário um teste preliminar a respeito dos coeficientes dos fatores capital e trabalho, no qual se verifique a forma dos rendimentos de ambos os fatores, se constantes ou não. Este indicou ser correta a consideração

---

[3] As composições e os níveis de bem-estar social podem ser representados em uma análise econômica por meio da renda per capita, pois refletem a produtividade do conjunto de recursos disponíveis e o poder de compra de produtores e consumidores para obterem produtos e serviços, além de serem adotadas por Furtado, Andrade e Williamson na análise das desigualdades regionais [Benitez, 1997, p.70].

res

Estado	Infra. - Met.	Infra. - A.	Produtividade
	BIEHL	Fatorial	(%)
Rondônia	14,543	5,709	91,9
Acre	14,196	10,598	67,7
Amazonas	44,188	43,032	111,7
Roraima	76,323	61,281	88,3
Pará	26,517	13,406	66,7
Amapá	32,975	22,026	62,0
Maranhão	11,049	13,731	26,0
Piauí	9,481	1,721	35,7
Ceará	22,226	24,051	41,6
R. G. Norte	37,958	36,947	62,9
Paraíba	27,643	26,766	37,7
Pernambuco	30,233	33,964	46,8
Alagoas	39,942	25,292	51,4
Sergipe	29,802	24,602	73,1
Bahia	30,720	21,949	54,4
Minas Gerais	50,993	29,878	69,8
Espírito Santo	48,032	40,301	74,2
Rio Janeiro	100,000	100,000	108,7
São Paulo	76,987	72,611	116,8
Paraná	76,033	52,362	92,1
Santa Catarina	55,070	45,536	94,5
R. G. Sul	53,110	50,920	110,4
M.G.+M.G. Sul	11,966	-	91,7
Goiás+Tocantins	11,239	3,256	66,1
Distrito Federal	84,693	66,361	172,0

c/ t = (27,82) (4,67)

com r^2 igual a 0,488; r^2 ajustado = 0,465; e F = 21,89 para n = 25. Portanto, o grau de significância dos coeficientes e da equação é superior a 99%, para a amostra definida por todos os estados brasileiros.

b) $\log (D_i) = 1,831958 + 0,275404 * \log (K_i / L_i)$

c/ t = (32,12) (6,19)

~~com r^2 igual a 0,733; r^2 ajustado = 0,713; F = 38,39 para n =~~ 16. O grau de significância dos coeficientes e da equação é superior a 99%, para amostra definida pelos estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste.

Constata-se homogeneidade maior para os dados componentes da amostra representada somente pelos estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste; mas, no intuito de analisarem-se as disparidades regionais, em um contexto mais amplo, e de trabalhar-se com maior número de dados, optou-se pela regressão da função a), para todos os estados brasileiros. Essa opção mostrou-se mais de acordo e coerente com o propósito deste estudo, conforme se verifica a posteriori.

A taxa de produtividade da tabela 3, a seguir, é obtida ao relacionar-se o grau de desenvolvimento regional efetivo com o grau de desenvolvimento teórico obtido pela equação especificada em a)

$\log (D_i) = 1,852101 + 0,224952 * \log (K_i / L_i)$, como se segue:

$h_i = (Y_i / Y^*). 100$

em que,

h_i é a produtividade;

Y_i é a produção real; e

Y^*_i é a produção teórica advinda da equação a), que define a fronteira de produção.

~~TABELA 3~~

Fonte: Elaboração própria.

Dotações em Infra-Estrutura e Produtividade dos Fato-

6.2 Correlação da Produtividade Regional com a Infra-Estrutura

Antes de se analisar a relação da produtividade dos fatores de produção como função das infra-estruturas, é realizado um estudo da correlação entre a produtividade com as dotações das próprias infra-estruturas, medidas das várias formas consideradas neste trabalho, isto é, de forma agrupada: i) pela metodologia das médias de Biehl; ou ii) pela análise fatorial e de forma desagregada; a produtividade foi relacionada às dotações regionais em comunicações, energia, rodovia, ferrovias, portos, aeroportos e transportes.

Constata-se que todas as infra-estruturas apresentam correlação positiva com a produtividade considerada, e os indicadores, agregados pelas médias [Biehl, 1986] ou pela análise fatorial, foram bem correlacionados, conforme a tabela 4.

Comunicações e transportes também apresentam correlação com a produtividade, principalmente as comunicações, o que já era esperado após a análise dos componentes principais.

TABELA 4

Correlação entre a Produtividade e as Dotações de Infra-Estrutura

Indicadores	P/ os Estados do Brasil	P/ Estados do Sul/SE/NE
Infra-Estrutura - Metod. BIEHL	0,69	0,87
Infra-Estrutura-Met. A. Fatorial	0,62	0,84
Transporte	0,64	0,82
Comunicações	0,86	0,85
Energia	0,14	0,34
Rodovias	0,44	0,57
Ferrovias	0,27	0,67
Portos	0,37	0,77
Aeroportos	0,65	0,50

Fonte: Elaboração própria.

É importante comentar que, se a análise ocorrer a partir da amostra para os estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste, os resultados ficam mais nítidos e fortemente correlacionados, pois, nesse caso, os indicadores dos estados da região Norte e Centro-Oeste, que apresentam maior influência das peculiaridades locais, são retirados da análise. Assim, obteve-se uma amostra mais concisa, e, portanto, com melhores correlações.

6.3 A Influência da Infra-Estrutura sobre a Produtividade dos Fatores de Produção

Como os resultados da seção anterior envolvem somente a infra-estrutura e sua correlação com a produtividade, faz-se necessário definir uma equação que demonstre a influência da infra-estrutura sobre a produtividade, quando atua ao lado dos fatores de produção tradicionais e eleva sua produção.

Essa influência é devido às externalidades criadas pelo recurso infra-estrutura, que cria um entorno favorável a atividade dos demais insumos, e assim reforça os seus rendimentos. Nessa situação, a infra-estrutura é um recurso não remunerado que afeta os demais fatores, assim como as flores da maçã produzidas por um agricultor o são para um outro produtor que produz mel.

Dessa maneira, incorpora-se o recurso infra-estrutura à equação de produção, como se segue:

$$P_i = f(K_i, L_i, I_i)$$

que toma a seguinte forma,

$$P_i = A \cdot K_i \alpha \cdot L_i \beta \cdot I_i \gamma$$

em que

A - progresso técnico;

P_i - produto regional;

K_i - fator capital da região;

que relaciona a produtividade dos fatores capital e trabalho com a taxa de dotação de infra-estrutura em relação a capital e trabalho. Depois de ajustes, obtemos:

$$\log(P_i / K_i.L_i) = -0{,}4786 - 0{,}1993 \,.\, \log K_i - 0{,}3117 \,.L_i + 0{,}2837 \log(I_i / K_i.L_i)$$

c/ t = (-1,5) (0,63) (2,6) (1,9)

e $r^2 = 0{,}9612$; r^2 ajustado = 0,9561, com F = 175,41 para n = 25

Essa equação revela que um aumento de 1% na taxa entre a dotação de infra-estrutura e a dotação de capital e de trabalho (I_i / $K_i.L_i$) aumenta a produtividade dos fatores (P_i / $K_i.L_i$) em 0,28%. Isso implica, portanto, uma elasticidade de 0,28, quando se consideram todos os estados brasileiros. Adotou-se nessa regressão a infra-estrutura obtida pelas médias ou metodologia de Biehl, por se mostrar significante para ambas as amostras analisadas, para todos os estados brasileiros ou os das regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A metodologia da análise fatorial, por sua vez, apresentou significância somente para a amostra menor.

Ao analisarmos a elasticidade da infra-estrutura de forma desagregada, com a substituição da dotação final de infra-estrutura (I) pelas dotações de seus setores na equação (1), os resultados obtidos também também indicam uma influência sobre a produtividade total dos fatores. Esse estudo é realizado para os diversos setores analisados da infra-estrutura para os estados das regiões Sul, Sudeste e Nordeste, pois são os que sofrem menor influência de peculiaridades locais, e, dessa forma, mostram-se menos heterogêneos. Esse problema não ocorreu anteriormente, quando se analisou a elasticidade da infra-estrutura na forma agregada, porque as dotações finais de infra-estrutura sofrem menor influência das características regionais, pois ao englobar todos os setores, o indicador final tem seu valor atenuado das fortes peculiaridades estaduais por meio da compensação entre as distintas formas de infra-estrutura.

L_i - fator trabalho da região; e

I_i - infra-estrutura regional.

Ao adotarmos rendimentos constantes para a equação, conforme análise prévia [Benitez, 1997, p. 147], temos, portanto,

$\alpha + \beta + \gamma = 1$, e ao substituirmos

$\alpha = 1 - \beta - \gamma$

$\beta = 1 - \alpha - \gamma$

na equação principal, temos

$P_i = A \,.\, K_i^{(1-\beta-\gamma)} \,.\, L_i^{(1-\alpha-\gamma)} \,.\, I_i^{\gamma}$

Após as devidas transformações, essa equação toma a seguinte forma,

$(P_i / K_i \,.\, L_i) = A \,.\, K_i^{-\beta} \,.\, L_i^{-\alpha} \,.\, (I_i / K_i \,.\, L_i)^{\gamma}$ - Equação (1)

ou

$(\log P_i - \log K_i - \log L_i) = \log A - \beta.\log K_i - \alpha.\log L_i + \gamma.(\log I_i - \log K_i - \log L_i)$

TABELA 5

Elasticidades da Infra-Estrutura Desagregada

Infra-estrutura	Elasticidade	t	Significância
Ind. Agregado (Biehl)	0,555	4,43	1%
Rodovias	0,331	3,01	1%
Ferrovias	0,256	2,47	5 %
Portos	0,056	1,20	-
Aeroportos	0,202	1,29	-
Transportes	0,372	3,62	1 %
Comunicações	0,650	5,26	1 %
Energia	0,019	0,274	-

Fonte: Elaboração própria.

para se apropriar as dotações de infra-estruturas conforme as respectivas capacidades potenciais produtivas, isto é, de forma técnica, ao contrário dos demais trabalhos (forma física ou monetária), em muito colaborou nas conclusões, com resultados significantes, concisos e coerentes.

Logo, seria incorreto considerar, após este estudo, que um grupo significativo das infra-estruturas públicas não apresenta nenhum benefício sobre o desenvolvimento regional. Apesar da heterogeneidade de dados, sujeitos às peculiaridades específicas regionais, os resultados da análise das regressões demonstram um importante efeito das provisões de transportes, comunicações e energia sobre a produtividade dos fatores regionais.

Contudo, futuras pesquisas nessa área podem ainda ser desenvolvidas, para relacionarem, de forma mais estreita, uma ligação específica entre as distintas formas de infra-estrutura e as diferentes atividades produtivas nas quais os reflexos se fazem sentir de forma mais acentuada, com o intuito de melhor aproveitamento do potencial dos recursos e das estruturas produtivas regionais. O campo de pesquisa é amplo, seja via novas metodologias de apropriação dos dados; seja por uma análise mais longa no tempo; seja pelo critério de abordagem das dotações de infra-estruturas regionais; ou seja pela definição das variáveis e análise da dinâmica de desenvolvimento regional.

Finalmente, os resultados deste artigo apresentam-se similares a outros trabalhos que também demonstraram uma forte relação entre a infra-estrutura e o desenvolvimento, inclusive em termos de magnitude da elasticidade obtida. Em suma, a tentativa de explicarem-se os níveis de produtividade dos fatores de produção regionais e seus reflexos sobre as disparidades regionais a partir das respectivas dotações em infra-estrutura oferece resultado plausível, e novos quadros explicativos podem ser vistos por meio dessa concepção.

Constata-se que as infra-estruturas de portos, aeroportos e energia não apresentam resultados significativos. Uma explicação possível, no caso dos portos, é o fato de que prestam serviços em uma área de atuação que extrapola os limites regionais (por ex.: Paranaguá atende também à região Centro-Oeste); e, no caso da energia, como a rede é interligada nacionalmente, a eletricidade gerada em um estado pode ser utilizada em outro (por ex.: Itaipu serve ao Sudeste).

Os resultados demonstram alta elasticidade entre a dotação de infra-estrutura e a produtividade regional. Como a produtividade calculada no presente artigo advém da relação entre as rendas per capita real e teórica (as quais representam o grau de desenvolvimento regional), pode-se concluir que o recurso infra-estrutura tem influência e participação nas disparidades regionais por intermédio de seus reflexos sobre a variável "A" (progresso técnico) e sobre o produto regional. Portanto, em função dos resultados anteriores, é possível aceitar o argumento de que a infra-estrutura é uma das variáveis explicativas do desenvolvimento regional, porque esta tem a propriedade de estimulá-lo ou restringi-lo. Por conseqüência, a infra-estrutura também influi nas disparidades regionais.

7 Comentários Finais

O papel do capital público na economia, particularmente a infra-estrutura, tem sido motivo de diversas discussões acadêmicas ou políticas. Ao mesmo tempo em que alguns trabalhos indicam e defendem uma elevada influência desse recurso sobre o setor privado, outros afirmam que a infra-estrutura tem poucos (quando tem) reflexos sobre a iniciativa privada. Essa dicotomia é resultante da ampla e variada gama de equipamentos públicos que se incluem no termo infra-estrutura, com diversos e diferentes reflexos sobre o bem-estar da população.

O enfoque dado neste artigo, i) ao abordar para análise dos reflexos das infra-estruturas somente as que são consideradas produtivas [Hansen, 1965], restringe seu universo; e ii) a metodologia adotada

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

FORD, R., PORET, P. Infraestructure and private-sector productivity. OECD Economic Studies, v.17, p. 63-89, 1991.

HANSEN, N. Unbalanced growth and regional development. Western Economic Journal, v.4, p. 3-14, 1965.

HOLTZ-EAKIN, D. Public sector capital and the productivity puzzle. Review of Economis and Statistics, v. 76, n.1, p.12 - 21, fev.1994.

HOLTZ,D., SCHWARTZ,A.E. Infraestructure in a structural model of economic growth. Regional Science & Urban Economics, Amsterdam, v. 25 , n.2, p.131 - 151, abr.1995.

LA TORRE, J.R.C., TOMÉ, P.U. Una Metodologia general para a elaboracion de indices complejos de dotacion de infraestructuras. Castilla-La Mancha: Facultad de Ciencias Juridicas y Sociales de Toledo, 1992.

MERA,K. Regional production function and social overhead capital: an analysis os the japanese case. Regional and Urban Economics, Amsterdam, v.3, n. 2, p. 157 - 186, maio 1973.

MORRISON,C.; SCHWARTZ,A.E. State infraestructure and productive performance. Cambridge, Mass., National Bureau of Economic Research, 1992. (NBER Wordking Paper Series, 3981).

MUNNEL,AH. How does public infraestructure affect regional economic performance? In: MUNNELL, A. (ed.). Is there a shortfall in public capital investiment? Federal Reserve Bank of Boston, 1990. (Conference Series 34)

MUNNELL, A.H. Infraestructure investiment and economic growth. Journal of Economic Perspectives, v.6 , n. 4, p. 189 - 198, 1992.

Referências Bibliográficas

ASCHAUER, D. A. Public investment and productivity growth in the groupe of seven. Federal Reserve Bank of Chicago, Economic Perspectives 13, p. 17-25. 1989(a).

ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive?. Journal of Monetary Economics, Amsterdam, North-Holand Ed., v.23, n.2, p.177-200, mar. 1989(b).

BENITEZ, R. M. A participação das infra-estruturas nas disparidades regionais - um estudo empírico. Curitiba, 1997. Tese de mestrado- UFPR.

BERNDT, E. R.; HANSSON, B. Measuring the contribution of public infraestructure capital in Sweden. Scandinavian Journal of Economics, n.94, Supplement, p.151 - 168, 1992.

BIEHL, D. The contribution of infraestructure to the regional development. Luxemburgo: Report of the Infraestructure Study Group, Document, Comission of the European Communities, Office for Official Publications of the European Communities, 1986.

COSTA, J. S., ELLSON, R. W, MARTIN, R. C. Public capital, regional output, and development: some empirical evidence. Journal of Regional Science. [Pennsylvania], v. 27, n.3, p.419 -437, ago.1987.

DINIZ, C. C., LEMOS,M.B. Dinâmica regional e suas perspectivas no Brasil. In: Para a Década de 90: Prioridades e Perspectivas de Políticas Públicas. Brasília: IPEA/IPLAN, v.3., 1990.

DRAPER, M., HERCE, J.A. Infraestructuras. Madrid: Universidad Complutense y FEDEA, 1993. (Documento de Trabajo, 93-07.)

MYRDAL, G. Teoria econômica e regiões sub-desenvolvidas. Rio de Janeiro: Ed. Saga, 1957.

NADIRI, M.I., MAMUNEAS, T.P. The effects of public infraestructure and R&D capital on the cost structure and performance of U.S. manufacturing industries. The Review of Economics and Statistics, v.76, n. 1, p. 22-37, 1994.

PERROUX,F. O conceito do polo de desenvolvimento. In: SCHWARTZMAN, J. (org.). Economia regional: textos escolhidos. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977. p. 145 - 156.

SCHWARTZMAN, J. A teoria da base de exportação e o desenvolvimento regional. In: HADDAD, P. R. (ed.). Desequilíbrios regionais e descentralização industrial. Rio de Janeiro: IPEA/IPLAN, 1975. p. 37-94 (Monografia n. 16.)

WORLD BANK. World development report 1994: Infraestructure for development. Washington, 1994.