ALINE CRISTINA DA CRUZ

OS EFEITOS DOS GASTOS PÚBLICOS EM INFRAESTRUTURA E EM CAPITAL HUMANO NA RENDA PER CAPITA E NA POBREZA NO BRASIL

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

ALINE CRISTINA DA CRUZ

OS EFEITOS DOS GASTOS PÚBLICOS EM INFRAESTRUTURA E EM CAPITAL HUMANO NA RENDA PER CAPITA E NA POBREZA NO BRASIL

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Doctor Scientiae.*

APROVADA: 22 de julho de 2010.

_____ _____
Rodrigo Vilela Rodrigues Wilson Luiz Rotatori Corrêa

_____ _____
Marcelo José Braga Luciano Dias de Carvalho

_____
Erly Cardoso Teixeira

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2010

À minha mãe, meu eterno porto seguro.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por me proporcionar todos os dias oportunidades de me tornar um ser humano melhor.

A minha querida mãe, por em toda sua vida dar-me seu apoio incondicional.

Às amigas Sara, Beatriz, Daniela, Regiane, Mariana e Débora, que representam o melhor presente que a saudosa Viçosa me proporcionou: verdadeiras amizades. Tenho muito orgulho de tê-las como amigas irmãs.

À grande amiga ooopsiana Mary, que tem sido meu anjo da guarda, me ajudando e me apoiando, sempre, em tudo que me proponho a fazer.

À grande amiga ooopsiana Jack, que, mesmo estando do outro lado do mundo, sei que estou presente em suas orações.

Ao grande amigo Norberto, um ser humano incrível de caráter indiscutível que, nestes cinco anos de Viçosa, esteve sempre disposto a ajudar a quem quer que fosse.

Ao amigo professor Ivis Bento de Lima, por sua amizade verdadeira e disposição em me ajudar nos momentos difíceis.

À professora Simone Shiki, que tem se mostrado grande amiga e companheira, sempre me incentivando e me dando apoio nos momentos difíceis da fase final do doutorado. Tenho certeza que este é o início de uma grande e verdadeira amizade.

Ao amigo professor Aluízio Barros, por me dar a chance nos tempos da graduação de conhecer o universo da pesquisa e, certamente, por seu eterno carinho.

Ao professor Erly Cardoso Teixeira, pela orientação, pela confiança, pela graça de poder desfrutar de sua sabedoria e especial amizade.

À amiga professora Viviani Silva Lírio, ser humano admirável, amiga e grande incentivadora, uma das responsáveis por minhas conquistas profissionais.

Ao amigo professor João Ricardo Ferreira Lima, paciente e prestativo, cuja ajuda foi essencial neste trabalho.

À companheira Rosangela, prestativa e compreensiva sempre, e que também me deu essencial apoio na execução deste trabalho.

Aos co-orientadores Marcelo José Braga e João Eustáquio de Lima, e aos professores Rodrigo Vilela Rodrigues, Wilson Rotatori Corrêa e Luciano Dias de Carvalho, por suas contribuições extremamente relevantes para o aprimoramento deste trabalho.

Ao Departamento de Economia Rural e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, pela oportunidade de engrandecimento profissional que me foi dada.

À Carminha e à Anísia, pelo apoio e dedicação.

A todos os amigos e colegas de mestrado e doutorado, que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a finalização desta etapa de minha carreira acadêmica.

À Cida, Luiza, Tedinha, Carminha, Brilhante e aos demais funcionários do Departamento de Economia Rural, meu muito obrigado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Pessoal (CAPES), pelo apoio financeiro.

À Universidade Federal de Viçosa pela estrutura e apoio, indispensáveis para a realização desta pesquisa.

BIOGRAFIA

ALINE CRISTINA DA CRUZ, filha de Marina da Silva e Pedro Miguel da Cruz, nasceu no dia 21 de junho de 1980, na cidade de Conselheiro Lafaiete, no estado de Minas Gerais.

No ano de 2000, ingressou no curso de Ciências Econômicas na Universidade Federal de São João Del Rei, concluindo o curso em 2004.

Em 2005, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada no Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se a defesa de dissertação em fevereiro de 2007. Em março do mesmo ano, ingressou no curso de Doutorado em Economia Aplicada, no Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa. Em outubro de 2009, é aprovada em concurso público para ocupar o cargo de docente no Departamento de Ciências Econômicas na Universidade Federal de São João Del Rei.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS..... viii

LISTA DE QUADROS..... ix

LISTA DE FIGURAS..... x

RESUMO xi

ABSTRACT..... xiii

1. INTRODUÇÃO 1

1.1. Pobreza e concentração de renda no Brasil..... 5

1.2. O problema e sua importância..... 7

1.2.1. Hipótese..... 9

1.2. Objetivos..... 9

1.2.1. Objetivo geral..... 9

1.2.2. Objetivos específicos..... 9

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 10

2.1. Crescimento pró-pobre: conceitos e correntes teóricas..... 10

2.2. Os modelos de crescimento econômico..... 14

2.3. Políticas públicas de desenvolvimento..... 26

3. METODOLOGIA..... 35

3.1. Modelo Analítico..... 35

3.2. Efeitos marginais dos gastos públicos sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza..... 40

3.3. Identificação e estimação do sistema de equações simultâneas..... 42

3.3.1. Condição de ordem..... 44

3.3.2. Condição de posto..... 45

3.4. Teste de simultaneidade..... 46

3.5. Teste de exogeneidade..... 46

3.6. Estimação pelo Método dos Momentos Generalizados (GMM)..... 48

3.7. Estacionariedade e testes de raiz unitária..... 50

3.8. Fonte e tratamento dos dados..... 53

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 56

4.1.Caracterização das variáveis 56

4.2. Efeitos dos gastos públicos em capital humano e em infraestrutura física sobre a renda per capita e a pobreza no Brasil..... 59

4.3. Elasticidades Indiretas dos Gastos Públicos..... 83

4.4. Efeitos Marginais Indiretos dos Gastos Públicos..... 88

5. CONCLUSÕES..... 91

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 95

APÊNDICE A – TESTES DE RAIZ UNITÁRIA..... 105

APÊNDICE B – CORRELOGRAMAS..... 111

APÊNDICE C - BASE DE DADOS..... 115

ANEXO D - SISTEMAS ESTIMADOS POR MQ2E E POR MQ3E..... 118

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Elasticidades do investimento em infraestrutura no crescimento econômico..... 28

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo, Brasil, 1980-2007..... 56

Tabela 3 - Efeitos dos gastos públicos federais e estaduais em infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico e a pobreza no Brasil,1980-2007, Mínimos Quadrados Generalizados..... 61

Tabela 4 – Efeito do estoque de infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico no Brasil, 1980-2007..... 62

Tabela 5 - Efeitos do estoque de infraestrutura física e de capital humano sobre a produtividade total dos fatores no Brasil, 1980-2007..... 64

Tabela 6 - Equação sobre o comportamento do salário real nacional, 1980-2007..... 66

Tabela 7 - Efeito direto dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre os níveis de emprego no Brasil, 1980-2007..... 69

Tabela 8 - Efeito indireto dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre a pobreza no Brasil, 1980-2007..... 74

Tabela 9 - Elasticidades PIB e PTF dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física..... 84

Tabela 10 - Elasticidade pobreza dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física..... 85

Tabela 11 – Retornos marginais dos gastos públicos federais e estaduais..... 88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definição das variáveis..... 39

Quadro 2 – Condição de identificação de cada equação do modelo proposto..... 45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Efeitos dos gastos públicos em capital físico e humano sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza..... 40

Figura 2 - Evolução da taxa de desemprego, Brasil, 1980-2007..... 72

Figura 3 - Efeitos dos gastos públicos em capital humano e em infraestrutura sobre a pobreza..... 86

RESUMO

CRUZ, Aline Cristina da, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2010. **Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano na renda per capita e na pobreza no Brasil** Orientador: Erly Cardoso Teixeira. Co-orientadores: Marcelo José Braga e João Eustáquio de Lima.

Os gastos em infraestrutura no Brasil apresentaram forte redução desde os anos de 1980, e as evidentes deficiências na infraestrutura física e social, entre outros entraves, contribuíram para as modestas taxas de crescimento econômico recentes do País. Além disso, o Brasil é um dos países mais desiguais do mundo com pobreza ainda inaceitável. Nesse contexto, questiona-se se "Os efeitos dos gastos públicos, principalmente em infraestrutura e em capital humano, são apenas pró-crescimento ou também permitem o aumento da renda dos pobres no Brasil?" Este estudo propôs identificar de que forma estes tipos de gastos públicos podem ser alocados, eficientemente, para atingir, simultaneamente, as metas de crescimento econômico e queda de pobreza. A hipótese é de que os gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano elevam a produtividade total dos fatores, bem como o emprego e os salários, promovendo, portanto, o aumento da renda per capita e a redução da pobreza. Sob a premissa de que os fatores socioeconômicos ligados ao crescimento e à pobreza estão interrelacionados e são gerados num mesmo processo econômico, desenvolveu-se um sistema de equações simultâneas para estimar os efeitos diretos e indiretos de dispêndios públicos em capital físico e social sobre o crescimento e a pobreza do Brasil no período 1980-2007. Para tal, utilizou-se o Método dos Momentos Generalizados (GMM). Em primeiro lugar, comprovou-se a eficiência das despesas em educação e saúde, bem como em estradas e energia, quanto aos avanços nos estoques de capital humano e físico no País. Os resultados mostram que maior nível de escolaridade, melhores condições de saúde, acréscimos na formação bruta de capital fixo, além de melhorias na infraestrutura rodoviária e energética, contribuem, significativamente, para elevar a renda per capita da população brasileira e a produtividade total dos fatores. Sobre a ligação entre rendimento per capita e pobreza absoluta, o estudo evidencia que, apesar do crescimento econômico modesto e de a pobreza ainda ser um grave problema social, houve crescimento econômico acompanhado de queda na pobreza nas últimas décadas. No entanto, se por um lado, o PIB per capita e a PTF possuem relação inversa com o patamar de pobreza nacional, por outro lado, existe relação direta entre a concentração de renda e crescimento populacional e o número de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza. Sobre o mercado de trabalho, apenas os gastos públicos em saúde e em

energia revelaram efeitos positivos diretos sobre o emprego, ao contrário dos gastos em educação e em rodovias, os quais contrariam, portanto, a hipótese do estudo de que todo tipo de gasto público em capital humano e em infraestrutura contribui para aumentar o emprego no País. O estudo permite, portanto, afirmar que, ainda que, indiretamente, os gastos públicos em capital humano (educação e saúde) e em infraestrutura física (transporte e energia) constituem medidas eficazes para a implantação de um modelo de crescimento com redução da pobreza. Ademais, conclui-se que os recursos públicos direcionados para provimento de infraestrutura física e social são práticas complementares, e, deste modo, não há *trade offs* entre estes tipos de políticas públicas.

ABSTRACT

CRUZ, Aline Cristina da, D. Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2010. **The effects of government expenditures in infrastructure and in human capital on per capita income and on poverty in Brazil.** Adviser: Erly Cardoso Teixeira. Co-Advisers: Marcelo José Braga and João Eustáquio de Lima.

Investments in infrastructure in Brazil showed significant reduction since the 1980s. Evident deficiencies in physical and social infrastructure, among other deadlocks, contribute to the recent modest economic growth rates. Furthermore, Brazil is one of the most unequal country in the world, with still unacceptable poverty rate. In this context, it is questioned: "Is the effect of public expenditures, mainly in infrastructure and in human capital, only pro-growth or does it also allow the income increase of poor people in Brazil?" This study proposes identifying in which way these types of public expenditures could be allocated efficiently, in order to meet, simultaneously, economic growth targets and poverty reduction. The hypothesis is that public expenditures in physical infrastructure and in human capital rise total factors productivity, as well as employment and wages, therefore promoting the increase in per capita income and the reduction in poverty. Under the premise that socioeconomic factors linked to growth and poverty are interrelated and are generated in the same economic process, a system of simultaneous equations is developed to estimate the direct and indirect effects of public expenditures in physical and social capital on growth and poverty in Brazil, in the period between 1980-2007. It is used the Generalized Moments Method (GMM) to estimate the system of simultaneous equations. First, it's proved the efficiency of investment in education and health, as well as in roads and energy, regarding the improvement of the stock of human and physical capital in Brazil. The results suggest that greater education level, better health conditions, additions in gross fixed capital formation, besides improvements in road and energy infrastructure, contribute significantly to increase income of the Brazilian people and the total factors productivity. On the relationship between per capita income and absolute poverty, the study suggests that, in spite of the modest economic growth and the poverty still being serious social problem, there has been economic growth followed by the fall in poverty rate in the last decades. Per capita GDP and the level of FTP present inverse relation with the national poverty level. On the other hand, direct relation exists between income concentration and population growth and the number of people living below poverty line. On labor market, only public investment in health and energy showed positive direct effects on employment, contrary to investments in education and roads, which

contradict the hypothesis advanced by this study that all public investment in human capital and in infrastructure contribute for the increase in employment in the country. This research concludes saying that public expenditures in human capital (education and health) and in physical infrastructure (transport and energy) constitute efficacious measure for the implementation of a growth policy with poverty reduction. Furthermore, the public resources directed to the provision and quality of physical and social infrastructure are complementary practices, and in this way, there are no trade-offs between these types of public policies.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos que buscam caracterizar a eficiência dos gastos públicos têm se preocupado em investigar sua capacidade na promoção do crescimento econômico. O questionamento controverso sobre o tamanho e o papel do Estado tem delineado tais discussões e justificado as formas de intervenção estatal no exercício de suas funções distributiva, alocativa e de estabilização. Nesse contexto, uma questão de suma importância que emerge desses trabalhos é relativa ao impacto dos gastos públicos sobre o crescimento econômico como forma de aliviar a situação de pobreza e de promover redistribuição de renda. Tal questionamento traz à tona o conceito presente na literatura definido como crescimento pró-pobre. Segundo este conceito, há duas formas de crescimento com acréscimo na renda dos cidadãos pobres, que podem resultar em queda da pobreza. A primeira é o acréscimo na renda em razão do aumento geral na renda e a segunda ocorre por intermédio do processo redistributivo em que a renda dos pobres cresce mais que a renda dos não-pobres.

Na literatura, as definições de crescimento pró-pobre são basicamente: a) crescimento com queda na pobreza maior que aquela que ocorreria caso todas as rendas tivessem aumentado pela mesma taxa (KAKWANI e PERNIA, 2000); e b) crescimento que, simplesmente, reduz a pobreza (RAVALLION e CHEN, 2003). De acordo com Salvato et al. (2007), enquanto a segunda definição tem como parâmetro de interesse o indicador de pobreza absoluta, a primeira definição realça o aspecto de mudança na concentração de renda em favor dos pobres durante o processo de crescimento econômico. Nesse caso, o crescimento da renda dos pobres deve ser superior ao crescimento da renda dos não pobres, não podendo ser entendido como pró-pobre o processo de crescimento que resulta em redução de pobreza acompanhado de aumento da desigualdade.

Do ponto de vista das políticas públicas, os instrumentos aplicados podem ser pró-crescimento ou crescimento pró-pobre, sendo que o primeiro tipo - que dependendo das condições iniciais de renda e da concentração de renda no país - pode agravar as condições de pobreza do país. No que se refere à relação entre gastos públicos e queda da pobreza, Reis (2008) destaca o "*trickle-down effect*", o qual remete à capacidade que o crescimento econômico tem de aumentar a taxa de emprego e o salário, o que resulta em aumento da renda e, consequentemente, em queda na pobreza. Nesse contexto, a definição de qual instrumento (político, econômico ou social) é mais viável como estratégia de combate à pobreza via crescimento econômico passa por seus principais

determinantes: investimento, expansão do comércio externo e desenvolvimento do sistema financeiro. Deixando de lado as controvérsias sobre a influência da expansão do comércio externo e do sistema financeiro, muitos estudos apontam que elevados níveis de investimento tendem a elevar as taxas de crescimento econômico e reduzir a pobreza do país, na ausência de fatores que impedem e/ou limitam a transferência dos benefícios do crescimento para os mais pobres.

Os debates ligados ao papel do governo são marcados, também, por questões políticas e pela condição de que os gastos públicos devem ser acompanhados de ajustes fiscais e metas de superávit primário. Por trás dessa premissa está o receio do crescimento da dívida pública e do retorno da instabilidade monetária vivenciada nas décadas de 1980 e de 1990. Na década de 1980, quando emergiram a crise financeira, a deterioração da situação fiscal do Estado, as elevadas taxas de inflação e a vulnerabilidade externa, os formuladores de política econômica elegeram a inflação como principal inimigo a ser combatido. O resultado foi uma sequência de políticas fiscais e monetárias restritivas pregando o ajuste fiscal e o superávit primário. Já na segunda metade da década de 1990 - período marcado pela estabilidade econômica - persistiram as metas de controle inflacionário e de equilíbrio externo, e os cenários econômicos passaram a ser marcados por modestas taxas de crescimento, com o Brasil vivendo períodos de *stop and go*.

A adoção de medidas restritivas está ligada, sobretudo, à possibilidade de que a geração de crescimento econômico marcada pelo aumento dos gastos públicos seja acompanhada de inflação e consequentes expectativas negativas sobre o ritmo da economia. Tais expectativas desfavoráveis trariam instabilidade política, recessão, queda de investimentos e problemas de crédito. Além disso, o crescimento econômico atrelado à elevação da dívida pública pode resultar em vulnerabilidade externa, o que também pode levar aos problemas supracitados. O que se observa é que a iminência destes entraves econômicos fez com que o Estado mudasse seu perfil investidor da década de 1970, quando a formação bruta de capital fixo chegou a representar 28% do PIB, para a condição de fiscalizador apenas. Assim os gastos públicos em infraestrutura desde então têm representado proporções do PIB aquém daquelas vigentes em outros países em desenvolvimento (RODRIGUES e TEIXEIRA, 2007).

A despeito da eficácia das instituições públicas na promoção do crescimento econômico, segundo Barro (1999), as taxas negativas de crescimento da produtividade total dos fatores de muitos países latino-americanos e do Caribe, nas últimas quatro décadas, não estavam ligadas à defasagem tecnológica. Na verdade, houve perda de

eficiência dos setores públicos e privado devido às políticas mal direcionadas e à presença de instituições enfraquecidas. É nesse contexto que, embora predominem pesquisas sobre a relevância das despesas do Estado com o objetivo de impulsionar a economia, há de se atentar para o estudo da atuação eficiente do Governo no combate à pobreza. E é, paralelamente a esses discursos, que os estudos têm reconhecido que os gastos públicos em capital humano e infraestrutura física são instrumentos chave no processo de desenvolvimento econômico.

A importância do direcionamento das políticas públicas encontra respaldo em estudos como de Loayza et al. (2004), cujas projeções de crescimento para o período 2000-10 mostraram que o Brasil apresentaria crescimento do PIB per capita relativamente superior às demais nações latino-americanas. Mais especificamente, a taxa de crescimento seria 2,5% superior à taxa da década de noventa (1,07%) se realizados aprimoramentos nas políticas estruturais, ou seja, fortes expansões em educação e infraestrutura pública. Os números mostraram que investimentos em educação e em infraestrutura contribuiriam com, aproximadamente, ¼ do aumento na taxa de crescimento do PIB per capita brasileiro.

A respeito da importância das despesas públicas em infraestrutura, destaca-se o aumento da taxa de retorno do investimento privado pelos acréscimos da produtividade total dos fatores, o que reduz o custo por unidade de insumo. Além disso, o crescimento econômico resultante dos gastos públicos em infraestrutura promove elevação de salários e, consequentemente, da renda nacional, o que implica queda da pobreza. Vale a ressalva de que isso se concretiza se os salários crescerem menos que a produtividade. Nesse caso, o aumento dos salários em termos reais não reduz a taxa de lucro, e consequentemente, o investimento privado (e a renda nacional de longo prazo). Do ponto de vista dos gastos com capital humano, por exemplo, com educação, investe-se num insumo no processo de produção, o qual, além de estar relacionado à taxa de inovação tecnológica, facilita a absorção de novas tecnologias. Ademais, o maior acesso à educação aumenta a probabilidade de ganhos potenciais, permite maior mobilidade social ao trabalhador e é correlacionado, positivamente, com as condições de saúde da família, além de gerar externalidades positivas, como o maior controle de fertilidade e de mortalidade infantil.

Merece destaque também a complementaridade entre os gastos com capital humano e com infraestrutura. Os retornos aos ativos, a exemplo da educação, dependem, fortemente, da provisão de ativos públicos complementares como estradas, sistemas de comunicação, infraestrutura escolar, etc. Por exemplo, cidadãos pobres têm

acesso ao ensino de baixa qualidade, e com isso os retornos à educação são, relativamente, mais baixos para esses indivíduos. Isso diminui a probabilidade de acumulação de capital humano e de mobilidade social – fatores essenciais para o crescimento e para aliviar a pobreza no país. De acordo com Ferranti et al. (2004), no que se refere à eficiência dos gastos públicos, progressos nas áreas de educação, governança, infraestrutura e estabilidade macroeconômica estão associados com crescimento econômico e queda na desigualdade de renda. São, portanto, políticas do tipo "*win-win*", pois reduzem a pobreza e permitem o crescimento da economia.

Apesar da importância dos gastos com infraestrutura, o que se tem visto, ao longo dos anos, é a redução deste tipo de despesa pública. Segundo informações do Banco Mundial (2007), em estudos sobre os países da América Latina e Caribe, os investimentos em infraestrutura caíram de uma média de 5,22% do PIB, entre 1981 e 1985, para 2,35% do PIB, entre 1996 e 2000. No início deste século, os níveis de investimento eram equivalentes à metade do observado em 1981. Apesar da recuperação parcial em alguns anos, o declínio mais acentuado ocorreu entre 1987 e 1989, quando caiu cerca de 50%. Destaca-se ainda o fato que, embora tenha ocorrido relativa melhora no acesso aos serviços de infraestrutura na última década, ainda são evidentes as deficiências nas áreas rurais e, principalmente, no atendimento aos pobres, com destaque para a grande heterogeneidade entres os estados. A falta de serviços apropriados de infraestrutura atinge também o empresariado, que sofre com problemas ligados ao transporte, à logística, entre outros.

As privatizações ocorridas, desde os anos de 1990, a exemplo do setor de telecomunicações, mostram que o setor privado não tem se mostrado capaz de compensar a queda dos gastos públicos em infraestrutura. Apesar de a privatização neste setor ter alavancado elevados investimentos no setor, em comparação com os anos anteriores a este processo, a presença do setor público ainda faz-se necessária. Entre as razões das quedas desse tipo de investimento está o comportamento crescente das despesas correntes, que combinado à alta rigidez orçamentária do governo e às metas elevadas de superávit primário, tornou as despesas de capital o principal alvo de cortes. O clima de investimento inadequado atrelado, principalmente, à alta carga tributária do país (aproximadamente 38% do PIB) e aos custos de financiamento, reduz a lucratividade do setor privado. O resultado é a inviabilidade de recursos necessários para dotar o país de adequada infraestrutura, provocando a existência de diversos pontos de estrangulamento na economia. Outro fator importante é o risco-país que é um dos parâmetros para atrair financiamentos privado e é uma variável de decisão ligada aos

retornos comerciais esperados. Quanto maior o risco, maior a restrição ao capital próprio para concessões de infraestrutura, o que tende a criar um ambiente regulatório instável para a iniciativa privada.

Em estudo sobre a pobreza o Banco Mundial (2007) foca que o combate à pobreza passa por três tipos de estratégias: promoção de oportunidades, facilitação de capacitação e melhoria da segurança. A questão principal é que os indivíduos pobres são mais suscetíveis aos choques econômicos, aos desastres naturais, às enfermidades e à violência pessoal, de modo que a mensagem principal dessa estratégia é que os gastos públicos em infraestrutura, tecnologia, educação, saúde, e outros serviços sociais são necessários para reduzir a pobreza, pelo do aumento de oportunidades para os pobres visando ao seu desenvolvimento, capacitação e proteção (FAN et al., 2002).

De acordo com Weil (2005), apesar dos efeitos da concentração de renda sobre o indivíduo pobre existirem, seu principal determinante é a renda per capita do país, de modo que pessoas pobres num país rico, mas desigual, podem estar em condições melhores que pessoas pobres num país pobre e com pouca desigualdade de renda. No caso do Brasil, uma nação que não é pobre, mas, sobretudo, possui um substancial contingente (absoluto e relativo) de pobres e altos níveis de concentração de renda, fica evidente a importância de políticas públicas marcadas pela combinação de metas de alto crescimento e de redistribuição de renda como forma de combater os níveis de pobreza.

1.1. Pobreza e concentração de renda no Brasil

Nas últimas décadas, o Brasil vem mantendo a tendência de grande desigualdade na distribuição de renda e de elevados níveis de pobreza. O Brasil é uma nação desigual, exposta ao desafio histórico de combate à exclusão social, que afeta parte significativa da população sem acesso às condições mínimas de dignidade e cidadania. Em 2007, de acordo com informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o percentual de famílias brasileiras com renda per capita de até meio salário mínimo[1] foi de 23,5%, sendo que 17% delas se encontravam em situação de pobreza[2] e 6% foram classificadas como indigentes. De acordo com o Relatório do Desenvolvimento Humano de 1999 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com base na renda per capita brasileira, a proporção nacional de pobres deveria ser

[1] O valor vigente em setembro de 2006 era de R$ 350,00.
[2] As linhas de pobreza (1/2 salário mínimo) e de indigência (1/4 do salário mínimo) seguem metodologia desenvolvida pela comissão IBGE-Ipea-Cepal com base numa cesta básica de alimentos que satisfaz os requisitos nutricionais em cada região brasileira de acordo com a Pesquisa de Orçamento Familiar (POF).

próximo de 8%, o que representa metade do observado atualmente. Na análise regional, destacam-se as regiões Norte e Nordeste, nas quais 35% e 43,1% das famílias sobrevivem com renda per capita de até R$ 175,00, enquanto no Sudeste e no Sul estes valores são bem inferiores: 14,4% e 10,3%, respectivamente. Na avaliação de disparidade de rendimentos, aproximadamente 50% das famílias nordestinas vivem com até R$ 214,00, valor bem abaixo do registrado nos domicílios familiares do Sudeste: R$ 441,00.

Apesar da proporção de pobres ter diminuído no País, na última década, o patamar de pobreza ainda é muito elevado, principalmente, se comparado às nações com renda per capita mensal similar à do Brasil (R$ 624,00). Em 2007, metade das famílias brasileiras vivia com valores abaixo do salário mínimo vigente de R$ 380,00, embora o Brasil esteja entre um terço dos países mais ricos do mundo, e que 75% da população mundial viva com renda per capita inferior à brasileira. Agravando esse cenário, o Brasil está entre os países com maior grau de desigualdade do mundo, com coeficiente de Gini[3] de 0,531 em 2008 (IPEADATA, 2010), bem acima do valor de 0,40 do Uruguai - país latino-americano com menor desigualdade de renda. Entre os parâmetros para identificar se a pobreza está ligada à escassez de recursos ou à desigualdade na distribuição de recursos destaca-se a comparação entre a renda média do país e a linha de pobreza. No Brasil, a renda média é de R$ 624,00, que é muito superior à linha de pobreza, o que corrobora a alta concentração de renda no País.

Na comparação da razão entre os rendimentos dos 40% mais pobres e os dos 10% mais ricos, observa-se ligeira tendência de redução, entre 2001 e 2007. Em 2001, o rendimento médio per capita da classe dos 10% mais ricos era equivalente a 22,1 vezes a renda dos 40% mais pobres, tendo caído para 17,2 vezes em 2007. Em 2007, a média do rendimento mensal per capita dos 40% mais pobres foi de R$ 164,39 (0,47 salário mínimo) e dos 10% mais pobres de R$ 66,52 (0,19 salários mínimos). Estes números indicam que, em 2007, o rendimento médio dos 10% mais ricos, que foi de R$ 2.830,51 (8,09 salários mínimos), correspondia a 42,55 vezes a renda mensal per capita dos 10% mais pobres, o que mostra que, apesar da pequena melhora na distribuição de renda na década atual, a disparidade de rendimentos nacional ainda é muito elevada.

Considerando o patamar de pobreza no Brasil, a única forma de amenizar este problema é mediante o aumento dos rendimentos dos pobres, o que só pode ocorrer via crescimento econômico (aumento geral da renda) ou pela queda de desigualdade de

[3] Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade, a 1, quando a desigualdade é máxima.

renda (BARROS ET Al., 2007). No entanto, na presença de alta concentração de renda, surge um *trade-off* para os formuladores de políticas, pois a desigualdade na distribuição de renda é um obstáculo adicional que pode reduzir os efeitos positivos das políticas pró-crescimento. Diante disso, deve-se dar prioridade às políticas de longo prazo de crescimento sustentado, visto que medidas de cunho apenas redistributivo são, exclusivamente, mais eficientes no curto prazo (BOURGUIGNON, 2002). Deve-se destacar que a atual política econômica no Brasil é firmada, principalmente, em mecanismos de transferência de renda, como o programa Bolsa Família, e voltada para a aceleração do crescimento, a exemplo do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Desse modo, torna-se importante analisar a eficácia dos gastos públicos, quanto ao impacto direto sobre a pobreza, uma vez que sua origem não está na escassez de recursos, mas em sua concentração e no gasto realizado de forma ineficiente e com mau direcionamento.

1.2. O problema e sua importância

Os gastos em infraestrutura no País apresentaram acentuada redução desde os anos de 1980, quando o país enfrentou baixas taxas de crescimento do PIB, forte processo inflacionário, contração fiscal e dificuldades nas contas externas. Como resultado de deficiências nas condições da infraestrutura nacional, entre outros entraves, as taxas de crescimento econômico do País têm sido modestas. A combinação da queda dos gastos do governo e do baixo crescimento destaca uma questão importante ligada ao perfil atual das políticas de crescimento via gastos públicos sobre sua capacidade de promover o crescimento da renda das camadas sociais menos favorecidas. Objetivamente, o questionamento que surge é: "Os efeitos dos gastos públicos, principalmente, em infraestrutura e em capital humano, são apenas pró-crescimento ou também permitem a redução da concentração de renda com consequente impacto positivo sobre a renda dos pobres no Brasil?" A resposta para essa questão é de grande importância, considerando-se que o Brasil está entre os países mais desiguais do mundo com número elevado de pessoas em condições de pobreza. Trata-se de uma nação que não possui perfil de país pobre, mas possui grande parcela de indivíduos pobres, fato ligado, essencialmente, à má distribuição de recursos.

Diante de um cenário de deficiência na infraestrutura do País, alta concentração de renda e grande parcela da população em condições de pobreza, o objetivo de um ciclo de crescimento sustentável evidencia a necessidade de políticas públicas de

crescimento econômico que permitam aliviar a pobreza no Brasil, o que requer a remoção de alguns obstáculos fundamentais ao crescimento. Nesse contexto, o presente estudo prioriza os gastos em infraestrutura e em capital humano, cuja suposta relação positiva com o crescimento da economia ocorre por variados canais, os quais possibilitam também o combate à pobreza. Portanto, estas categorias de despesa do Governo podem constituir exemplos de políticas de crescimento pró-pobre, e é esta a hipótese que delineia o presente estudo. O que se espera é que a possibilidade de expansão e melhoria da qualidade do estoque de infraestrutura e de capital humano nacional possa contribuir para melhores oportunidades socioeconômicas para os pobres e melhor distribuição de renda via aumento dos retornos dos insumos capital e trabalho.

O papel dos gastos públicos em infraestrutura para promoção do crescimento econômico está fundamentado, empírica e teoricamente, em estudos sobre países desenvolvidos e em desenvolvimento, entre eles o Brasil. No entanto, em especial para o Brasil, não há estudos que atestam, empiricamente, a relação entre elevação de gastos públicos em infraestrutura como forma de amenizar a pobreza. Conforme Ferreira (1996), o efeito positivo dos investimentos em infraestrutura sobre a produtividade dos fatores aumenta a remuneração do capital privado e estimula novos investimentos privados e a geração de emprego e renda. A produtividade do trabalho também aumenta em razão do aumento dos estoques de capital privado e de infraestrutura. No entanto, é importante verificar de que modo esse impacto sobre os rendimentos se efetiva em razão dos aumentos de produtividade e de que forma isso pode refletir nos indicadores de pobreza de um país em desenvolvimento como o Brasil.

Este estudo propõe-se a identificar de que forma os gastos públicos em infraestrutura e em capital humano podem ser alocados, eficientemente, para atingir ambas as metas: crescimento econômico e queda de pobreza no Brasil. Entre as justificativas para essa análise incluem-se as pressões orçamentárias que a União e os estados enfrentam e as reduzidas margens para expansão das receitas fiscais. Além disso, é importante ressaltar que, apesar da vasta literatura que trata do tema crescimento econômico, não consta nenhum estudo que permite estabelecer a interrelação entre políticas de gasto público em infraestrutura física e em capital humano como instrumentos efetivos, seja do ponto de vista da promoção do crescimento da renda per capita do brasileiro, seja diante da possibilidade de reduzir a parcela da população que se encontra em situação de pobreza.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como intuito fornecer soluções para que o Estado e as unidades federativas possam realocar seus recursos em prol dos

instrumentos mais efetivos de gasto público, tornando a máquina pública mais eficiente. O objetivo é auxiliar no direcionamento das políticas públicas para perfis que possuam características, não apenas de promoção do crescimento econômico, mas que permitam combater o grave problema da pobreza que afeta quase um quarto da população brasileira. Embora haja consenso quanto à efetividade de certos tipos tradicionais de gastos públicos, os estudos têm mostrado que a efetividade dos gastos públicos é contexto dependente, ou seja, a conversibilidade do crescimento em bem estar social e redução da pobreza depende de fatores estruturais e, entre outros fatores, das condições iniciais no desenvolvimento de recursos humanos. Ademais, há possibilidades de complementaridade ou mesmo de *trade-offs* entre as políticas públicas de combate à pobreza.

1.2.1. Hipótese

Os gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano elevam a produtividade total dos fatores, bem como o emprego e os salários, promovendo o aumento da renda per capita e a redução da pobreza.

1.2.2. Objetivos

1.2.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é determinar os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre a renda per capita e sobre a pobreza no Brasil.

1.2.2.2. Objetivos específicos

Especificamente, pretende-se:

a) Identificar os efeitos dos gastos públicos em capital físico e humano no combate à pobreza no Brasil;

b) Determinar os impactos dos gastos públicos em capital físico e humano sobre o nível da renda per capita e a produtividade total dos fatores no Brasil;

c) Classificar os gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano quanto à efetividade sobre a redução da pobreza, o nível da renda per capita e a produtividade total dos fatores no Brasil; e

d) Verificar a existência de complementaridade e/ou de *trade-off* entre as políticas de gastos públicos em infraestrutura e capital humano quanto aos objetivos de crescimento da renda e redução da pobreza nacional.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Crescimento pró-pobre: conceitos e correntes teóricas

O debate sobre o conceito de crescimento pró-pobre tem início nos anos de 1950 em meio ao pensamento dominante sobre o desenvolvimento *trickle-down*. Todavia é o "*modelo de redistribuição com crescimento"* apresentado em Chenery e Ahluwalia (1974) um notável marco nas discussões sobre como aliviar a pobreza em países em desenvolvimento. Na verdade, os debates que envolvem a questão de como o crescimento pode ser acompanhado de redução de pobreza (crescimento pró-pobre) trafegam entre dois extremos: o desenvolvimento *trickle-donw*, que consiste de um crescimento econômico distributivamente neutro de base ampla e o chamado *immiserising growth*, no qual o benefício do crescimento econômico é mais que compensando pelo aumento da desigualdade social.

A respeito do efeito trickle-down, insere-se a ideia divulgada nos anos de 1950 sobre fazer o bolo crescer para depois dividi-lo. Entre os autores ligados a esta linha de pensamento, vale citar Aghion e Bolton (1997), Dollar e Kray (2001) e Fields (2001). Segundo estes estudiosos, os benefícios deste tipo de desenvolvimento partem do rico para o pobre, ou seja, o benefício do crescimento econômico vai para a camada social mais favorecida primeiro e, num segundo momento, tem-se um fluxo de benefícios para o pobre, obviamente em menor proporção. A ideia é que a incidência de pobreza possa diminuir mesmo com o pobre recebendo pequena fração dos benefícios totais (KAKWANI E PERNIA, 2000).

Segundo Aghion e Bolton (1992), na fase inicial do crescimento, as imperfeições dos mercados de capitais geram diferenças no comportamento de investimento entre pobres e ricos, o que tende a atenuar as desigualdades entre os mesmos. Nesse contexto, o crescimento da economia seria financiado pelo próprio crescimento dos que possuem mais recursos financeiros. As referidas imperfeições no mercado de capitais seriam, paulatinamente, solucionadas e o resultado seria a redução da desigualdade.

Dollar e Kray (2000), num estudo com base numa amostra de oitenta países ao longo de quatro décadas, concluem que a renda do pobre cresce um por um, tendo como base a relação entre a renda do pobre e o crescimento do PIB per capita. Segundo esta pesquisa, o crescimento é bom para o pobre, independente da natureza do crescimento. Ademais, os resultados apontam que o crescimento não teria sido capaz de mudar a desigualdade relativa, ao longo das quatro décadas. Os autores sugerem ainda que não

há justificativa para a prática de políticas pró-pobres e que os governos devem apenas maximizar o crescimento econômico, evitando alta inflação e mantendo a estabilidade fiscal. Apesar de ser um forte argumento para a teoria do efeito *trickle-down*, as conclusões são alvo de críticas, as quais são embasadas, sobretudo, na diferenciação dos conceitos e medidas de renda, desigualdade e pobreza entre os países, o que pode reduzir a robustez dos resultados, segundo Kakwani e Pernia (2000).

Se por um lado tem-se o desenvolvimento *tricke-down*, há também conceito de *immiserising growth*, em que o crescimento econômico é de base restrita de natureza distributiva progressiva. Neste caso, é factível que o alto nível de crescimento eleve a pobreza, o que pode acontecer num cenário socioeconômico em que a desigualdade suba tanto, que o benefício do crescimento é mais que compensado pelo impacto adverso do aumento da desigualdade. Entre destas duas linhas extremas de pensamento, há uma literatura ampla e diversificada, principalmente, porque a relação entre o crescimento da economia e a pobreza é complexa e nada trivial. Trata-se de uma relação que deve ser testada empiricamente, para cada país/região, sem uma definição a priori com base em fundamentação apenas teórica.

No trabalho de Tochetto et al. (2004) constam sete grupos de fatores dos quais depende a conversibilidade do crescimento econômico em redução da pobreza. entre estes grupos aborda-se a questão do aspecto espacial do crescimento, o que requer que se verifique se o padrão regional/local de crescimento coincide ou não com os aspectos regionais da pobreza. Trata-se também da importância dos padrões setoriais de crescimento, análise que mostra que o impacto do crescimento depende das ligações com os setores que privilegiam os pobres. Estes grupos de fatores destacam que o grau de intensidade e uso de fatores de produção é extremamente relevante no combate à pobreza. A ideia é que, quanto mais trabalho-intensivo for o crescimento, melhor para a redução da pobreza. Se este tipo de emprego demanda baixa qualificação, mais alto será o impacto do crescimento, pelo menos no curto-prazo, quando é mais difícil qualificar os mais pobres, os quais, geralmente, possuem baixos níveis de capital humano.

Tochetto et al. (2004) fala da questão das condições iniciais de desigualdade da renda e da riqueza numa economia. Os autores lembram que sociedades com distribuição de renda e riqueza muito desiguais são baixas conversoras de crescimento em redução da pobreza. Além disso, entre estes grupos de fatores incluem-se as variáveis ligadas à pobreza multidimensional (não-monetária), segundo a qual a conversão do crescimento em bem estar dos indivíduos depende também da variação existente em variáveis de dimensões não econômicas de saúde, educação,

discriminação, entre outras, pois dessas condições depende a capacidade dos indivíduos de participar e usufruir dos resultados do crescimento. Dessa discussão decorre a importância do padrão do gasto público, o que corresponde a dizer que um baixo nível pró-pobre da focalização do gasto público com um baixo nível de desenvolvimento institucional pode afetar, seriamente, a eficiência das políticas públicas. Por fim, o estudo destaca a relevância do impacto ambiental sobre os pobres, o que destaca a possibilidade de que o crescimento econômico pode afetar, desproporcionalmente, os pobres, via prejuízos ambientais, o que dificulta ou inviabiliza suas estratégias de sobrevivência no meio urbano e nas áreas rurais (GALEOTTI e LANZA, 1999 APUD TOCHETTO ET AL., 2004).

No que se refere à definição de crescimento pró-pobre, segundo Sem (1987), seria o tipo de crescimento que permite ao pobre participar ativamente e significantemente da atividade econômica, visto como um tipo de crescimento inclusivo, ou seja, que fomenta a inclusão social. Parte-se do pressuposto que o processo de crescimento que resulta das forças de mercado geralmente beneficia o rico mais que o pobre, uma vez que o rico possui vantagens inerentes como estoque de capital material e capital humano. Nesta mesma linha, o estudo de ADB (1999) traz a definição de que o crescimento que reduz pobreza é aquele que absorve trabalho e que é acompanhado por políticas e programas que reduzam as desigualdades e facilitem a geração de emprego e renda para o pobre, particularmente, para as mulheres e outros grupos tradicionalmente excluídos.

No trabalho de Kakwani e Pernia (2000), os autores relacionam a redução da pobreza ao crescimento da renda média e à variação na distribuição de renda, para que realmente ocorra diminuição da desigualdade. Para isso, o estudo parte de um método de decomposição proporcional no qual se mantém constante o componente distribucional, e calculam a variação total da pobreza devido ao componente crescimento e estimam os efeitos do componente distribucional, mantendo-se constante a renda média. Desse modo, tem-se um índice de crescimento pró-pobre que equivale à razão entre a elasticidade renda-pobreza e a elasticidade crescimento desigualdade. Se este índice é maior que um, é um tipo de crescimento pró-pobre e se for positivo e menor que um não é estritamente pró-pobre. Se for negativo, tem-se a situação de crescimento empobrecedor.

Alguns estudos trabalham com a estimação das curvas de crescimento-pobreza (GIC – *Growth Incidence Curve*), e seguem, portanto, o estudo de Ravallion e Chen (2003) que avalia como o efeito do crescimento econômico sobre a distribuição de

renda dentro de uma visão de que apenas a pobreza absoluta importa. A idéia básica da GIC é o cálculo da taxa de crescimento num determinado período para cada percentil da distribuição de renda. Assim, os pontos da *GIC* refletem as taxas de crescimento entre as inversas das distribuições cumulativas de renda. Segundo os autores, a área sob a *GIC* até o *headcount index* é a taxa média de crescimento da renda para os pobres nesse intervalo de tempo, e a chamam de *pro-poor growth rate*. Pela definição mais restrita, se o crescimento é pró-pobre a *pro-poor growth rate* é maior que a taxa de crescimento ordinal da renda.

No Brasil, Salvato et al. (2008) mensuraram a elasticidade da redução da pobreza e da indigência em relação ao crescimento econômico, testando ainda a hipótese de Bourguignon, ou seja, nas regiões em que a desigualdade de renda inicial é maior o efeito do crescimento econômico sobre a pobreza é menor. As conclusões do estudo revelam que não houve crescimento pró-pobre nos anos noventa nas regiões metropolitanas, contudo a nível municipal, verifica-se crescimento pró-pobre em, aproximadamente, um quarto das unidades de desenvolvimento humano (UDHs) de Belo Horizonte e Salvador. Já no estudo de Datt e Ravallion (2002) defende-se que, na avaliação da pobreza, devem-se abordar variáveis adicionais de controle que reflitam a diferença sistemática nas condições iniciais de cada país/região. Deve-se usar de variáveis que expressem os diferentes níveis de desenvolvimento, produtividade, educação, reformas tarifárias e institucionais, entre outras.

O que se nota é que os estudos que tratam desta relação entre crescimento e pobreza, na sua maioria, parte da análise de uma relação unidirecional do crescimento para as condições de pobreza. No entanto, há estudos que questionam se as condições de pobreza e desigualdade explicam grande parte do baixo desempenho econômico de um país ou região. Moreira et al. (2009) analisam os canais que perpetuam o crescimento e que, simultaneamente, atuam na promoção da distribuição da renda e da riqueza, e na redução da pobreza, a fim de formular pontos críticos acerca da atuação do Estado na economia brasileira. O estudo complemente o modelo de Aghion et al. (1999), o qual considera que a infra-estrutura dada por normas e instituições sociais historicamente construídas deve aparecer como determinante do comportamento do crescimento no tempo com a visão da transformação produtiva com equidade de FAJNZYLBER (1989) e das armadilhas da pobreza de PERRY et al. (2006).

Em Perry *et al.* (2006) apud Moreira et al. (2009), tem-se classificação de conjuntos de políticas segundo seus efeitos pró-pobres e pró-crescimento para países latino americanos. São resultados que dão respaldo à importância da redução da pobreza

para o crescimento sustentado, por deter o investimento e limitar o nível de inovações, principalmente, quando o grau de financiamento do desenvolvimento é limitado. Assim, de forma geral, a posse insuficiente de atributos iniciais reforça os limites aos retornos a estes atributos, as barreiras aos custos fixos de transições de uma atividade produtiva para outra, e as assimetrias ao acesso ao crédito ou a seguridade. Por exemplo, os retornos ao capital humano dependem de outros recursos públicos complementares como estradas, sistema de comunicação e mercado de crédito para que se realizem em toda potencialidade. Dependem da capacidade dos indivíduos de acesso a informações, a empregos que exijam o maior nível de habilidades, e a mercados e oportunidades de retornos aos investimentos em capital humano.

Nesta abordagem, estes mecanismos simultâneos são os principais determinantes da manutenção de armadilhas da pobreza, considerando-se, portanto, a possibilidade de o preço do trabalho não estar ligado aos diferenciais produtivos apenas, mas às práticas de segmentação e discriminação, aos desequilíbrios regionais e setoriais entre oferta e demanda de recursos produtivos, não se limitando somente às forças de mercado. As barreiras impostas assim à mobilidade no mercado de trabalho e, consequentemente, na sociedade em forma de desigualdades, exerceriam efeitos limitantes sobre o desempenho econômico e sobre a redução da pobreza.

Insere-se aí a importância das políticas governamentais para transformar o processo econômico marcada por ciclos viciosos de pobreza em ciclos virtuosos. A ideia é que crescimento econômico com equidade e redução da pobreza se auto-reforcem de forma cíclica. Isso corresponde a dizer que se devem canalizar os gastos públicos, por exemplo, para o capital físico e humano, visando aumentar a equidade num ambiente econômico marcada por elevada heterogeneidade. Isso torna possível o crescimento econômico sustentável, o qual incide sobre a pobreza, promovendo maior igualdade social e mais crescimento, promovendo o ciclo virtuoso de crescimento.

2.2. Os modelos de crescimento econômico

A abordagem teórica e empírica envolvendo o papel do governo e seus efeitos sobre o crescimento e desenvolvimento da economia de regiões e países envolve muitos debates e conclusões distintas. As discussões sobre a intervenção do governo para estimular o crescimento econômico e combater a pobreza têm suas origens no século

XVIII com Adam Smith[4]. Segundo Smith (1776), para que as relações econômicas fossem consistentes, haveria necessidade de um sistema no qual houvesse, necessariamente, liberdade e não-intervenção governamental por meio de regulamentações públicas e monopólios privados sancionados e protegidos pelo Estado.

Embora haja na literatura estudos que sustentam a ideia de que, em maior ou menor grau, a intervenção do governo é benéfica, há os que também a consideram, totalmente, ineficiente. As propostas vão desde a mínima intervenção do Estado (*laissez-faire*) a um governo ativo incentivando a produção. O ponto inicial das análises a favor da presença do governo são as falhas de mercado, cujo conceito remete às circunstâncias nas quais os mercados não são autossuficientes para alcançar resultados produtivos eficientes. Em suma, os resultados não correspondem ao ótimo de Pareto, em que a produção e a distribuição do bem não podem ser reorganizadas de modo a aumentar a utilidade de um ou mais indivíduos sem diminuir a de outro.

Sobre as falhas de mercado, podem-se citar: informação assimétrica, externalidades, bens públicos, monopólio e falha de coordenação. Apesar da relevância das falhas de mercado, sua existência não é a única razão para a presença ativa dos governos nas economias. Outra motivação, além da quantidade total de produto resultante desta intervenção, é a forma como esse produto é distribuído entre os cidadãos de um país, o que realça a importância das políticas públicas de redistribuição de renda.

Há também trabalhos que argumentam que não deve haver intervenção pública na promoção do desenvolvimento econômico. O principal foco é o grau desta intervenção, considerando-se a possibilidade de redução do bem-estar econômico, o que destaca a importância da definição do tamanho ideal do governo. A ideia é que, embora determinada política pública possa, teoricamente, atenuar certas falhas de mercado, na prática, quando o governo toma o lugar do setor privado, opera ineficientemente devido à ausência de incentivos (como os lucros), os quais motivam as ações das firmas. Os argumentos apontam que o sucesso da ação do governo depende também da habilidade e da honestidade dos agentes envolvidos, o que pode resultar numa falha governamental muito superior à falha de mercado que o Estado se propôs a corrigir. Sob o aspecto da redistribuição de renda, os críticos argumentam que existe o risco de que grande parcela da renda redistribuída não seja direcionada do rico para o pobre. Ao contrário, pode ocorrer redistribuição de renda em grupos de mesma renda (intragrupos).

[4] T*he Wealth of Nations* de 1776.

Na evolução da teoria econômica, durante o século XX, surgiram modelos de visão clássica e neoclássica, bem como abordagens de embasamento Keynesiano. Destacaram-se as importantes contribuições da abordagem keynesiana[5] que deu embasamento a outros modelos recentemente lançados. Trata-se de uma teoria que, essencialmente, enfatizou o papel da demanda nas flutuações conjunturais da atividade econômica, embora tenha evidenciado outras variáveis macroeconômicas de grande interesse político, como o nível geral de preços e o custo de vida.

O modelo keynesiano enfatizou o impacto da propensão a poupar e dos investimentos sobre a renda nacional devido a seus efeitos multiplicadores, os quais determinam o crescimento do capital, da renda nacional, do emprego e da renda per capita. De acordo com Keynes, entre as fontes de incerteza para o investimento está o comportamento da demanda, que irá garantir o fluxo de recursos necessários para que o empreendedor cumpra com os compromissos financeiros assumidos no momento do investimento. Logo, o modelo de decisão de investimento será tanto mais eficaz, quanto melhor a capacidade de previsão de demanda. Os gastos em infraestrutura podem se enquadrar nessa exigência, na qual a demanda pode ser prevista com mais acuidade, pois depende de fatores mais estruturais de funcionamento da economia, ou seja, é menos volátil. No entanto, ao mesmo tempo em que as despesas de investimentos podem ter um comportamento da demanda mais previsível, envolvem custos muito elevados e implicam elevada imobilização de capital por longos períodos de tempo.

Em suma, a visão keynesiana sugere que para remediar eventuais crises de demanda efetiva e reverter a tendência da renda e do emprego permanecerem abaixo de seus níveis potenciais, deve-se preencher eventuais lacunas do gasto privado por meio do gasto público. Defende-se, portanto, a intervenção do Estado na economia como forma de incentivo ao crescimento econômico e de correção de falhas de mercado para garantir o pleno emprego. A economia capitalista de mercado, na visão keynesiana, é intrinsecamente problemática, não apenas como uma máquina sujeita às falhas de graves repercussões, mas também sem dispositivos internos de segurança ou auto-regulação. Se para Keynes (1936) as crises conjunturais e o desemprego tinham origem nas insuficiências da demanda por falta de gasto capitalista, na ótica clássica, o desemprego e a pobreza são vistos como fatalismos decorrentes de deficiências produtivas estruturais, por falta de capital e outros recursos, por excessos populacionais, entre outros fatores não ligados ao funcionamento da economia de mercado.

[5] Teoria Geral do Emprego, dos Juros e da Moeda (KEYNES, 1936).

Entre as críticas ao modelo Keynesiano, está o fato de sua formulação matemática mostrar que à medida que a propensão a poupar tende a zero, cada unidade monetária investida pelo governo causa um aumento infinito na renda nacional. Para Tweeten (1979), isso é um contra-senso uma vez que o produto nacional seria maximizado pelo consumo de tudo que é produzido, ou seja, uma situação em que a propensão a poupar é nula e a propensão ao consumo é igual a um. De fato, o resultado é um aumento infinito na renda, todavia em forma de inflação. Numa interpretação diferente, Tweeten (1979) destacou a necessária complementaridade entre poupança e investimento, ou seja, apontou a alta propensão a poupar e a investir combinadas ao uso eficiente dos recursos (alta razão produto-capital) como solução para promoção do crescimento da renda.

Após a teoria keynesiana, surgem os modelos canônicos de Harrod (1939) e Domar (1946), que foram escritos sob o contexto do desenvolvimento econômico fortemente instável após a Grande Depressão dos anos de 1930, e que possuíam basicamente três suposições que lhes davam suporte. A primeira é de que a tecnologia possui coeficientes fixos e a razão capital-produto é uma constante tecnológica. Em segundo, estes modelos assumem que uma proporção fixa da renda é poupada, logo a parcela de poupança é uma constante e, portanto, determinada de forma exógena. Em terceiro, o progresso tecnológico leva ao crescimento da renda, o que faz com que o fator crescimento seja explicado exogenamente também. No que se refere à ligação entre taxa de crescimento e distribuição de renda entre os fatores, os estudos de Harrod e Domar não são conclusivos. De fato, esses autores afirmam que os proprietários de fatores não-acumulados consomem toda a sua renda, enquanto a propensão a poupar é positiva para os donos dos fatores de produção acumulados. Em suma, o modelo de Harrod-Domar evidencia a pouca plausibilidade das condições que geram o crescimento equilibrado com pleno emprego da força de trabalho.

Já em meados dos anos de 1950, frente às altas taxas de crescimento das economias industrializadas, surgiram estudos que abandonaram a questão da instabilidade do sistema capitalista e que focaram a trajetória de crescimento estacionário. Estes modelos foram chamados de pós-keynesianos e estão ligados à escola de Cambridge na tentativa de estender para o longo prazo as contribuições de Keynes. Para isso, utilizaram o princípio da demanda efetiva, da existência de mercados imperfeitos, assim como da incerteza, num sentido forte, para analisar a dinâmica da acumulação de capital, da distribuição funcional da renda e do progresso técnico. Ademais, a poupança agregada foi considerada como determinada endogenamente pela

taxa de investimento como forma de solucionar o problema da instabilidade, tal como feito em Kaldor (1956). Em 1957, Kaldor mostrou que a taxa de crescimento do produto era influenciada apenas por fatores tecnológicos, que a relação capital-produto e a taxa de lucro eram constantes no equilíbrio de longo prazo e que as propensões a poupar são distintas entre trabalhadores e capitalistas. Mais especificamente, para Kaldor, quanto menores as diferenças entre as propensões marginais a poupar de trabalhadores e de capitalistas, maior a sensibilidade da parcela de lucros às variações nos investimentos.

A despeito da possibilidade de efeito perverso do crescimento econômico sobre a desigualdade de renda, tem-se como exemplo a curva de Kuznets que relaciona o grau de desigualdade e o PIB per capita e possui a forma de U invertido. A relação entre crescimento e desenvolvimento fundamentada na busca pela maior igualdade está presente na curva de Kuznets, que mostra que o estágio inicial de desenvolvimento tem um custo inicial de aumento da desigualdade, mas que este é naturalmente eliminado para níveis maiores de desenvolvimento. Kuznets fez parte da geração dos chamados teóricos da modernização que entendiam o desenvolvimento como processo de mudança social em direção a um ideal específico de modernização que favoreceria todos os membros da sociedade. A respeito da teoria de Kuznets:

> "... o processo de desenvolvimento econômico geraria inevitavelmente um período inicial de concentração de renda, quando haveria migração de pessoas e recursos da agricultura para a indústria e áreas urbanas. Porém, a partir de um dado momento, uma estrutura industrial com maior produtividade média conquistaria uma elevada renda per capita, e, com isso, o crescimento reduziria a concentração" (CASTRO e PÔRTO JUNIOR, 2007, p.2).

De acordo com Bertola et al. (2006), no modelo kaldoriano, a distribuição de renda é determinada não somente pelo comportamento poupador de trabalhadores e capitalistas, mas também pela taxa natural de crescimento (definida pelo avanço técnico e crescimento populacional) e pela razão capital-produto (tecnologicamente e exogenamente definida). Embora a maioria dos modelos pós-keynesianos[6] de curto prazo considerem a distribuição de renda como endógena, alguns destes a consideram como exógena, pois analisam a economia na presença de capacidade ociosa e considerando preços, salários reais e produtividade do trabalho como constantes.

Na evolução dos modelos de crescimento, nos anos de 1970 e de 1980, surgiram os trabalhos pós-keynesianos da segunda geração embasados em estudos como os de

[6] Trabalhos como o de Harrod (1939), Domar (1946), Kaldor (1956, 1957) fazem parte da primeira geração de pós-keynesianos.

Kalecki (1971) e Steindl (1983). Tais modelos se distinguiam dos primeiros modelos ao endogeneizarem o grau de utilização da capacidade produtiva, admitindo ajustamentos, não somente através dos preços, mas também via quantidades. Já nos modelos da terceira geração foram introduzidas relações não-lineares entre as variáveis e considerou-se a influência da moeda – via sistema financeiro – no estudo da dinâmica de acumulação de capital e da distribuição funcional da renda.

A respeito da influência de Kalecki (1954, 1971) nestas abordagens, suas ideias foram lançadas num período de crise aguda do sistema capitalista mundial, em que a coexistência pacífica entre os agentes econômicos era complexa. No modelo kaleckiano, as firmas determinam o preço por meio de uma margem (*mark-up*) sobre o custo unitário de produção de salários e matérias-primas, visando ao lucro. Com isso, neutralizam a possibilidade de os trabalhadores obterem ganhos reais em suas reivindicações sindicais, uma vez que os empresários não necessariamente terão condições de repassar para os preços todo o aumento dos custos de produção. Em suma, a capacidade das firmas de obter um *mark-up* mais elevado é função do grau de monopólio, o que define, por sua vez, a parcela do capital na formação da renda econômica. Logo, a distribuição de renda está relacionada às imperfeições de mercado.

No aspecto teórico ligado à relação entre governo e crescimento econômico, duas linhas de pesquisa fundamentam os estudos: os modelos de crescimento exógeno e aqueles que tomam o crescimento como endógeno. Na primeira vertente, destacam-se abordagens como as de Solow (1956), que considera o produto per capita função do capital, da mão de obra e da tecnologia; e Swan (1956) que considera também a questão da acumulação de capital. Nos estudos clássicos e neoclássicos, a posse do fator produtivo é um determinante do comportamento poupador individual. Mais claramente, a poupança depende das fontes de renda do indivíduo, o que faz com que a acumulação agregada seja diretamente relacionada à distribuição de renda.

No modelo de Solow-Swan (Solow, 1956), no qual o fator tecnológico é tratado como variável exógena, os agentes econômicos são maximizadores de utilidade, os retornos à escala são constantes e os rendimentos dos insumos trabalho e capital (físico e humano) são decrescentes. Ademais, os mercados são do tipo concorrência perfeita, seguindo as condições de Inada[7]. No entanto, essas hipóteses, prudentemente, não condiziam com as instituições das modernas economias industriais, o que gerou muitas críticas às conclusões de trabalhos embasados no modelo de Solow.

[7] $\lim_{K\to 0^+} F'(K) = +\infty$ e $\lim_{K\to\infty} F'(K) = 0$ e , ver em INADA (1963).

Contemporaneamente aos trabalhos de Solow e Swan, surgem as teorias de Hirschman (1958), cujas ideias estão ligadas à questão de que avaliar a eficiência do gasto público passa pela identificação da forma como os setores econômicos desfrutam do dinamismo econômico, pois as forças de mercado não são suficientes para fazer com que todos os setores respondam ao estímulo inicial de determinado setor. É neste contexto que se insere a relevância da intervenção governamental via investimentos em setores com maior poder de encadeamento. Segundo Hirschman (1958), o investimento em capital fixo social é o elemento mais importante do desenvolvimento econômico e exigido como pré-requisito dos investimentos em Atividades Diretamente Produtivas, principalmente em nações em desenvolvimento, onde geralmente existe escassez de infraestrutura pública.

Diante das críticas aos modelos de Solow-Swan, houve tentativas de progressos dos trabalhos contemporâneos de Solow considerando os mercados imperfeitos, tal como feito em Branson (1972). O modelo ortodoxo de Branson fez notável esforço nesse sentido tentando incorporar na estrutura formal aspectos da realidade industrial como a existência de imperfeições de mercado e tecnologias de produção com coeficientes fixos. Entretanto, o autor ao abandonar a estrutura de concorrência perfeita e permitir a existência de monopólio puro, sem abstrair a ideia marginalista de maximização de lucros, não obteve substanciais avanços. Destaca-se neste modelo a distinção entre a taxa natural de desemprego – taxa de desemprego de equilíbrio – e a taxa de desemprego involuntário, cuja explicação era a rigidez salarial. O argumento principal era de que se a taxa de salário nominal subisse para certo nível e não pudesse cair mais, a partir daí, devido à existência de contratos, leis trabalhistas e outras 'imperfeições' no mercado de trabalho, essa rigidez implicaria desemprego involuntário.

Dentro da abordagem neoclássica de crescimento destaca-se o modelo desenvolvido por Ramsey (1928) e aperfeiçoado por Cass (1965) e Koopmans (1965). Segundo o modelo RCK, a taxa de crescimento de equilíbrio era determinada por parâmetros exógenos. Desse modo, a política pública não poderia influenciar a taxa de crescimento de longo prazo de uma economia, ou seja, prevaleceria a proposição de não-efetividade das políticas públicas, tal como no modelo de Solow. Trata-se de um modelo positivo de crescimento econômico que incorporou a preferência intertemporal (taxa de desconto) à otimização do consumo e a relacionou à função de produção. Mais especificamente, o modelo RCK defende que gerações futuras têm importância na utilidade da sociedade atual, todavia, essa importância é descontada à medida que a

geração se distancia da presente por uma taxa de desconto, mais bem especificada no tratamento posterior do modelo. Ademais, a taxa de poupança é tratada de forma endógena, sendo função do estoque de capital, mantendo relação com o crescimento econômico.

No modelo RCK, as decisões das famílias entre consumo ou poupança se dão por meio de comparações entre as vantagens e desvantagens dos consumos presente e futuro, analisando informações ligadas às preferências e à taxa de juros, visando à maximização de suas funções de utilidade. Do lado das firmas, a análise parte da existência de apenas um setor produzindo produtos homogêneos a partir da tradicional função de produção neoclássica. Por fim, fazendo valer o teorema de Euler, a firma maximiza seus lucros quando os preços de cada fator se igualam aos valores de seus respectivos produtos marginais, sendo a remuneração desses fatores igual a toda receita advinda da produção validando, portanto, a hipótese de lucro zero (lucro normal).

Entre as críticas aos modelos de Solow e RCK, está o fato de considerarem o progresso tecnológico como exógeno e que os investimentos (em infraestrutura, por exemplo) teriam efeitos sobre o crescimento apenas na fase de transição para o estado estacionário. De acordo com Aghion e Howitt (1998), o principal problema da primeira suposição é que há muitas razões para que o crescimento tecnológico, assim como a acumulação de capital, dependa das decisões econômicas. Neste sentido, surgiram modelos visando à endogeneização da tecnologia antes de surgirem os modelos recentes de crescimento endógeno. No entanto, enfrentaram problemas com a questão dos retornos decrescentes. Arrow (1962) aplicou a condição de razão fixa entre capital e trabalho e abordou a questão do "*learning by doing*", supondo que o crescimento tecnológico seja uma consequência involuntária da experiência de produzir novos bens de capital. Todavia, essas hipóteses levam à condição de que, no longo prazo, o crescimento do produto é limitado pelo crescimento do trabalho e independente do comportamento da poupança, assim como no modelo Solow-Swan.

Mais recentemente, foram desenvolvidos os modelos de crescimento endógeno, os quais, segundo Rodrigues e Teixeira (2007) ressaltam a existência de externalidades relativas à oferta dos bens públicos, as quais elevam os retornos privados, as taxas de poupança e a acumulação de capital. Os autores destacaram também que se esses bens ou serviços não fossem ofertados pelo governo, provavelmente seriam subofertados. A teoria recente de crescimento endógeno avança quanto à capacidade de geração de crescimento de longo prazo sem fazer uso das modificações exógenas ligadas aos avanços tecnológicos ou ao crescimento populacional. A razão está na presença de

retornos constantes ou crescentes nos fatores que podem ser acumulados. De maneira geral, a teoria do crescimento endógeno considera que o governo, por meio das políticas públicas, pode gerar efeitos externos positivos que podem ser apropriados pelo setor privado. Esses efeitos podem se converter em trajetórias favoráveis de crescimento do produto e de acumulação de capital, dependendo do tipo de gasto efetuado. Nessa linha de pesquisa, surgem, em meados da década de 1980, trabalhos como o de Romer (1986), voltado para os efeitos do progresso tecnológico, e de Lucas Júnior (1988), cuja hipótese é de que o crescimento econômico está relacionado às taxas de crescimento do capital físico e ao estoque de capital humano.

No modelo de Romer (1986), o capital apresenta retornos crescentes, e a produtividade média do capital é independente do capital, mas função do fator trabalho. O modelo é direcionado por mudanças tecnológicas e faz inferências sobre efeitos consideráveis destas mudanças sobre o crescimento econômico. No caso específico dos modelos de crescimento endógeno com gasto governamental do tipo AK, os retornos são constantes e desconsidera-se a possibilidade de crescimento populacional. Ademais, usa-se apenas um tipo de bem de capital, de modo que o produto marginal líquido do capital é constante, com o estoque de capital tendendo a zero ou infinito. A tecnologia é suficientemente produtiva para garantir crescimento equilibrado, mas não o suficiente para render utilidade ilimitada. Esses modelos são úteis para conhecer as taxas de crescimento de longo prazo e são definidos como modelos de crescimento endógeno AK, pois consideram o gasto público insumo na função de produção na forma:

$$Y = AK \tag{1}$$

em que Y é o produto per capita; K, o capital per capita; e $A > 0$, o produto marginal líquido constante do capital.

Aghion et al. (2005) criticam os modelos AK por terem como variável chave a acumulação de capital (poupança, parcimônia), por deixarem de lado o conceito de inovação e por considerá-los generalistas. O modelo sugerido pelos autores baseia-se na teoria moderna de organização industrial de Schumpeter, segundo a qual o crescimento resulta das inovações que aprimoram a qualidade. O modelo aponta como variável chave a distância de um país da sua fronteira tecnológica e leva em conta que inovações podem interagir entre si em diferentes meios em diferentes países, e os efeitos de crescimento de várias políticas são contexto-dependentes.

O modelo de Aghion et al. (2005) explica como o desempenho de um país varia conforme a distância da fronteira tecnológica, de acordo com a capacidade do país a convergir para esta fronteira e conforme as políticas necessárias para sustentar essa

convergência. Além disso, consideram que o crescimento acelerado implica uma taxa maior de *turnover* (rotatividade), uma vez que o processo de destruição criativa gera entrada de novos inovadores e saída de inovadores existentes. Nesse contexto, para atingir a fronteira tecnológica, o país precisa atrair o *know-how* de firmas de países desenvolvidos, através dos chamados s*pillovers* tecnológicos. Para isso, o governo deve assumir o compromisso de criar um ambiente apropriado de investimento, na forma de estabilidade macroeconômica, paz social, infraestrutura adequada, entre outros, para atrair investimentos diretos estrangeiros destes países.

Já o modelo de Acemoglu et al. (2002) destaca a importância da composição dos gastos com educação, dependendo da distância da fronteira tecnológica, pois o estoque de capital humano não afeta a capacidade de imitação e de inovação uniformemente. A educação dos tipos primária e secundária tende a produzir imitadores, enquanto a terciária produz inovadores. À medida que a nação se aproxima de sua fronteira tecnológica, a importância da educação terciária para o crescimento econômico aumenta em comparação à educação primária e secundária.

A despeito da relação entre educação e inovação, Aghion et al. (2009) defendem que a inovação torna intensivo o uso de trabalhadores com nível educacional mais elevado, enquanto a imitação permite a combinação de capital físico com o trabalho menos "educado". Consideram em seu modelo que os trabalhadores migram, a um custo, entre estados que pagam mais por suas habilidades. Logo, haveria duas razões pelas quais os estados que estão mais próximos à fronteira tecnológica usufruíssem do mesmo investimento em educação. Estes estados têm maior probabilidade de possuir a indústria, cujo crescimento depende da inovação. Este investimento em educação superior pode ocasionar migração, o que tenderá a aumentar a força de trabalho mais instruída. Nesse sentido, a educação superior deve ser mais geradora de crescimento nos estados que estão mais próximos da fronteira tecnológica. Um exemplo de produtividade associada aos investimentos em educação primária e secundária é o Milagre Asiático pós Segunda Guerra Mundial. O estudo aponta que dois estados com a mesma escolaridade média e a mesma distância da fronteira tecnológica crescerão a diferentes taxas se a composição (primária, secundária, terciária) for distinta.

Na década de 1980, Lucas Júnior (1988) defende que os determinantes de crescimento econômico de longo prazo são, essencialmente, superiores em relação às políticas fiscais ou monetárias de cunho anticíclico. Para tal, o autor construiu um modelo teórico inspirado na teoria do capital humano e fez a distinção entre duas principais fontes de acumulação de capital humano: educação e o já mencionado

"*learning by doing*". O autor considerou que os indivíduos escolhem como alocar seu tempo entre produção corrente e aquisição de qualificação (ou escolaridade), aumentando a produtividade em períodos futuros.

Com base nestas condições, Lucas Júnior (1988) mostra que o crescimento econômico é função da taxa de crescimento do capital fixo e também do estoque de capital humano incorporado à força de trabalho. Nesse sentido, os dispêndios públicos em escolaridade e aumento da capacitação profissional do indivíduo constituir-se-iam fatores importantes na promoção do crescimento. O modelo de Lucas deixa claro que o capital humano pode gerar externalidades, as quais indicariam rendimentos crescentes na função de produção agregada, o que alteraria, portanto, os resultados dos modelos neoclássicos de crescimento. Ao contrário de Aghion et al. (2005), na proposta de Lucas Júnior (1988) a educação afeta as produtividades dos indivíduos de forma homogênea em todos os tipos de ocupação, não importando se as funções exercidas são rotineiras ou inovadoras. Isto equivale a dizer que o capital humano mantém o produto na função de produção, e a produtividade marginal da educação pode manter-se, constantemente, positiva, mesmo se a tecnologia permanecer estacionária.

Nelson e Phelps (1966) tentaram modelar a ideia de que a principal regra da educação é aumentar a capacidade individual em dois sentidos: a) inovar, ou seja, criar novas atividades, novos produtos e/ou novas tecnologias; e b) adaptar-se às novas tecnologias, acelerando assim a difusão tecnológica. Outras duas importantes predições ressaltadas na abordagem de Nelson e Phelps são: a) a produtividade e a taxa de inovações devem crescer com a educação obtida e, particularmente, com a matrícula nos níveis de educação secundária e outras mais elevadas, pois essas refletem melhor o número de potenciais pesquisadores/inovadores na economia; e b) a produtividade marginal da educação é função crescente da taxa de progresso tecnológico e indica tanto a taxa de inovação, quanto a velocidade com que os indivíduos e firmas se adaptam às novas tecnologias. Trata-se de um modelo de crescimento endógeno, que não considera a inovação e o nível de pesquisa e desenvolvimento como endógenos, mas considera o crescimento como fruto das adaptações que aprimoram a produtividade, as quais dependem do estoque de capital humano. Quanto maior o estoque de capital humano, mais facilmente o país atinge a fronteira tecnológica. E quanto mais longe da fronteira, maior o benefício de atingi-la.

Barro (1990) também considerou o estado tecnológico como determinante do crescimento econômico e seu modelo inclui os gastos do governo - financiados por impostos - como insumos na função de produção. O estudo fez distinções entre gastos

públicos produtivos e improdutivos, cujas conclusões apontaram para a existência de relação não linear na forma de U entre o tamanho do governo - carga tributária - e a taxa de crescimento econômico. De acordo com o estudo, a dimensão do Estado, através de seus gastos e tributos, auxiliaria o crescimento do produto até atingir um estado ótimo em torno de 25%.

Segundo Onofri e Fulginiti (2008), há teorias que dão base aos modelos de crescimento endógeno que atentam para razões de mudança técnica devido às externalidades que originam as não-convexidades ligadas aos bens não-rivais. Nesse contexto, os insumos não-rivais seriam aqueles que podem ser usados, simultaneamente, em mais de uma atividade. Um exemplo são os bens públicos, mais especificamente, os de infraestrutura, que podem ser usufruídos por mais de um agente econômico ao mesmo tempo.

Nesta linha de trabalho, Barro (1988) mostrou que a produção envolve capital privado e bens públicos, sendo constantes os retornos de escala desses dois fatores, mas decrescentes se considerados separadamente, e que os serviços públicos são financiados por um imposto de renda. O modelo tratou dos efeitos das políticas considerando que as ações do governo são exógenas, fazendo a distinção entre gastos públicos produtivos e não-produtivos. Os gastos públicos são improdutivos, segundo Barro (1988), quando o aumento da parcela no PIB do país relativa a estes tipos de gastos reduz o crescimento econômico e as taxas de poupança. Nesse caso, não haveria acréscimos diretos na produtividade do setor privado, embora houvesse aumento na taxa de imposto de renda. A ideia é que os indivíduos mantêm menor fração de seus retornos de investimento, e, por consequência, têm menos incentivos a investir, e a economia tende a crescer à taxa inferior. Em trabalhos como o de Barro (1988) e de Barro e Sala-I-Martin (1995), o conceito de capital pode abranger conhecimento acumulado, através de despesas com pesquisa e desenvolvimento.

Apesar do consenso na literatura sobre a eficiência dos gastos públicos, as conclusões podem ser diferenciadas se consideradas as particularidades de países em desenvolvimento, como o Brasil. Nesse sentido, é essencial que se faça uso de um modelo que não defina a priori quais itens de investimentos do governo são produtivos ou não, restando aos resultados empíricos tal conclusão. Essa justificativa é encontrada no modelo teórico de Devarajan et al. (1996), o qual avalia as interrelações entre composição do gasto público e crescimento econômico partindo de estudos de nações em desenvolvimento. Deste modelo derivam certas condições sob as quais mudanças na

composição dos gastos públicos resultam em taxas de crescimento da economia mais elevadas.

2.3. Políticas públicas de desenvolvimento

Kakwani e Pernia (2000) sugerem que, para promoção do crescimento pró-pobre, deve-se adotar uma estratégia que é, deliberadamente, viesada a favor do indivíduo pobre. E que, para tal, deve-se, portanto, remover as políticas que prejudicam o pobre, incluindo as políticas institucionais e as barreiras artificiais para entrar em certas atividades e profissões ou mesmo no mercado formal de trabalho. Os autores destacam que alguns tipos de políticas macroeconômicas, entre as quais a taxa de cambio supervalorizada, políticas de localização industrial orientadas para grandes cidades e gastos em infraestruturas viesados para áreas urbanas tendem a piorar o bem estar do pobre. No rol de políticas microeconômicas que podem piorar o bem estar do pobre, os autores mencionam a prática de poder de monopólio que eleva os preços. No entanto, há aqueles tipos de política que são, diretamente, pró-pobre, a exemplo do gasto público adequado em educação básica, saúde e planejamento familiar, e as medidas que permitam acesso ao microcrédito, entre outras.

Segundo Perry et al. (2006), as políticas de acesso à educação e à infraestrutura possuem efeito direto positivo sobre o crescimento, a desigualdade e a pobreza, enquanto outras, como a abertura comercial, afetam o crescimento, mas elevam a pobreza no curto prazo, dado seu viés a favor da mão- de- obra qualificada, embora, no longo prazo, possa ocorrer redução da pobreza. De acordo com Sarquis e Arbache (2001), no Brasil, a abertura comercial da década de 1990 aumentou a desigualdade de renda pela divergência de salários devida ao seu viés pró-qualificação. Os setores nacionais expostos à concorrência de grupos internacionais e a consequente importação de tecnologias mais intensivas em capital alteraram a produtividade do trabalho qualificado. O resultado foi um período marcado pelo aumento das taxas de desemprego, ampliando a desigualdade e a pobreza no país.

É nesse contexto que é essencial a presença do Estado para amenizar o efeito adverso da abertura comercial, aplicando políticas complementares de acesso à educação e de expansão da infraestrutura para que toda a sociedade possa usufruir das vantagens da liberalização comercial. Ademais, políticas que beneficiam os pobres tendem a favorecer toda a sociedade, pois aprimoram as condições sanitárias, reduzem a violência, a criminalidade, entre outros indicadores sociais.

No que tange à eficiência do gasto público no Brasil, ou seja, se são ou não produtivos, o trabalho de Ferreira e Malliagros (1998) mostrou a importância dos dispêndios em infraestrutura, mais especificamente, em energia elétrica. Cândido Júnior (2006) investigou a relação entre investimento público e produto, e entre investimento público e produtividade total dos fatores (PTF), no período 1970-2000. Foram encontradas relações de longo prazo positivas entre investimento público e produto nas análises das economias de Chile, Brasil e Argentina. Entretanto, o autor identificou evidências de relação positiva entre investimento do governo e acréscimos da PTF apenas para a economia chilena. Com conclusões distintas dos efeitos sobre a PTF agrícola brasileira entre 1985 e 2004, Mendes e Teixeira (2006) confirmaram o impacto positivo dos gastos em infraestrutura, com destaque para os efeitos advindos de investimentos em rodovias, seguido dos gastos com pesquisa, telecomunicação, irrigação e energia elétrica, com defasagens de, no máximo, dois anos.

Na análise da importância da eficiência dos gastos públicos, Easterly e Rebelo (1993) estudaram o relacionamento *cross-country* entre diferentes categorias de investimento público e o crescimento econômico. Suas principais conclusões foram: *a*) o investimento público em transportes e comunicações é a categoria com maior correlação positiva com o crescimento da economia; e *b*) o investimento governamental é correlacionado positivamente tanto com o crescimento econômico, quanto com o investimento privado, o que realça o efeito externalidade do gasto público. Essa base teórica dá enfoque à capacidade de os gastos públicos afetarem a produtividade dos fatores e produzirem externalidades positivas, como o fomento ao investimento privado

O trabalho de Zhang e Fan (2004) tem foco nas relações de causalidade entre produtividade e desenvolvimento em infraestrutura na Índia Rural no período 1971-94. As conclusões deste estudo apontaram para a existência de efeito causal entre os investimentos em estradas e em irrigação e o crescimento da PTF. No caso dos gastos com estradas, o efeito é relativamente inferior aos dos investimentos em irrigação, apesar de ambos se estenderem no longo prazo. Além do impacto sobre a PTF agrícola, os investimentos em estradas permitem que os produtores levem seus produtos ao mercado mais facilmente. Os menores custos de transporte também viabilizam a aquisição de mais insumos para incrementar a produção, além de outros resultados favoráveis como a redução da pobreza através do fomento de atividades não agrícolas. Outros trabalhos foram desenvolvidos com base na premissa de que os gastos públicos podem elevar o crescimento econômico, aumentando a produtividade de todo o setor

privado. Na Tabela 1 constam estudos com ênfase em diferentes tipos de investimentos em infraestrutura e seus resultados sobre o crescimento da economia.

No estudo de Mendes e Teixeira (2006), usando o modelo de Zhang e Fan (2004), buscou-se determinar os efeitos dos investimentos em infra-estrutura na Produtividade Total dos Fatores (PTF) no setor agropecuário brasileiro. Os resultados atestam que os investimentos em infra-estrutura influenciam positivamente a PTF, deslocando a função de produção para cima, aumentando a produção para a mesma quantidade de insumos, melhorando a eficiência na alocação dos recursos e a competitividade do agronegócio. Sob o ponto de vista dos investimentos em rodovia, identificou-se o maior efeito positivo sobre a PTF, seguido, dos investimentos em pesquisa, telecomunicações, irrigação e energia elétrica. Comparativamente, os resultados de Mendes e Teixeira (2006) são significativamente maiores e o período de tempo de retorno é menor em relação ao estudo realizado para a Índia. Segundo os autores, isto sugere que maiores esforços devem ser feitos na alocação de recursos para investimentos em infra-estrutura no Brasil, pois a pesquisa demonstra que os retornos são elevados e ocorrem no curto prazo.

Tabela 1 - Elasticidades do investimento em infraestrutura no crescimento econômico

Países	Elasticidade	Autor	Conceito de infraestrutura
EUA	0,39	Aschauer (1989)	Capital público não-militar
EUA	0,34	Munnell (1992)	Capital público não-militar
EUA	0,08	Ferreira (1994)	Capital público não-militar
França	0,08	Prud'homme (1993)	Capital público
Taiwan	0,24	Uchimura e Gao (1993)	Transportes e saneamento
Coreia	0,19	Uchimura e Gao (1993)	Transportes e saneamento
Israel	0,31-0,44	Bregman e Marom (1993)	Transportes e saneamento
México	0,05	Shah (1992)	Energia, comunicações, transportes
OECD	0,07	Canning e Fay (1993)	Transportes
Países em desenvolvimento	0,007	Canning e Fay (1993)	Transportes
Países em desenvolvimento	0,16	Eastely e Rebelo (1993)	Transportes e comunicações
Brasil	0,34-1,12	Ferreira (1996)	Telecomunicação, energia, transportes
Brasil	0,55-0,61	Ferreira e Malliagros (1996)	Telecomunicação, energia, transportes

Fonte: Adaptado de Rigolon e Piccinini (1997).

Aschauer (1989) realizou estimativas dos efeitos do capital não-militar sobre a produtividade do capital e a produtividade total dos fatores da economia americana. Foram identificados impactos positivos do investimento público sobre o crescimento e a produtividade do setor privado nos Estados Unidos, entre 1949 e 1985. No trabalho de Rodrigues e Teixeira (2006), os gastos públicos foram desagregados para avaliar sua importância sobre o PIB e sobre a PTF no Brasil. Com base em elasticidades, os resultados revelaram impactos positivos dos gastos públicos sobre o desenvolvimento econômico, com ressalva de que estes devem ser canalizados para a infraestrutura e educação, em detrimento de dispêndios com consumo, subsídios e transferências. Além disso, o estudo defende a descentralização das atribuições dos estados em detrimento da União, considerando-se as diferenças de impactos destas esferas de atuação.

Silva et al. (2007) apontaram os investimentos em infraestrutura como produtivos, diante de sua capacidade de gerar aumentos na capacidade produtiva para garantir eventuais gargalos na oferta, além de criarem ambientes favoráveis aos investimentos do setor privado. Os autores usam um modelo de crescimento sob a ótica da demanda, considerando a distância como barreira à integração de mercado. Investigando os tipos de gasto do governo no período de 1947-95, os resultados de Cândido Júnior (2001) revelaram valores negativos para a elasticidade gasto-produto para consumo e transferências agregados. Todavia, se incluídos os investimentos a elasticidade se torna positiva.

Em análise mais ampla, Grier e Tullock (1987) estudam o período após a Segunda Guerra Mundial, considerando 115 países, sendo 24 destes integrantes da OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – cujos membros representam, conjuntamente, metade da riqueza mundial. Os resultados pontaram para a existência de correlação negativa e estatisticamente significativa entre taxas de crescimento do PIB e a participação do consumo do governo no produto, ao contrário dos gastos com a provisão de infraestrutura, que criam um ambiente que estimula o crescimento.

A distinção de conclusões quando desagregadas as despesas públicas em seus componentes - consumo, transferências, investimentos e subsídios – adverte para a importância de se analisar o arranjo dos gastos públicos como forma de direcionamento de políticas públicas de desenvolvimento e de crescimento. Sob esta ótica, Rocha e Giuberti (2007) aplicaram o modelo proposto por Devarajan et al. (1996) para o Brasil. No estudo de Rocha e Giuberti (2007), os gastos são decompostos, inicialmente, conforme suas características econômicas (correntes ou de capital) e em seguida, de

acordo com sua classificação funcional em categorias como defesa, educação, saúde, transporte, comunicação, energia, irrigação etc.

No intuito de determinar a propriedade dos componentes do gasto público com a finalidade de crescimento econômico estadual, Rocha e Giuberti (2007) mostraram que as despesas de capital são produtivas e que existe relação não-linear positiva entre crescimento e gastos primários correntes e também entre gastos de capital. Lembrando que relação não-linear implica que gastos antes produtivos podem se tornar improdutivos quando excessivos. Por fim, Rocha e Giuberti (2007) confirmaram a efetividade dos gastos voltados para componentes tradicionalmente apontados como determinantes do crescimento: capital, educação e transporte. O mesmo não foi observado para gastos com saúde, os quais, em tese, tenderiam a potencializar os investimentos em educação via aumentos de produtividade.

De acordo com Fan et al. (2002), quando combinadas as metas de redução da pobreza e promoção do crescimento da renda, a prioridade deve ser dada aos gastos em educação e infraestrutura agrícola. Em estudo sobre a China Rural, os autores abordam a questão da combinação desejada de queda na desigualdade de renda, crescimento econômico e redução da pobreza. As conclusões indicaram que os investimentos em pesquisa agrícola possuem o maior impacto em termos de crescimento agrícola e que, frente ao objetivo de combinação de redução da pobreza e de concentração de renda, o melhor resultado é por intermédio dos gastos públicos em educação.

Ferreira (1994) segue a mesma linha de pensamento, uma vez que, de acordo com o autor, o aumento do ritmo de investimentos e, consequentemente, a elevação no estoque de infraestrutura significa, em termos práticos, mais estradas, portos, telefonia e energia por unidade de fatores privados. Os efeitos se estendem às colheitas, cujo beneficiamento se torna mais eficiente e cujo transporte e embarcação ocorrem de maneira mais rápida. As empresas são também beneficiadas em virtude da melhora nas comunicações em termos de qualidade e de custos. Resumindo, a mesma quantidade de insumos privados produz fluxo de produto maior, para dada unidade de tempo, o que equivale a dizer que sua produtividade e o produto total se elevam, resultando em menor custo unitário. A maior produtividade dos insumos eleva a remuneração dos fatores, o que estimula o investimento e o emprego e, por consequência, reduz a pobreza.

Fan et al. (1999) abordaram as ligações entre gasto público, crescimento e pobreza analisando os dispêndios estaduais na Índia Rural com o intuito de explicar as causas da queda da pobreza rural, a partir dos anos de 1980. Para isso, usaram de um sistema de equações estruturais que permite obter valores de elasticidades e de efeitos

marginais sobre a pobreza e sobre a produtividade total dos fatores. Os itens de investimentos públicos analisados foram: irrigação, estradas, educação, saúde, energia, pesquisa e desenvolvimento e conservação de solo e água. Os resultados enfatizam a necessidade de priorizar gastos em estradas, educação e pesquisa e extensão agrícolas, considerando seus impactos relativamente superiores sobre a pobreza e a produtividade. Por outro lado, os gastos em energia revelaram baixos impactos sobre o crescimento e a pobreza na Índia Rural. Identificou-se também a alta efetividade dos investimentos estaduais em sistemas de irrigação como forma de elevar os níveis de produtividade nas áreas rurais.

Fan e Chan-Kang (2005) investigaram a contribuição dos investimentos para explicar as grandes transformações na China na década de noventa, expressas em rápido crescimento econômico e diminuição da pobreza. Os autores avaliaram os efeitos entre estradas de distintas qualidades e desagregaram os efeitos destes investimentos em áreas rurais e urbanas. Os resultados revelaram que o desenvolvimento das estradas, juntamente com avanços nas áreas de P&D agrícola, irrigação, educação, energia e telecomunicações ofereceram contribuições significantes para o crescimento e para a redução da pobreza na China. O estudo ressalta também que estradas de baixa qualidade, situadas, em grande parte, nas áreas rurais, possuíam razões benefício-custo para o PIB nacional até quatro vezes maiores que as razões benefício-custo das estradas de alta qualidade. Foram identificados também *trade-offs* entre o crescimento e a redução da pobreza quando os investimentos são realizados em diferentes áreas da China. Ademais, constatou-se relação não-linear entre os gastos com estradas e os retornos marginais, o que sugere que, embora os retornos permaneçam positivos, se efetuados acima de determinado patamar, podem se tornar decrescentes.

Aghion e Howitt (1998) chamam a atenção para a complementaridade entre educação e atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) com importantes implicações políticas. Primeiramente, essa complementaridade sugere que políticas macroeconômicas que afetam taxas de inovação e investimentos afetarão a demanda relativa de trabalhadores qualificados de acordo com seu grau educacional e, consequentemente, a distribuição agregada de empregos e rendimentos. Em outras palavras, o governo elevará, diretamente, a educação média, por meio de políticas de educação, mas também, indiretamente, dando suporte às atividades de P&D. Reciprocamente, subsídios do governo à educação aumentarão a lucratividade das atividades de P&D e assim dinamizarão o progresso tecnológico.

Rigolon e Piccinini (1997) analisam o efeito positivo dos investimentos públicos em infraestrutura sobre a taxa de retorno do investimento privado via acréscimos da produtividade total dos fatores. Dados os níveis de capital e trabalho, o aumento da oferta e a melhoria da qualidade de energia, transportes, telecomunicações e saneamento básico elevam o produto final, o que implica maior produtividade dos fatores privados e reduz o custo por unidade de insumo. Estudos como de López (2003) e de Araújo Júnior e Ramos (2006) são exemplos de que investimentos em infraestrutura permitem a diminuição da pobreza no país. Os resultados de Lopez (2003) indicaram que políticas voltadas para a educação, infraestrutura e queda de inflação permitem ambos: crescimento e avanços na distribuição de renda. O trabalho destaca também a importância dos gastos em educação e infraestrutura como forma de amenizar fatores de concentração de renda como resultado da abertura comercial ou da redução do tamanho do Estado.

Calderon e Servén (2004) realizaram um estudo com base num amplo conjunto de dados em painel, abrangendo 121 países, no período 1960-2000. O trabalho destaca que, se o estoque e a qualidade da infraestrutura (energia, telecomunicações e transporte) no Brasil fossem elevados para os níveis de países como Costa Rica e Coreia do Sul, o coeficiente de Gini se reduziria em 0,06 e 0,09, respectivamente.

Menezes Filho e Vasconcellos (2004) analisaram se o crescimento beneficiou os pobres no Brasil, ou seja, se cresceu a renda e se houve redução na desigualdade de renda. Suas principais conclusões mostraram que a pobreza está associada, sobretudo, ao acesso inadequado à infraestrutura e aos baixos níveis de escolaridade, entre outros fatores. O investimento em capital humano revelou-se como fator mais importante, tendendo a reduzir a pobreza, no curto prazo, e a diminuir a desigualdade, no longo prazo. De acordo com o estudo, o aumento de 10% na renda diminui, em média, a pobreza extrema em cerca de 8%, sendo a elasticidade-crescimento da pobreza dependente positivamente da renda inicial e negativamente do grau inicial de desigualdade.

De acordo com Reis (2008), tendo como prioridade o crescimento sustentado e, principalmente, a redução na desigualdade de renda e na pobreza, deve-se dar maior atenção aos investimentos públicos e privados, aos gastos correntes do governo em bens e serviços e às exportações. Estas variáveis estão presentes tanto no lado da oferta, quanto no lado da demanda, afetando o crescimento econômico, assim como também a distribuição da renda e, por conseguinte, a pobreza. De acordo com o Banco Mundial (2007), a expansão nos estoques de infraestrutura pode contribuir para melhores

oportunidades econômicas para os pobres e melhor distribuição de renda. Entre os resultados positivos está o aumento de oportunidades de emprego (agrícola e não-agrícola) para pessoas com pouca assistência em áreas rurais pobres, uma vez que a infraestrutura adequada reduz o custo de acesso aos produtos e aos mercados de fatores (SMITH et al., 2001). Além disso, pode ocorrer geração de ganhos de capital para agricultores pobres, pois o valor dos bens nas áreas agrícolas menos desenvolvidas tende a aumentar com o maior valor presente líquido dos lucros gerados pelas colheitas (JACOBY, 2000).

Segundo Lopez (2003), a ausência de infraestrutura adequada constitui um gargalo que pode prejudicar os investimentos e, por consequência, o crescimento. Sob o ponto de vista do impacto da infraestrutura na distribuição de renda, se o investimento é direcionado para áreas que têm grande potencial devido a um comprovado dinamismo, a infraestrutura pode afetar, positivamente, a desigualdade. Por outro lado, se o investimento em infraestrutura é um instrumento de política em áreas pobres e tais áreas administram as novas oportunidades, a infraestrutura pode também reduzir a desigualdade. Este tipo de investimento público produtivo pode também potencialmente aliviar a desigualdade, mesmo se uniformemente distribuído. Esse seria o caso em que os grupos mais pobres da sociedade enfrentariam restrições de crédito que os impedissem de adquirir substitutos privados dos bens de infraestrutura. Estando a classe mais rica hábil para complementar a provisão pública destes serviços, formam-se, então, as chamadas parcerias público-privadas.

Além do efeito direto positivo dos gastos públicos em infraestrutura sobre o dinamismo da economia, vale ressaltar as externalidades positivas que decorrem da oferta de serviços de infraestrutura de retorno social superior ao privado. Os provedores privados desses tipos de serviços não se apropriam dos benefícios econômicos totais e sua participação no investimento tende a ser inferior à desejada pela sociedade. Surge daí a justificativa para a oferta por parte do governo de incentivos adequados – como a concessão de crédito – que pode amenizar as ineficiências geradas por essa falha de mercado e, por consequência, gerar maior bem-estar social.

Os gastos em infraestrutura são importantes também para a política industrial, como mostra Suzigan e Fernandes (2003). Entre as formas de política industrial destaca-se o formato praticado em países industrializados, como Japão e Coreia do Sul. Ao invés de priorizar falhas de mercado, estas nações atuam em áreas como ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), infraestrutura, educação, comércio exterior, financiamento, incentivos, competição, regulação. Assim como os demais instrumentos,

o investimento em infraestrutura é uma forma de política industrial que permite a inserção internacional com aumento de produtividade e incorporação de progresso técnico, criando um ambiente competitivo e gerando externalidades positivas.

Em suma, muitos dos trabalhos aqui citados tratam de literatura empírica e teórica que busca investigar a eficiência do Estado na promoção do crescimento e do bem-estar da sociedade. Outros focam componentes particulares dos gastos do governo que podem afetar a produtividade do setor privado e o crescimento econômico, como gastos em capital físico e humano. Estas pesquisas mostram, a partir de distintos modelos e teorias, que os gastos e despesas de investimentos em infraestrutura e em capital humano são elementos chave no processo de desenvolvimento econômico, com efeitos que extrapolam a renda nacional e a produtividade do setor privado. Em especial, os trabalhos de Fan e Chan-Kang (2005), Fan et al. (2002) e Fan et al. (1999) investigam o papel dos gastos públicos como forma de reduzir a pobreza na China, na China Rural e na Índia Rural, respectivamente.

Nestes trabalhos, partes-se da estimação de um sistema de equações para identificar os efeitos direitos e indiretos das despesas públicas em educação, saúde, pesquisa e desenvolvimento, entre outras categorias, sobre o PIB per capita, a produtividade agrícola e/ou urbana, e sobre a pobreza nos países analisados. Quanto à estrutura básica, os sistemas estimados dos três trabalhos são semelhantes, salvo algumas adaptações sobre definição de variáveis de acordo com as singularidades de cada espaço de análise, principalmente, no que se refere ao espaço urbano e agrícola. Nesta pesquisa, parte-se também de um sistema de equações com base nestes estudos com adaptações à realidade brasileira, o que representa avanço em relação aos estudos já existentes, pois visa à identificação da relação entre os dispêndios públicos em capital humano e em capital físico e a elevação da renda per capita nacional em consonância com a queda do número de pobres no Brasil.

3. METODOLOGIA

Na modelagem de um problema econômico, pode-se usar de modelos uniequacionais, assumindo-se, portanto, que as variáveis explicativas são estritamente exógenas. Isso significa que a influência das variáveis econômicas do modelo se dá, exclusivamente, das variáveis explicativas para a explicada (relação unidirecional entre as variáveis). No entanto, neste trabalho, na identificação da importância dos gastos públicos em capital físico e humano para promover o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, reduzir a pobreza, segue-se o pressuposto de que as variáveis econômicas abordadas são interrelacionadas. Isto significa dizer que determinada variável pode não apenas exercer, mas também sofrer influência de outras variáveis. Neste sentido, como os fatores socioeconômicos ligados ao crescimento e à pobreza são interrelacionados e gerados num mesmo processo econômico, torna-se viável o uso de um modelo de equações simultâneas. Tais modelos são apropriados, pois expressam as interações diretas e indiretas entre variáveis endógenas e exógenas, considerando como essenciais todas as relações presentes no sistema. Nesta abordagem, as variáveis endógenas são geradas mútua e simultaneamente, enquanto as exógenas são determinadas fora do sistema.

Algumas vantagens no uso do método de equações simultâneas merecem destaque. Em primeiro lugar, trata-se de uma abordagem que permite endogeneizar variáveis econômicas com probabilidade de terem sido geradas no mesmo processo econômico, reduzindo, ou mesmo eliminando, o viés resultante da endogeneidade dessas variáveis na estimação econométrica dos vários efeitos. Em segundo, o modelo de equações simultâneas permite estimar os efeitos diretos e indiretos, o que, dentro da proposta desta pesquisa, permite identificar os múltiplos canais através dos quais os gatos públicos em capital humano e capital físico podem afetar o crescimento e a pobreza. Por exemplo, o gasto público em estradas pode, ao mesmo tempo, reduzir a pobreza pelos acréscimos na produtividade dos fatores; e reduzir a pobreza, via aumento dos salários e do emprego.

3.1. Modelo Analítico

O sistema de equações proposto neste trabalho é constituído do seguinte conjunto de equações, sendo os sinais entre parênteses referentes às relações esperadas entre as variáveis explicativas e explicadas de cada equação:

$$PIB_t = \alpha_0 + \alpha_1 educ_t + \alpha_2 K_t + \alpha_3 rod_t + \alpha_4 ener_t + \alpha_5 sau_t + \varepsilon_t \quad (28)$$
$$(+) \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-)$$

$$PTF_t = \beta_0 + \beta_1 educ_t + \beta_2 K_t + \beta_3 rod_t + \beta_4 ener_t + \beta_5 sau_t + \mu_t \quad (29)$$
$$(+) \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-)$$

$$Sal_t = \phi_0 + \phi_1 cresc_t + \phi_2 \text{ emp}_t + \phi_3 PTF_t + \phi_3 cam_t + \delta_t \quad (30)$$
$$(-) \quad (-) \quad (+) \quad (-)$$

$$Emp_t = \varphi_0 + \varphi_1 Ieduc_t + \varphi_2 \ Irod_t + \varphi_3 Isau_t + \varphi_4 Iener_t + \varphi_5 sal_t + \gamma_t \quad (31)$$
$$(+) \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-)$$

$$Pob_t = \omega_0 + \omega_1 PTF_t + \omega_2 PIB_t + \omega_3 pop_t + \omega_4 \ conc_t + \varphi_t \quad (32)$$
$$(-) \quad (-) \quad (+) \quad (+)$$

$$Educ_t = \psi_0 + \psi_1 Geduc_t + \psi_2 Geduc_{-1t} + ... + \psi_j Geduc_{-it} + \varsigma_t \quad (33)$$
$$(+). \quad (+) \ .....(+)$$

$$Sau_t = \rho_0 + \rho_1 Gsau_t + \rho_2 Gsau_{-1t} + ... + \rho_j Gsau_{-it} + \psi_t \quad (34)$$
$$(-) \quad (-).....(-)$$

$$Rod_t = \eta_0 + \eta_1 Grod_t + \eta_2 Grod_{-1t} + ... + \eta_j Grod_{-it} + \tau_t \quad (35)$$
$$(+) \quad (+).....(+)$$

$$Ener_t = \theta_0 + \theta_1 Gener_t + \theta_2 Gener_{-1t} ..... + \theta_j Gener_{-it} + \xi_t \quad (36)$$
$$(+) \quad (+).....(+)$$

Nos modelos teóricos que fundamentam o presente estudo, o capital humano é um insumo produtivo, assim como o capital físico. Deste modo, são incluídos na equação 28 as seguintes variáveis: formação bruta de capital (K), o total (em km) de rodovias pavimentadas no País (*rod*), e a capacidade (em MW) de geração de energia elétrica (*ener*), como variáveis de infraestrutura física. Quanto às variáveis *proxy* para capital humano, são incluídos os anos médios de estudo da PEA (*educ*) e a taxa de mortalidade infantil (*sau*). Com exceção da taxa de mortalidade, são esperados impactos positivos do estoque de capital físico e humano sobre o crescimento econômico do País, representado pela variável PIB per capita nacional, conforme equação a seguir:

$$PIB_t = \alpha_0 + \alpha_1 educ_t + \alpha_2 K_t + \alpha_3 rod_t + \alpha_4 ener_t + \alpha_5 sau_t + \varepsilon_t \quad (28)$$
$$(+) \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-)$$

No que se refere à produtividade total dos fatores, parte-se do pressuposto de que a mesma sofre impactos positivos da formação bruta de capital (K), dos anos médios de estudo (*educ*), do total em quilômetros de rodovias pavimentadas (*rod*), do estoque energético (*ener*) e que sofre influência negativa da taxa de mortalidade infantil (*sau*) como indica a expressão (29):

$$PTF_t = \beta_0 + \beta_1 educ_t + \beta_2 K_t + \beta_3 rod_t + \beta_4 ener_t + \beta_5 sau_t + \mu_t \quad (29)$$
$$(+) \quad (+) \quad (+) \quad (+) \quad (-)$$

A justificativa para tal é que as condições de infraestrutura física do País estão, diretamente, relacionadas à taxa de retorno do gasto privado, por meio de acréscimos da produtividade total dos fatores (PTF). Além disso, boas condições de educação e de saúde da população influenciam, positivamente, o processo de produção, determinando a taxa de inovação tecnológica e facilitando a absorção de novas tecnologias, o que tende a afetar positivamente a produtividade total dos fatores. O comportamento dos salários, do ponto de vista da demanda de trabalho, é analisado por meio da equação abaixo:

$$Sal_t = \phi_0 + \phi_1 cresc_t + \phi_2 \,\mathrm{emp}_t + \phi_3 PTF_t + \phi_3 cam_t + \delta_t \quad (30)$$
$$(-) \quad (-) \quad (+) \quad (-)$$

Nesta equação, espera-se que o salário real nacional (sal) possua relação positiva com a variável produtividade total dos fatores (PTF). A inclusão da variável PTF segue a premissa de que os estoques de capital físico e humano possuem efeito indireto sobre os salários da economia pelos acréscimos na produtividade do fator trabalho. No entanto, espera-se relação inversa do salário real com a parcela da PEA que está, efetivamente, empregada (emp). Esta relação segue a teoria da demanda de trabalho, segundo a qual, o nível de emprego assume, por hipótese, relação inversa com os salários de uma economia. A relação esperada entre o crescimento populacional (pop) e o salário real é negativa, pois, em tese, uma taxa de crescimento populacional excessiva poder culminar num excesso de oferta de trabalho, dado o crescimento em ritmo mais acelerado da PEA que a população ocupada. Este cenário configuraria geração insuficiente dos postos de trabalho para atender à PEA.

Por fim, a justificativa da inclusão da taxa de câmbio real (cam) é fundamentada na relação existente entre esta variável e a participação dos salários e dos lucros na renda nacional. A ideia é que, quanto mais apreciada a taxa de câmbio, menores as exportações e maiores as importações, e maior a tendência ao déficit em conta corrente (poupança externa). Nesse contexto, a apreciação cambial pode elevar, em termos reais, os salários dos trabalhadores e os ordenados da classe média profissional e reduz os lucros dos capitalistas, os quais passarão a exportar e investir menos. Tal fato ocorre em virtude dos preços dos bens de consumo comercializáveis internacionalmente (commodities) diminuírem com a apreciação da moeda local. Segundo Bresser-Pereira e Gala (2008), a variação nos salários com relação ao câmbio será tanto maior para cada família quanto mais elevado o consumo de bens

comercializáveis, e maior a sensibilidade das exportações e importações à taxa de câmbio. Em suma, o que se percebe é que os lucros, salários e ordenados dependem do nível de produtividade, do padrão de distribuição de renda e da taxa de câmbio.

Dados os efeitos diretos e indiretos dos estoques de capital físico e humano sobre os salários da economia, espera-se também que este efeito sobre os salários também eleve o número de trabalhadores no mercado de trabalho. Afinal, esses tipos de gastos públicos tendem a estimular o crescimento da economia e, assim, dinamizam as atividades econômicas. Desse modo, na equação (31), espera-se que o emprego do país sofra efeitos positivos advindos de gastos do governo em capital humano - educação ($Geduc$) e saúde ($Gsau$) - e de gastos em infraestrutura física das estradas ($Grod$) e de energia ($Gener$), uma vez que estes tendem a elevar a produtividade dos fatores. A presença da variável de salários (sal) está ligada, mais uma vez, à demanda de trabalho, com hipótese de relação negativa com a parcela da PEA de indivíduos ocupados no País:

$$Emp_t = \varphi_0 + \underset{(+)}{\varphi_1 Geduc_t} + \underset{(+)}{\varphi_2\, Grod_t} + \underset{(+)}{\varphi_3 Gsau_t} + \underset{(+)}{\varphi_4 Gener_t} + \underset{(-)}{\varphi_5 sal_t} + \gamma_t \qquad (31)$$

A equação sobre os determinantes da pobreza é explicitada a seguir:

$$Pob_t = \omega_0 + \underset{(-)}{\omega_1 PTF_t} + \underset{(-)}{\omega_2 PIB} + \underset{(-)}{\omega_3 pop_t} + \underset{(+)}{\omega_4\, conc_t} + \varphi_t \qquad (32)$$

Na expressão (32), a variável dependente Pob representa o número de pobres no Brasil[8]. A inclusão da variável PIB, renda per capita, tem por objetivo verificar se, no período analisado, o crescimento econômico foi suficiente para reduzir a pobreza no País, ou seja, se há evidência de crescimento pró-pobre no Brasil. A equação inclui também a variável produtividade (PTF), cuja relação com a intensidade de pobreza espera-se que seja inversa. A variável de concentração de renda ($conc$) - medida pelo índice Gini de desigualdade de renda – é incluída, pois se supõe que a desigualdade na distribuição de renda atue elevando a pobreza no País. Por fim, parte-se do princípio de que o maior crescimento populacional (pop) tende a agravar as condições de vida da população, num contexto de infraestrutura física e social insuficiente para atender ao excedente populacional, elevando, portanto, o total de pessoas pobres.

Por fim, as equações (33) e (34) relacionam as condições de educação ($educ$) e de saúde (sau) aos gastos correntes e passados em educação e em saúde, respectivamente. Já as equações (35) e (36), examinam a eficiência dos gastos públicos

[8] Metodologia IBGE-IPEA-CEPAL. Maiores detalhes consultar Árias (1999).

no aprimoramento dos serviços de infraestrutura física, identificados pela extensão de rodovias pavimentadas (*rod*) e pela capacidade de geração de energia elétrica (*ener*). O objetivo é avaliar a eficiência dos gastos públicos quanto à melhoria das condições de infraestrutura física e do estoque de capital humano do País.

$$Educ_t = \psi_0 + \psi_1 Geduc_t + \psi_2 Geduc_{-1t} + ... + \psi_j Geduc_{-it} + \varsigma_t \quad (33)$$
$$(+). \qquad (+) \ .....(+)$$

$$Sau_t = \rho_0 + \rho_1 Gsau_t + \rho_2 Gsau_{-1t} + ... + \rho_j Gsau_{-it} + \psi_t \quad (34)$$
$$(-) \qquad (-).....(-)$$

$$Rod_t = \eta_0 + \eta_1 Grod_t + \eta_2 Grod_{-1t} + ... + \eta_j Grod_{-it} + \tau_t \quad (35)$$
$$(+) \qquad (+).....(+)$$

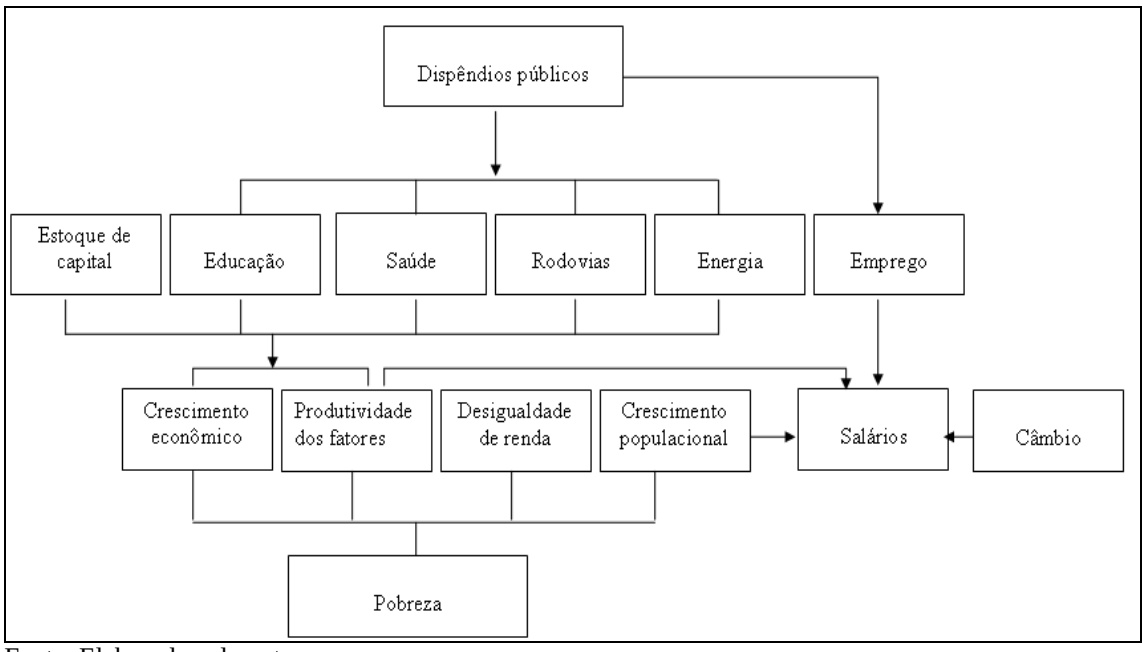
$$Ener_t = \theta_0 + \theta_1 Gener_t + \theta_2 Gener_{-1t} ..... + \theta_j Gener_{-it} + \xi_t \quad (36)$$
$$(+) \qquad (+).....(+)$$

No Quadro 1, segue a classificação das variáveis em endógenas ou pré-determinadas, e suas respectivas unidades de medida. Já na Figura 1, tem-se a estrutura conceitual do modelo proposto neste trabalho.

Quadro 1 – Definição das variáveis

Variáveis endógenas	Unidade	Variáveis exógenas	Unidade
PIB per capita	1.000 R$	Coeficiente de Gini	[0, 1]
Produtividade total de fatores	Número Índice	Crescimento populacional	Taxa (%)
Emprego	Pessoa Ocupada/PEA	Gastos com educação e cultura	R$
Salário real	R$	Gastos com saúde e saneamento	R$
Número de pobres	Pessoa (milhões)	Gastos com transporte rodoviário	R$
Anos médios de estudo	Número de anos	Gastos com energia	R$
Mortalidade infantil	Taxa (%)	Formação Bruta de Capital Fixo	1.000.000 R$
Rodovias pavimentadas	Quilômetros	Taxa de câmbio real	Índice (2008=100)
Energia	Megawatts (MW)		

Fonte: Elaborado pelo autor. Valores monetários a preços de 2008.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 1 – Efeitos dos gastos públicos em capital físico e humano sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza

3.2. Efeitos marginais dos gastos públicos sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza

A partir da diferenciação das equações (28) a (36), derivam-se o impacto marginal e as elasticidades dos diferentes tipos de despesas dos governos federais e estaduais sobre a pobreza. O cálculo do efeito do investimento público em educação e cultura no ano t sobre a pobreza no ano t pode ser deduzido pela seguinte expressão:

$$\frac{\partial Pob}{\partial Geduc} = \left(\frac{\partial Pob}{\partial PIB}\right)\left(\frac{\partial PIB}{\partial educ}\right)\left(\frac{\partial educ}{\partial Geduc}\right) + \left(\frac{\partial Pob}{\partial PTF}\right)\left(\frac{\partial PTF}{\partial educ}\right)\left(\frac{\partial educ}{\partial Geduc}\right) \quad (37)$$

O primeiro termo do lado direito da equação (37) mensura o efeito indireto dos gastos públicos em educação e cultura sobre a pobreza através do impacto indireto sobre o PIB per capita nacional por meio do aumento do aumento da escolaridade média da população economicamente ativa. O segundo termo identifica o impacto sobre a pobreza, como resultado de mudanças na produtividade total dos fatores via variações nos anos médios de estudo. Em suma, os gastos públicos em educação afetam, indiretamente, a pobreza por intermédio dos acréscimos do PIB per capita e do índice de produtividade total dos fatores via avanços no estoque de capital humano (anos médios de estudo).

A expressão (38) permite decompor o efeito do gasto público em saúde e saneamento no ano t sobre a pobreza no ano t:

$$\frac{\partial Pob}{\partial Gsau} = \left(\frac{\partial Pob}{\partial PIB}\right)\left(\frac{\partial PIB}{\partial sau}\right)\left(\frac{\partial sau}{\partial Gsau}\right) + \left(\frac{\partial Pob}{\partial PTF}\right)\left(\frac{\partial PTF}{\partial sau}\right)\left(\frac{\partial sau}{\partial Gsau}\right) \quad (38)$$

Observa-se que o primeiro termo da equação 38 mede os efeitos indiretos sobre a pobreza do país de variações do nível per capita da renda atribuídos às mudanças nas condições de saúde da população, supostas como resultados dos gastos públicos em saúde. O segundo termo capta o impacto indireto dos gastos públicos em saúde sobre a pobreza pelas mudanças na produtividade total dos fatores da economia, via melhorias nas condições de saúde dos trabalhadores.

Já o efeito do gasto público em transporte rodoviário no ano t sobre a pobreza no ano t é identificado da seguinte forma:

$$\frac{\partial Pob}{\partial Irod} = \left(\frac{\partial Pob}{\partial PIB}\right)\left(\frac{\partial PIB}{\partial rod}\right)\left(\frac{\partial rod}{\partial Irod}\right) + \left(\frac{\partial Pob}{\partial PTF}\right)\left(\frac{\partial PTF}{\partial rod}\right)\left(\frac{\partial rod}{\partial Irod}\right) \quad (39)$$

Na equação (39), os gastos em rodovias possuem ligação com a pobreza pelas mudanças no nível de renda per capita nacional por intermédio de alterações nas condições de infraestrutura física do País, conforme visto no primeiro termo do lado direito da equação. O segundo termo mostra que, assim como os gastos públicos em educação, os dispêndios públicos em infraestrutura rodoviária afetam o nível de pobreza do país pelo impacto sobre o índice de produtividade da economia resultante de alteração das condições da malha rodoviária (quilometragem de rodovias pavimentadas).

Por fim, identifica-se na equação (40) a relação entre gastos com geração de energia elétrica e a possibilidade de diminuição no número de pobres da nação.

$$\frac{\partial Pob}{\partial Gener} = \left(\frac{\partial Pob}{\partial PIB}\right)\left(\frac{\partial PIB}{\partial ener}\right)\left(\frac{\partial ener}{\partial Gener}\right) + \left(\frac{\partial Pob}{\partial PTF}\right)\left(\frac{\partial PTF}{\partial ener}\right)\left(\frac{\partial ener}{\partial Gener}\right) \quad (40)$$

Na equação acima, os dispêndios visando ao aumento de geração de energia alteram o estoque de capital físico nacional, que por sua vez, provoca mudanças no nível de renda per capita, que possui elo com a pobreza nacional. O segundo termo mostra que os recursos públicos canalizados para infraestrutura energética afetam a pobreza do país por intermédio de mudanças no índice de produtividade da economia resultantes de alterações na capacidade instalada de energia elétrica.

Para testar a significância estatística dos coeficientes de elasticidade e de efeitos marginais indiretos dos gastos públicos, o estudo recorre ao Método Delta (Rao e Toutenburg, 1999). Este método permite calcular a variância de um estimador obtido através da combinação linear de outros estimadores. Para isso, considere o método parte da ideia de que determinado estimador definido, por exemplo, como $\hat{\theta}$ é tal que

$\hat{\theta} = g(\hat{\mu}, \hat{\beta})$. Segundo o método Delta, o cálculo da variância de $\hat{\theta}$ segue a seguinte expressão:

$$Var(\hat{\theta}) = Var\left[g(\hat{\mu}, \hat{\beta})\right] = \left[\frac{\partial g}{\partial \mu} g(\hat{\mu}, \hat{\beta})\right]^2 Var(\hat{\mu}) + \left[\frac{\partial g}{\partial \beta} g(\hat{\mu}, \hat{\beta})\right]^2 Var(\hat{\beta}) + \\ + 2\left[\frac{\partial g}{\partial \mu} g(\hat{\mu}, \hat{\beta})\right]\left[\frac{\partial g}{\partial \beta} g(\hat{\mu}, \hat{\beta})\right] Cov(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \quad (41)$$

Para obter o intervalo de confiança do estimador $\hat{\theta}$ com $(1-\alpha)*100\,\%$ de significância tem-se que:

$$IC = \hat{\theta} \pm z_{\alpha/2}\sqrt{Var\hat{\theta}} \quad (42)$$

na qual $z_{\alpha/2}$ é a estatística z calculada, supondo-se distribuição normal padrão e o valor de $\sqrt{Var\hat{\theta}}$ é obtido a partir do método Delta conforme definido na equação (41).

3.3. Identificação e estimação do sistema de equações simultâneas

Os modelos de equações simultâneas possuem determinadas características estatísticas que inviabilizam o uso do tradicional método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Segundo Pindyck e Rubinfield (2004), as variáveis endógenas de uma equação têm efeito indireto sobre variáveis em outra equação, e os termos de erro são correlacionados com as variáveis explicativas, o que faz com que a estimação por MQO resulte em estimadores tendenciosos e inconsistentes[9].

Deste modo, na escolha do método de estimação, deve-se atentar, primeiramente, para a questão da identificação das equações que compõem o sistema. Num modelo de equações simultâneas devidamente especificadas, o problema da identificação trata da viabilidade da identificação correta das equações, isto é, da exata identificação da estrutura da relação entre as variáveis. A solução do problema de identificação fundamenta-se na dúvida de que, tendo em mãos as informações sobre as variáveis, possa-se estimar, corretamente, determinada equação (de oferta, de demanda, de investimento etc.) Especificamente, o termo identificação refere-se à possibilidade de obter os parâmetros estruturais de uma equação de um sistema simultâneo a partir das equações reduzidas.

---

[9] A distribuição de estimador ($\hat{\theta}$) tende a colapsar, a se concentrar em torno de um valor K, o que corresponde a dizer que o estimador $\hat{\theta}$ está convergindo em probabilidade para K, ou tem limite de probabilidade K: $p\lim \hat{\theta}_n = K$. Se K é igual a θ (valor populacional), o estimador $\hat{\theta}$ é consistente. Para maiores detalhes consultar Gujarati (2006).

De acordo com Vasconcelos e Alves (2000), as equações estruturais ou comportamentais recebem este nome porque retratam a estrutura (modelo econômico) de uma economia ou de um agente econômico, sendo seus parâmetros definidos como coeficientes estruturais. De posse das equações estruturais, derivam-se as equações na forma reduzida e seus coeficientes. De acordo com Gujarati (2006), uma equação na forma reduzida expressa uma variável endógena somente em termos das variáveis predeterminadas e dos termos de erro estocásticos. Nesse contexto, é importante que o formulador do modelo especifique, corretamente, quais variáveis são exógenas e quais são predeterminadas, justificando-se esta classificação com base em argumentos *a priori* teóricos.

Diz-se que a equação é *não-identificada* quando não há forma de estimar todos os seus parâmetros estruturais a partir da forma reduzida. Neste caso, não se deve proceder à estimação da equação. Por outro lado, a equação é definida como identificada quando há a possibilidade de obter os valores dos parâmetros da forma reduzida do sistema de equações, podendo ser classificada como *exatamente identificada* ou como *superidentificada*. O primeiro caso refere-se à situação em que existe solução única para os parâmetros da forma estrutural a partir dos parâmetros da forma reduzida, enquanto a equação *superidentificada* fornece solução múltipla para esses parâmetros.

Nos sistemas de equações, as soluções não são extraídas tão facilmente. Diante disso, para verificar o problema da identificação, há regras de aplicação sobre a forma estrutural chamadas de condições de identificação por ordem e posto. Essas condições facilitam o processo de identificação da forma estrutural de modo que não seja necessário obter a forma reduzida e então relacionar seus parâmetros aos da forma estrutural. No detalhamento dessas condições, primeiramente, é necessário explicitar algumas notações, conforme feito em Gujarati (2006). Especificamente, o autor considera que M é o número de variáveis endógenas do modelo e m é o número de variáveis endógenas em cada equação enquanto K é o número de variáveis predeterminadas do modelo (incluindo a constante) e k é o número de variáveis predeterminadas de cada equação.

3.3.1. Condição de ordem[10]

De acordo com Gujarati (2006), a condição de ordem é necessária, mas não suficiente, e pode ser definida de duas formas. A primeira exige que, num modelo de M equações simultâneas, para que determinada equação seja identificada, é necessário que se excluam, no mínimo, $(M-1)$ variáveis endógenas e predeterminadas do modelo. Se excluídas $M-1$ variáveis, tem-se uma equação exatamente identificada, e se excluído um número superior a $M-1$ variáveis, tem-se uma equação superidentificada.

Para definir a outra forma de condição de identificação, considera-se que M é o número de variáveis endógenas do modelo e m é o número de variáveis endógenas em cada equação, enquanto K é o número de variáveis predeterminadas do modelo (incluindo a constante) e k é o número de variáveis predeterminadas de cada equação. Assim, a forma alternativa para identificação do sistema prediz que o número de variáveis predeterminadas excluídas da equação não pode ser inferior ao número de variáveis endógenas incluídas nessa equação menos um, ou seja, $K-k \geq m-1$. Especificamente, se $K-k=m-1$, a equação é exatamente identificada, e se $K-k>m-1$, a equação é superidentificada.

Percebe-se que a identificação de qualquer equação é possível se tal equação exclui uma ou mais variáveis presentes em outras equações do sistema. Este critério denomina-se critério de exclusão de variáveis ou critério de restrição zero, e nesse caso, supõe-se que os coeficientes das variáveis que não aparecem em uma equação possuam valor zero.

O modelo simultâneo aplicado neste trabalho contém nove variáveis endógenas $(M=9)$ e quinze predeterminadas $(K=15)$, incluindo os interceptos. Sendo assim, de acordo com a primeira definição da condição de ordem, num modelo com nove equações, para que a equação possa ser identificada, é preciso que se exclua, no mínimo, $M-1=8$ das variáveis (endógenas e predeterminadas) do modelo. Assim, se feita a exclusão de oito variáveis, a equação está exatamente identificada. Se excluídas mais que sete variáveis, a equação é superidentificada.

A segunda definição exige que, na identificação de uma equação num modelo de nove equações simultâneas, o número de variáveis predeterminadas excluídas da equação não seja inferior ao número de variáveis endógenas incluídas nessa equação.

[10] Ordem de uma matriz, ou seja, o número de linhas e colunas presentes na mesma.

Isto implica $K-k \geq m-1$. No Quadro 2, têm-se as condições de identificação de cada uma das nove equações do modelo proposto.

Quadro 2 – Condição de identificação de cada equação do modelo proposto

Equação	m	k	K-k	m-1	Identificação
28	4	1	13	3	Superidentificada
29	4	1	13	3	Superidentificada
30	2	2	12	1	Superidentificada
31	1	4	10	0	Superidentificada
32	2	2	12	1	Superidentificada
33	1	2	12	0	Superidentificada
34	1	2	12	0	Superidentificada
35	1	2	12	0	Superidentificada
36	1	2	12	0	Superidentificada

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: K e k: número de variáveis predeterminadas no modelo e na equação (incluindo a constante), respectivamente.
M e m: número de variáveis endógenas no modelo e na equação, respectivamente.

3.3.2. Condição de posto[11]

Conforme dito, a condição de ordem é necessária, mas não suficiente, pois mesmo que a condição $K-k \geq m-1$ seja atendida, a equação pode permanecer não identificada, pois as variáveis excluídas dessa equação (mas presentes no modelo) podem não ser todas independentes. Desse modo, não há correspondência entre os coeficientes estruturais e os coeficientes da forma reduzida. Nesse contexto, usa-se a condição de posto, a qual permite resolver esse impasse. A ideia é de que, num sistema de M equações com M variáveis endógenas, determinada equação deve apresentar, ao menos, um determinante não-nulo de ordem $(M-1)(M-1)$ construído com os coeficientes das variáveis excluídas da equação. Logo, se a ordem do determinante diferente de zero é igual a $M-1$, a equação é identificada, e se a ordem do determinante diferente de zero é menor que $M-1$, a equação é subidentificada. Resumindo, a condição de posto fornece a informação sobre a identificação da equação, enquanto a condição de ordem determina se a mesma é exatamente identificada ou superidentificada.

[11] O termo posto se refere ao posto da matriz quadrada de mais alta ordem, cujo determinante seja diferente de zero. Isto equivale a dizer que o posto de uma matriz é o maior número de linhas ou colunas independentes dessa matriz.

3.4. Teste de simultaneidade

A presença de simultaneidade entre as variáveis inviabiliza o uso do método de MQO, dado que os estimadores são tendenciosos e inconsistentes. No entanto, o uso de um método alternativo de estimação sem a comprovada existência de simultaneidade entre essas variáveis pode também resultar em problemas com os estimadores[12]. Desse modo, recomenda-se que, antes de descartar a utilização do MQO, é importante verificar a existência do problema de simultaneidade através, por exemplo, do teste de especificação de Hausman. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), esse teste consiste basicamente em verificar se um regressor endógeno possui correlação com o termo de erro. A hipótese nula do teste de Hausman é a ausência de correlação entre a variável endógena e o termo de perturbação, ou seja, de inexistência de simultaneidade. Isto implica dizer que, à medida que a amostra se torna infinitamente grande, a correlação entre os resíduos e a variável endógena tende a zero (GREENE, 2008). Se os resultados do teste comprovam a correlação entre a variável endógena e os resíduos, constata-se a presença de simultaneidade no sistema. Neste caso, há necessidade do uso de um método de estimação diferente dos MQO, em razão dos problemas de consistência e viés dos estimadores de MQO quando há simultaneidade entre as variáveis.

3.5. Teste de exogeneidade

Outro procedimento importante na construção de um sistema de equações simultâneas é a definição, *a priori*, por parte do formulador, de quais variáveis são endógenas e quais são predeterminadas. Para tal, a aplicação de alguns testes estatísticos de endogeneidade torna-se necessária. O teste de endogeneidade, em sua essência, envolve a estimação por meio da técnica de variáveis instrumentais, verificando-se se as variáveis independentes são determinadas, endogenamente, no sistema ou se podem ser consideradas predeterminadas. No caso do teste de Hausman (1983), baseado na estimação dos modelos restrito e irrestrito, o teste da endogeneidade recorre à estimativa de determinada variável a partir da forma reduzida. Em seguida, inclui-se esta variável como variável exógena no modelo irrestrito. Por fim, com base na aplicação de um teste F de significância global, avalia-se, estatisticamente, se há relação entre essa variável e

[12] Um estimador $\hat{\theta}$ é eficiente se for não tendencioso, e se $Var(\hat{\theta}) \leq Var(\tilde{\theta})$, uma vez que $\tilde{\theta}$ é qualquer outro estimador existente também não tendencioso de θ. Ou seja, um estimador eficiente é um estimador não-tendencioso de variância mínima.

outra endógena. Em caso de confirmação desta relação, admite-se a exogeneidade dessa variável e, portanto, sua classificação como variável predeterminada dentro do sistema estimado.

Testou-se a endogeneidade das variáveis, ou seja, testou-se a validade das condições de momento obtidas ao tratar os instrumentos utilizados como exógenos. Tal passo é importante, pois a endogeneidade é condição necessária para inviabilizar a estimação do conjunto de equações pelo MQO (WOOLDRIDGE, 2006). O teste usado segue a estatística *C,* que tem distribuição assintótica Qui-Quadrado (χ^2) com *m* graus de liberdade, em que m é o número de variáveis testadas. Para todas as equações que compõem o sistema, rejeitou-se a hipótese nula de exogeneidade das variáveis com um nível de significância de 10%, isto é, as condições de momento obtidas são validadas. Isso implica dizer também que, em todas as equações do sistema, as relações estatísticas avaliadas são caracterizadas pela endogeneidade conjunta das variáveis consideradas. Ou seja, as variáveis explicativas são, simultaneamente, determinadas com a variável dependente, o que requer o uso de um método diferente do tradicional MQO e, portanto, valida a utilização da técnica do Método dos Momentos Generalizados.

Constatada a endogeneidade, torna-se necessária a utilização de variáveis instrumentais que permitam obter coeficientes consistentes para que não sejam identificados problemas nas propriedades dos estimadores. Para tanto, aplicou-se o teste de superidentificação de Hansen sobre o vetor de resíduos no intuito de validar as condições de superidentificação e de especificação do modelo. Para isso, recorreu-se à técnica de Sargan, que se baseia na ideia de que os resíduos devem ser não correlacionados com o conjunto de variáveis exógenas e que a exclusão dos instrumentos é feita corretamente em cada equação. Neste teste, a estatística *J* de Hansen possui distribuição assintótica Qui-Quadrado (χ^2) e refere-se ao valor minimizado da função de critério GMM. Os resultados apontaram não rejeição da hipótese nula a 10% de significância de que o termo de erro não é correlacionado com os instrumentos em todas as equações, e sim com as variáveis explanatórias da equação estimada. Logo, conclui-se que todas as variáveis instrumentais utilizadas no sistema são válidas, o que permitiu a obtenção de estimadores consistentes por intermédio do GMM.

3.6. Estimação pelo Método dos Momentos Generalizados (GMM)

Conforme destacado, a presença de endogeneidade na forma de simultaneidade no sistema proposto no estudo requer um método alternativo de estimação, a exemplo dos estimadores de variáveis instrumentais (VI). Os estimadores de VI permitem solucionar o problema de variáveis endógenas explicativas correlacionadas com o termo de erro em razão de variáveis importantes omitidas, inclusão dos valores defasados das variáveis dependentes (modelos dinâmicos), de presença de erros de medida das variáveis e de causalidade simultânea (STOCK e WATSON, 2004).

Quando uma ou mais variáveis explanatórias são, conjuntamente, determinadas com a variável dependente (simultaneidade), há correlação entre o termo de erro (E_i) e o regressor endógeno (X_i), e o estimador tende a ser viesado, pois $\text{cov}(X_i, E_i \neq 0)$. No universo dos estimadores de VI, a solução deste problema usa de informação adicional, providenciada pela inclusão de uma nova variável (Z_i) – a variável instrumental – que satisfaça as seguintes propriedades:

a) $\text{cov}(Z_i, E_i = 0)$, ou seja, a variável instrumento não deve ser correlacionada com o termo de erro;

b) $\text{cov}(Z_i, X_i \neq 0)$, a variável instrumental deve ser correlacionada com a variável explicativa endógena X_i, embora a variável instrumental Z_i não possa ser uma combinação linear das variáveis explicativas.

Na identificação do melhor instrumento, qualquer variável exógena que tem efeito sobre o regressor endógeno pode ser um instrumento, desde que esteja excluída da equação a ser estimada (restrição de exclusão). Num sistema de equações, precisa-se de um instrumento para cada regressor endógeno, logo se tem um vetor de instrumentos com todas as variáveis exógenas do sistema. É importante destacar que a qualidade do instrumento depende, substancialmente, do quanto este explica as variações das variáveis exógenas, ou seja, quanto mais relevante for o instrumento, mais informações estão disponíveis para serem utilizadas em uma regressão com variáveis instrumentais.

Neste trabalho, utiliza-se o Método dos Momentos Generalizados - *Generalized Moment Method* (GMM) – proposto por Hansen (1982), aplicável na estimação de modelos lineares e não lineares. O estimador GMM pertence à classe conhecida de estimadores que minimizam a função-objetivo, sendo um estimador robusto, pois, assintoticamente, não requer a informação da distribuição exata das perturbações (QMS, 2004). A estimação GMM supõe que as perturbações nas equações não são relacionadas

ao conjunto de variáveis instrumentais, ocorrendo seleção das estimativas dos parâmetros, de forma que as correlações entre os instrumentos e os erros sejam próximas de zero quanto possível. Entre as vantagens deste método constam que: a) não demanda suposição da distribuição, tal como a normalidade dos erros; b) permite heterocedasticidade de forma desconhecida; e c) calcula parâmetros, mesmo sob a condição de não solução analítica nas condições de primeira ordem.

A estimação via GMM sugere que o parâmetro desconhecido da equação linear ocorre a partir da combinação de momentos populacionais, que são funções de parâmetros desconhecidos, com momentos amostrais apropriados. O passo inicial é a definição das condições de momento. Para a correta identificação, o número de condições de momento deve ser, no mínimo, igual ao número de parâmetros desconhecidos. Para tal, considere um modelo caracterizado por um conjunto de R condições de momento:

$$E\{(f(W_t, Z_t, \theta)\} = 0, \tag{43}$$

em que f é uma função vetorial com R elementos; θ, um vetor de dimensão K com todos os parâmetros desconhecidos; W_t, o vetor de variáveis observadas (endógenas e exógenas); e Z_t, um vetor de instrumentos.

Para obter a estimativa do vetor (K ×1) de θ (parâmetros desconhecidos), a partir de uma amostra de regressores, para determinado período T de tempo, considerando-se as condições de momentos e a equivalência amostral de (40), tem-se que:

$$g_T(\theta) = \frac{1}{T}\sum_{i=1}^{T} f(W_{t,} Z_t, \theta) \tag{44}$$

Se R = K iguala a expressão acima a zero, resolvendo-a para θ, obtém-se um único estimador consistente. No entanto, se R < K, o vetor θ não é identificado, e se R > K, não há estimativas únicas para θ. Deve-se escolher o estimador para θ tal que o vetor de momentos amostrais seja o mais próximo possível de zero, de maneira que a forma quadrática em $g_T(\theta)$ seja minimizada tal como segue:

$$\text{Min } \mathrm{Q_T}(\theta) = \min\ g_T(\theta)' W_T Z_T(\theta) \tag{45}$$

Na expressão acima, W_T é uma matriz positiva definida com $p\lim W_T = W$. A solução deste problema de minimização fornece o estimador GMM definido como $\hat{\theta}$. É importante destacar que, embora não se possa obter uma solução matemática para $\hat{\theta}$, no caso geral, pode-se mostrar que o mesmo é consistente e, assintoticamente,

normalmente distribuído. Uma vez que as médias amostrais convergem para as médias populacionais – que são iguais a zero para os verdadeiros parâmetros – um estimador escolhido, de modo que os momentos amostrais sejam o mais próximo possível de zero, tende a convergir para o verdadeiro valor e será, portanto, consistente.

3.7. Estacionariedade e testes de raiz unitária

Na abordagem moderna da Econometria, as séries temporais são realizações de processos estocásticos, cuja estacionariedade é fundamental para qualquer tipo de modelagem. Num processo fracamente estacionário, a média e a variância são constantes ao longo do tempo, além de o valor da covariância entre dois períodos depender, unicamente, da defasagem entre os períodos (GUJARATI, 2006). Nesse contexto, diz-se ainda que se uma série temporal não é estacionária, esta série possui raiz unitária.

O principal problema relacionado à utilização de séries temporais não estacionárias está na possibilidade de obter uma regressão espúria. Isto equivale a dizer que se pode definir a relação entre duas séries temporais apenas estatisticamente, sem que haja nenhuma teoria que a justifique. Adicionalmente, a estimação de uma regressão com base numa série não estacionária pode ocasionar problemas estatísticos. Quando uma série é não-estacionária, as estatísticas do teste de hipótese t de Student e do teste F não são confiáveis, e os modelos de regressão lineares não mais têm asseguradas suas propriedades desejáveis (VASCONCELLOS; ALVES, 1999).

Deste modo, torna-se primordial a avaliação da presença de raiz unitária nas séries temporais usadas neste estudo. A literatura apresenta variados testes com este propósito, a exemplo do teste de raiz unitária de Dickey-Fuller aumentado (ADF). O teste ADF é aconselhável na presença de autocorrelação serial e sua equação de teste, quando incorpora ambos os termos determinísticos - intercepto α e tendência β - é definida como:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_{t-1} + u_t \qquad (46)$$

As hipóteses consideradas no teste ADF são:

H0: $\delta = 0 \therefore \rho = 1$, pois $\delta = (1-\rho)$ - presença de raiz unitária (não estacionariedade); e

H1: $\delta \neq 0 \therefore \rho < 1$ - ausência de raiz unitária – estacionariedade.

No entanto, na utilização do teste ADF pode ocorrer impasse na determinação do número de defasagens *p*, pois um grande número de defasagens pode reduzir o poder do teste (probabilidade de não se cometer o Erro Tipo II). A redução no poder do teste está ligada à perda de graus de liberdade com a estimação de parâmetros adicionais, o que pode afetar também a distribuição do teste (MADDALA e KIM, 1998). No entanto, um pequeno número de defasagens pode levar à estimação equivocada de δ, pois ε_t deixa de ser um ruído branco. A solução é o uso dos critérios de Akaike (AIC) e de Schwarz (SBC) para determinar o número mais apropriado de defasagens.

Além do teste Dickey-Fuller Aumentado, outro teste comumente utilizado é o de Phillips-Perron (PP), que também tem como hipótese nula a não estacionariedade. O teste PP é uma alternativa não-paramétrica ao teste ADF, pois relaxa a hipótese de que a estrutura do termo de erro da regressão de teste usada no teste DF seja um processo i.i.d. (idêntica e independentemente distribuído). Dessa forma, a princípio, tal teste pode ser utilizado quando os resíduos são serialmente correlacionados.

De acordo com Maddala e Kim (1998), o teste ADF apresenta distorções de tamanho na presença de erros de média móvel negativamente correlacionados, e o teste PP apresenta o mesmo problema diante de estrutura de erros correlacionados por processo MA (média móvel) ou AR (autoregressivo). Maddala e Kim (1998) apontam que problemas semelhantes de tamanho e de baixo poder de teste foram encontrados por outros autores. Como solução pode-se utilizar os testes desenvolvidos, mais recentemente, sendo alguns deles modificações dos testes ADF e PP. A fim de solucionar os problemas do teste ADF original relacionados a séries originárias de um processo estacionário em tendência (PET), foi criado o teste DF-GLS, cuja modificação é a exclusão das variáveis explicativas relativas à tendência determinística, através de diferenciação na série. Apesar de sua aplicação mais complexa, o teste DF-GLS possui maior poder de teste comparado ao teste ADF.

Elliot et al. (1996) desenvolveram o teste do ponto ótimo de Elliot, Rothenberg e Stock (ERS), no qual se obtém a otimização do poder do teste em um ponto predeterminado. O teste consiste em comparar a variância amostral dos resíduos da equação de teste com a de longo prazo (densidade autorregressiva espectral na frequência zero). Os autores mostraram que se a equação do teste ADF for estimada em dois estágios - estimam-se os componentes determinísticos e posteriormente a equação de ADF - a potência do teste é significativamente expandida.

Outro teste proposto recebe o nome de teste Phillips-Perron e foi criado para os casos em que os resíduos são formados por processo de MA. No entanto, este teste

apresenta fortes distorções de tamanho quando há erros de MA correlacionados negativamente. Nesse contexto, Perron e Ng (1996) formularam o teste Ng-Perron a partir de transformações nas estatísticas de teste originais visando a solucionar tal problema. De acordo com Maddala e Kim (1998), as estatísticas de testes revelaram bons resultados na prática quanto à correção dos problemas de distorção de tamanho na presença de erros negativamente correlacionados em MA.

Outro teste alternativo mais recente é o teste KPSS, desenvolvido por Kwiatkowski et al. (1992), que difere dos demais, principalmente, por definir a estacionariedade da série como hipótese nula. Neste procedimento, considera-se apenas a presença do termo constante ou do termo tendência determinista, partindo-se da seguinte expressão:

$$y_t = x_t + z_t \tag{47}$$

em que x_t é um passeio aleatório, tal que $x_t = x_{t-1} + v_t$, sendo $v_t \sim$ i.i.d (0, σ_v^2) e z_t, um processo estacionário, I(0). Em suma, o procedimento leva em consideração as seguintes hipóteses: $H_0 : \sigma_v^2 = 0$, que caracteriza a série como estacionária, em que a série y_t é composta por uma constante e um processo estacionário z_t; e $H_1 : \sigma_v^2 > 0$, que define que a série é não estacionária.

Os autores do teste KPSS sugerem que ele pode ser utilizado como análise confirmatória dos resultados dos demais testes. Entretanto, havendo divergência na conclusão dos testes, não é possível obter uma confirmação. Além disso, o teste KPSS deve ser realizado com cautela, em virtude de seu baixo poder, assim como ocorre com os testes mais tradicionais (MADDALA e KIM, 1998).

Diante da possibilidade da utilização de todos os testes supracitados, há consenso na literatura especializada de que usá-los em conjunto é melhor do que utilizar apenas um deles. Diante disso, nesta pesquisa aplicaram-se todos os testes acima definidos sobre todas as séries de dados utilizadas na estimação do sistema para averiguar a presença de raízes unitárias. Os testes de Elliott-Rothenberg-Stock e de Ng-Perron, assim como o teste de KPSS, apresentaram resultados equivalentes, apontando a estacionariedade de todas as séries utilizadas na pesquisa.

É importante destacar que a não equivalência dos resultados de todos os testes pode estar relacionada à redução do poder destes testes. A verdade é que, entre outros fatores, quanto maior o tamanho da amostra e quão menor o número de defasagens na aplicação do teste, mais precisa se torna a estatística de teste utilizada e, portanto, maior o poder do teste. No que se refere ao número de defasagens ideal, usou-se do critério de

informação de Schwarz. No entanto, dado o tamanho restrito da amostra (vinte e oito informações), pode ter comprometido o resultado dos testes. Para contornar este impasse, recorreu-se à análise dos correlogramas (Anexo D) de cada uma das séries de dados, cujo resultado aponta para a estacionariedade das séries e, portanto, confere respaldo às inferências obtidas a partir dos testes de raiz unitária. Vale lembrar que a estacionariedade das séries temporais refuta a possível manifestação de tendência nas séries e nega a possibilidade de regressões espúrias no sistema estimado, o que inviabilizaria o uso da teoria assintótica para estimação e inferência, entre outros problemas já apontados. Deste modo, procedeu-se à estimação das equações do sistema a partir das séries em nível.

3.8. Fonte e tratamento dos dados

A base de dados utilizada na presente pesquisa compreende informações anuais de fonte secundária referentes ao período 1980-2007. A justificativa para a análise deste período está ligada ao fato de se tratar de um período atual marcado, principalmente, por grandes transformações socioeconômicas no que se refere às mudanças no perfil das políticas públicas de gastos e gastos públicos e que, portanto, justificam os objetivos propostos neste trabalho. No que se refere às informações utilizadas no trabalho, a seguir são detalhadas suas fontes de dados, bem como suas definições:

a) Variáveis endógenas

- Produto Interno Bruto per capita (mil R$ a preços de 2008). Fonte: Ipeadata.
- Níveis de emprego – razão entre a população ocupada (PO) e a população economicamente ativa (PEA). Fonte: Ipeadata.
- Salário real - rendimento médio nominal do trabalho principal da mão de obra ocupada na região metropolitana de São Paulo deflacionado com base no Índice Geral de Preços (IGP-DI) do IBGE. Fonte: Ipeadata.
- Número de pessoas abaixo da linha de pobreza (milhões de pessoas). Fonte: Ipeadata.
- Produtividade total dos fatores (PTF) - Fonte: Gomes et al. (2003). Trata-se de um estudo que fornece estimativas da produtividade dos fatores do Brasil no período de 1950 a 2000. Desse modo, os dados de produtividade de 2000 a 2007 para o presente estudo foram calculados pelo método de extrapolação polinomial linear[13]. O cálculo da PTF é feito a partir de uma metodologia em que a PTF é desagregada em duas parcelas.

[13] Consiste na predição fora da amplitude dos dados. Para mais detalhes, ver Chapra e Canale (1998).

A primeira corresponde à taxa calibrada de crescimento da produtividade do trabalho, suposta constante e comum a todas as economias. Esta parcela é definida como a de evolução da fronteira tecnológica. Seu cálculo é efetuado a partir do comportamento de longo prazo do produto por trabalhador da economia americana[14]. A parcela que corresponde à diferença entre a evolução da PTF e da fronteira tecnológica é chamada de evolução da produtividade total dos fatores *descontada* (PTFD). Entende-se por PTFD a componente de produtividade específica do país, enquanto a fronteira tecnológica corresponde ao crescimento da produtividade resultante da ligação da economia com as demais economias de mercado. Neste estudo, são usadas as informações da parcela da PTF, que compreende a evolução da fronteira tecnológica.

- Educação – Anos médios de escolaridade da população economicamente ativa (PEA). Fonte: Gomes et al. (2003).
- Saúde – taxa de mortalidade infantil (em %), segundo metodologia do IBGE de projeção da população. Fonte: Ipeadata.
- Rodovias – total em quilômetros de rodovias federais e estaduais pavimentadas. Fonte: Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres disponibilizado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).
- Energia - capacidade instalada de geração de energia elétrica térmica e hidráulica em megawatts (MW). Fonte: Ipeadata.

b) Variáveis exógenas

- Índice de concentração de Gini - grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima. Fonte: Ipeatada.
- Crescimento populacional – taxa média geométrica de crescimento da população (em %). Fonte**:** IBGE, Departamento de População e Indicadores Sociais. Divisão de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica (IBGE/Pop).
- Formação Bruta de Capital Fixo - ampliação da capacidade produtiva futura da economia nacional por meio de investimentos correntes em ativos fixos[15], ou seja, em bens produzidos factíveis de utilização repetida e contínua em outros processos produtivos por tempo superior a um ano sem, no entanto, serem efetivamente

[14] O estudo segue o trabalho de Prescott (2002), em que há separação da evolução da produtividade específica do país da fronteira tecnológica, que é dada pela trajetória da economia líder, os Estados Unidos da América.

[15] Edifícios e construções, equipamentos, máquinas e instalações industriais, veículos, móveis, utensílios e instalações comerciais, recursos minerais, florestamento e reflorestamento, direitos contratuais de exploração de florestas e outras imobilizações.

consumidos pelos mesmos (em milhões de R$ deflacionados pelo IGP-DI). Fonte: IBGE, Sistema de Contas Nacionais.

- Gastos públicos federais e estaduais em educação e cultura, em saúde e saneamento, em transporte rodoviário e em energia - Execuções Orçamentárias da União e dos Estados (valores em R$ atualizados com base no IGP-DI). Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi) do Tesouro Nacional[16].
- Taxa de câmbio - efetiva real - INPC - exportações de manufaturados em número índice (média 2008 = 100). Fonte: Ipeadata.

[16] Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estatistica/est_contabil.asp

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização das variáveis

Antes de seguir com a discussão da adequabilidade do conjunto de equações obtido para representar as relações econômicas de interesse do estudo, é apresentada a descrição estatística das variáveis que compõem a base de dados. O principal objetivo é sintetizar as informações obtidas nas séries de valores usadas no trabalho, a partir da identificação da variabilidade de seus valores (Tabela 2).

Tabela 2 - Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo, Brasil, 1980-2007

Variável	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
PIB per capita	12,79	0,92	11,14	15,23
Produtividade total dos fatores	105,80	6,48	95,22	128,25
Pobreza	51,58	5,94	31,79	58,26
Índice de Gini	0,595	0,018	0,556	0,636
Salário real	1.867,45	384,80	1.288,46	2.505,82
Emprego	0,92	0,03	0,85	0,98
Educação	4,52	1,11	3,11	6,80
Mortalidade Infantil	42,53	13,92	24,10	69,10
Rodovias	129.008	27.818	85.465	184.908
Energia	60.285	18.091	33.472	98.195
Crescimento populacional	1,73	0,40	1,11	2,50
Formação Bruta de Capital Fixo	438.843	57.151	314.186	564.305
Taxa de Câmbio real	118,02	20,90	82,18	160,72
Gastos em educação	46.799	10.691	27.707	62.610
Gastos em saúde	21.911	9.822	10.707	45.539
Gastos em rodovias	1.154	2.535	0,37	9.773
Gastos em energia	1.051	1.049	2.504	4.481

Fonte: Elaboração da autora a partir da base de dados usada no trabalho.

Do ponto de vista das variáveis sobre nível de renda per capita, o valor médio anual, no período, foi de R$ 12,79 mil, com amplitude total de R$ 4,09 mil, o que mostra alta heterogeneidade dos dados, devido, em parte, aos períodos de estagnação econômica vivenciados pelo País nos últimos trinta anos. Apesar do alto valor de renda per capita média, observa-se elevada desigualdade de renda no País, como mostram os

índices de concentração de renda no período. O índice de Gini apresentou valor médio de 0,595, tendo atingido o máximo de 0,636, em 1989. Somente a partir de 2000, o índice começa apresentar redução, com o valor mínimo de 0,556, em 2007. Quanto ao patamar de pobreza, em média, 51,6 milhões de pessoas viviam em domicílios com renda per capita abaixo do salário mínimo, tendo sido identificado o menor montante de pessoas (32 milhões de pessoas) sob tais condições, no ano de 1986. O maior contingente populacional vivendo em condições de pobreza revela o número de 58 milhões de pessoas, em 1993.

Sobre os índices de produtividade, vale mencionar o alto valor médio de 105,80, apesar do baixo valor mínimo (95,22) identificado no ano de 1992. Embora nos anos de 1990 os índices estejam abaixo da média, é nesta década que a produtividade nacional volta a crescer depois das quedas dos anos oitenta. Segundo Gomes et al. (2003), uma parcela expressiva do crescimento da produtividade, na década de noventa, deveu-se ao aumento da escolaridade da força de trabalho ocupada, com razão capital-produto constante.

A despeito da escolaridade no período, neste estudo esta é medida pelos anos médios de estudo da PEA. Os dados mostram que a escolaridade apresenta comportamento crescente, com evolução de 3,1 anos de estudo, em 1980, para os 6,8 anos, em 2007. Todavia, o Brasil ainda convive com um nível de escolaridade relativamente muito baixo, na condição de nação em desenvolvimento, considerando-se a média de apenas 4,5 anos de estudo da PEA. Sobre as condições de saúde da população, as quais estão correlacionadas ao grau de instrução, observaram-se avanços na redução da taxa de mortalidade infantil, tendo em vista a queda de 65% nesse indicador de saúde. A taxa de mortalidade infantil era 69,10%, em 1980, e passou para 24,10%, em 2007.

Quanto à parcela de pessoas economicamente ativas e efetivamente empregadas, as informações mostram a média de 0,92, sugerindo que as atividades produtivas apresentaram, em média, um pouco menos que 10% de insuficiência de absorção da força de trabalho existente. Os valores sobre a parcela ocupada da PEA variaram entre 0,85, e 0,98, nos anos de 2000 e 2005, respectivamente. A despeito do índice de desemprego mais alto em 2000, Constanzi (2004) afirma que, apesar do aumento de 4,94% do estoque formal de empregos, a política macroeconômica prevalecente de *stop and go* nos anos noventa prejudicou o desempenho do emprego formal, não permitindo a formação de expectativas de crescimento sustentado, tão fundamental para os empregadores promoverem contratações formais.

Os dados sobre crescimento populacional revelam que a taxa de crescimento da população brasileira experimentou consistentes declínios nas últimas décadas. No período 1980-2007, a taxa de crescimento da população recuou de 2,05% ao ano para 1,11%, com média de 1,73% a. a. As reduções verificadas em outras variáveis demográficas, como taxas de fecundidade e de natalidade, justificam as diminuições no crescimento populacional nacional no período. Embora estudos mostrem que a taxa de fecundidade na camada jovem da população esteja crescendo, a sociedade como um todo, e o conceito de família, em particular, sofreram mudanças importantes, cujos impactos puderam ser notados no crescimento populacional, mostrando também que o Brasil caminha, rapidamente, em direção a um perfil demográfico com índice maior de envelhecimento.

As informações sobre a infraestrutura física do País mostram que, nestas quase três décadas, o apreciável comprometimento de qualidade dos serviços de logística e transporte está ligado, entre outros fatores, ao baixo investimento em estradas. Nestes trinta anos, o Brasil passou dos 85.465 quilômetros de rodovias pavimentadas em tráfego, em 1980, para o total de 185.000 quilômetros de rodovias estaduais e federais pavimentadas, em 2007. Já quanto à capacidade de geração de energia hidrelétrica (térmica e hidráulica), os números indicam o valor médio de 60.285 MW, tendo alcançado, em 2007, a capacidade de geração de 98.195 MW deste tipo de energia, três vezes mais que a capacidade observada no ano de 1980, de 33.472 MW.

Já na análise do estoque de capital fixo, verificam-se quedas acentuadas no início dos anos de 1980. Em 1984, identificou-se o valor mínimo de R$ 314 bilhões - bem abaixo da média de R$ 438 bilhões - em aquisições de ativos fixos visando ao aumento da capacidade produtiva das unidades produtivas, enquanto o valor máximo de estoque de capital fixo foi de cerca de R$ 564 bilhões em 1989. De maneira geral, nessas quase três décadas, os estoques de máquinas, edificações e infraestrutura em geral, essenciais para viabilizar a transformação dos insumos em produtos competitivos, ficaram abaixo da média, comprometendo o dinamismo da economia do País.

Na análise da dispersão das séries, no cálculo da razão entre o desvio padrão e a média pode-se extrair o coeficiente de variação (CV), que é uma medida de dispersão relativa sobre o grau de concentração em torno da média das séries. As variáveis relativas à PIB per capita, PTF, emprego, pobreza, formação bruta de capital fixo e ao índice de Gini apresentaram baixo grau de dispersão (inferior a 15%). Entre as variáveis com dispersão mediana – grau de concentração entre 15% e 30% - estão os dados sobre salário, educação, rodovias, energia, taxa de crescimento populacional e índice de

câmbio real. No que tange às variáveis de gasto público, com exceção dos gastos em educação, cujas séries denotam média dispersão, as demais categorias apresentam grau muito elevado de dispersão relativa. A principal razão está no fato de os volumes direcionados para as áreas de saúde, energia e transporte rodoviário, até o início da década de 1990, mostrarem oscilações acentuadas, com valores relativamente baixos, mostrando descontinuidade na política fiscal de gastos públicos direcionados para estas categorias de dispêndios.

Na análise dos gastos em educação, segundo Sobreira e Campos (2008), o padrão de gastos totais com educação do Brasil não está longe do padrão de gastos de países ricos, como os da OCDE. No entanto, dada a dimensão inferior da economia brasileira em relação a esses países, o gasto *per capita* em educação brasileira é, substancialmente, menor que nos países desenvolvidos. Isto é um sinal de que há necessidade de ampliação dos gastos educacionais no Brasil. O aumento deve ser relativo e absoluto, voltado para a criação de novas vagas e também para o aprimoramento da qualidade da educação oferecida, principalmente, nos níveis básicos e intermediários.

No que tange aos gastos em infraestrutura física, houve queda de recursos para a infraestrutura, causada, principalmente, pelo colapso da estrutura institucional, nos anos setenta. No Brasil, o financiamento para infraestrutura sofreu acentuada redução nas décadas de oitenta e noventa. Este declínio foi duas vezes maior do que na região da América Latina e do Caribe (ALC) e, de forma mais intensa, durante o período 1986-95, quando houve total deterioração do quadro institucional para gastos públicos nesta área, e a elevação das despesas correntes federais impediu os gastos de capital (BANCO MUNDIAL, 2007).

4.2. Efeitos dos gastos públicos em capital humano e em infraestrutura física sobre a renda per capita e a pobreza no Brasil

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos a partir do sistema de equações simultâneas desenvolvido para estimar os efeitos diretos e indiretos de dispêndios públicos em capital físico e humano sobre a renda per capita nacional e a pobreza do País, no período 1980-2007. Na definição do método de estimação, segundo os testes de endogeneidade, confirmou-se a necessidade do uso de um método diferente do tradicional MQO para estimar o sistema de equações simultâneas proposto. Dentre as possibilidades, constam os métodos de informação limitada (métodos de equação única)

e os métodos de informação completa/ plena (métodos de sistema). O primeiro tipo é a estimação (individual) de cada equação do sistema levando-se em conta quaisquer restrições[17] impostas àquela equação sem preocupação com as restrições das demais equações. Já nos métodos de informação completa, todas as equações são estimadas, simultaneamente, considerando-se as restrições impostas a todas as equações do sistema.

Entre os métodos de informação limitada, avaliou-se a utilização do Método dos Momentos Generalizados (GMM) e dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E). Nestes métodos, uma equação do sistema não é afetada pelas demais, exigindo-se apenas que se definam quais variáveis são exógenas. Além disso, o uso de variáveis instrumentais auxilia na qualidade das estimativas, resolvendo o problema de variável omitida e de erro de mensuração. Entre os métodos de informação completa, o mais utilizado é o método dos Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E), no qual a matriz de variância estimada dos resíduos das diferentes equações no segundo estágio é utilizada para uma nova estimativa por Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) no terceiro estágio. A aplicação de MQG tem por base a correlação entre os resíduos de todas as diferentes equações e é positiva no sentido de que o estimador de MQG é mais eficiente que o estimador de MQO, porque se baseia num modelo que satisfaz as condições clássicas. Creel (2005) destaca que, sendo um método de sistema, no modelo de MQ3E, todas as equações estão interrelacionadas, e a informação sobre uma equação é implicitamente a informação de todas as equações do conjunto.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados do sistema estimado por GMM e os sistemas obtidos por MQ2E e por MQ3E constam no apêndice C. À primeira vista, o que se espera é que, os modelos apresentem poucas diferenciações, considerando-se que o sistema é linear. No que tange às vantagens do método GMM de Hansen (1982), este não requer o conhecimento da distribuição do processo bem como da hipótese de normalidade. Tanto o estimador GMM, quanto o respectivo erro padrão, são consistentes, mesmo na circunstância em que o erro seja, condicionalmente, heterocedástico. O que se observa é que o sistema obtido por GMM está mais bem ajustado, tanto de ponto de vista estatístico, quanto do ponto de vista das relações teóricas previstas que fundamentam o estudo. Os valores dos coeficientes de determinação são próximos, todavia, na análise da significância estatística dos parâmetros, as equações obtidas por GMM estão mais bem especificadas. Nesse sentido, o trabalho tomou por base as especificações obtidas pelo GMM.

[17] As restrições são essenciais para a identificação da equação.

Tabela 3 – Efeitos dos gastos públicos federais e estaduais em infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico e a pobreza no Brasil, 1980-2007, Mínimos Quadrados Generalizados

Equação	Sistema de Equações Simultâneas	R^2
28	$PIB = 0.0874^{ns} + 0.1891 rod^{***} + 0.3306\ educ^{**} + 0.2069 k^{***} + 0.0416 ener^{*}$ -0.7649 sau^{*}	0,9286
29	PTF = -9.6542** + 0.2735rod^{***} + 0.5774$educ^{**}$ + 0.1532k^{***} - 2.6679sau^{***}	0,4573
30	Sal = -6.6409^{ns} − 3.5934emp^{***} - 1.4932 pop^{**} + 3.6745PTF^{***} − 0.4251cam	0,7739
31	Emp = 0.1134^{ns} − 0.1509sal^{***} - 0.06224$Ieduc^{***}$ + 0.04324$Isau^{***}$ + 0.04581 $Isau_{-1}^{***}$-0.0039 $Irod^{*}$ + 0.0094$Iener^{**}$	0,4249
32	Pob = 106.37*** + 18.18pop^{**} + 114.43$conc^{**}$ -5.4268PIB^{*} - 0.9128PTF^{**}	0,6049
33	$Educ$ = -24.24*** + 0.3295$Ieduc_{-1}^{**}$ + 0.4895$Ieduc_{-2}^{**}$	0,8296
34	Rod = 10.59*** + 0.0037 $Irod_{-1}^{*}$ + 0.0113 $Irod_{-2}^{***}$ + 0.0094 $Irod_{-3}^{***}$ + 0.0052 $Irod_{-4}^{**}$	0,9527
35	Sau = 9.2986*** − 0.0526$Isau^{**}$ − 0.0139$Isau_{-1}^{ns}$ -0.0529 $Isau_{-2}^{**}$ -0.0590 $Isau_{-3}^{***}$ − 0.0988$Isau_{-4}$	0,9847
36	$Ener$ = 10.85*** + 0.0561$Iener^{*}$ + 0.0066$Iener_{-1}^{***}$	0,8078

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Forma Funcional duplo-log, com exceção da equação 32 que é linear.

- ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.

Variáveis endógenas: PIB - Produto Interno Bruto per capita, PTF - Produtividade total dos fatores, Sal - Salário real, Emp - razão entre população ocupada e a PEA, Pob - número de pessoas pobres, $Educ$ - média dos anos de estudo, Rod - total em quilômetros de rodovias federais e estaduais pavimentadas, Sau - taxa de mortalidade infantil, $Ener$ capacidade instalada de energia hidráulica e térmica.

Variáveis exógenas: k - formação bruta de capital fixo, pop - crescimento populacional, $Ieduc$ - despesas públicas federais e estaduais com educação e cultura, $Irod$ - despesas públicas federais e estaduais com transporte rodoviário, $Isau$ - despesas públicas federais e estaduais com saúde e saneamento, $Iener$ despesas públicas federais e estaduais com energia $conc$ - índice de Gini de desigualdade de renda, cam - taxa de câmbio efetiva real.

A respeito da variância dos erros, recorreu-se ao teste de heterocedasticidade de Pagan-Hall. Os resultados apontaram ausência de heterocedasticidade nos erros em todas as equações, assim como se identificou que, em todas as regressões, os erros não são autocorrelacionados a partir dos testes de autocorrelação serial de Cumby-Huizinga. Deste modo, de acordo com as propriedades dos estimadores de GMM, na ausência de autocorrelação serial e de variância não constante dos erros, os estimadores obtidos são consistentes e eficientes. No que se refere ao poder de explicação das variáveis em cada equação do sistema, apenas as equações 29 e 31 não apresentam valores elevados dos coeficientes de determinação (R^2). A maior parte das regressões estimadas apresentou alto grau de ajuste, ou seja, as variáveis explicativas apresentam, conjuntamente, considerável poder explicativo do comportamento das variáveis dependentes. A seguir são discutidos, detalhadamente, os resultados de cada equação. Primeiramente, discute-se a partir da Tabela 4, que trata da equação 1, que buscou identificar a influência do estoque de capital humano e da infraestrutura física na renda per capita do País.

Tabela 4 – Efeito do estoque de infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico no Brasil, 1980-2007

Variáveis Explicativas	GMM
	PIB per capita
Constante	**0,0874** ^{ns} (1,9628)
Educação	**0,3306**** (0,14545)
Rodovias	**0,1891***** (0,0713)
Mortalidade Infantil	**-0,7649***** (0,4398)
Energia	**0,0416*** (0,0236)
Formação bruta de capital fixo	**0,2069***** (0,0606)
Coeficiente de determinação (R^2)	0,9286
Teste de endogeneidade GMM C = 8,5412	P = 0,0736
Teste de superidentificação Hansen = 3,8410	P = 0,5725
Teste de autocorrelação Cumby Huizinga = 0,7875	P = 0,3748
Teste de heterocedasticidade Pagan Hall = 9,255	P = 0,5984
Teste de Especificação Reset Wald = 1,14	P = 0,2867

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Forma Funcional duplo - log. Valores entre parênteses: erro-padrão.
- ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Instrumentos: log (cam), log (cresc (-1)), log (gini (-1)), log (k (-1)), log (ieduc), log (ieduc (-)), log (isau), log (iener) e log (gini (-2)).

Conforme os resultados dos testes confirmam-se a endogeneidade das variáveis e a validade das variáveis instrumentais. No que tange à violação dos pressupostos básicos de um modelo, os testes indicam que os termos de erro são homocedásticos e não apresentam autocorrelação serial. Por fim, o teste de especificação do modelo aponta que ele está corretamente especificado. Os resultados para a equação do PIB per capita mostram que o maior acesso à educação, os acréscimos na formação bruta de capital fixo e na capacidade energética, bem como as melhorias na infraestrutura rodoviária, contribuem, significativamente, para elevar a renda per capita da população, tendo em vista os coeficientes estatisticamente significativos das variáveis rod, $educ$, $ener$ e K. Atesta-se também o efeito positivo de melhores condições de saúde da população (redução da taxa de mortalidade infantil) sobre o crescimento econômico, diante da relação inversa e estatisticamente significativa entre taxa de mortalidade infantil e nível da renda per capita nacional.

Sendo a equação estimada na forma duplo logarítmica, os coeficientes estimados são elasticidades. Nesse contexto, é importante destacar que as variações percentuais em estoques de capital humano (saúde e educação) têm efeitos consideravelmente superiores aos efeitos dos estoques de capital físico (energia, estradas e capital fixo). Se por um lado, as variáveis sobre escolaridade média e mortalidade infantil apresentaram coeficientes de elasticidade renda de 0,33 e de -0,76, respectivamente, as elasticidades renda da infraestrutura de transporte e do capital fixo são relativamente inferiores e próximas a 0,20. Apesar da relevância da capacidade energética da economia, a variável energia apresentou o menor impacto sobre a renda per capita - elasticidade renda de apenas 0,04.

Os resultados supracitados vão de encontro à teoria do capital humano iniciada com autores como Schultz (1961) e Becker (1962), que tratam da relação direta entre capital humano e desenvolvimento econômico, segundo a qual o capital humano é importante no padrão distributivo da economia, além de ser complementar ao capital físico. Sociedades com alta dotação de capital humano apresentam renda mais bem distribuída, o que gera um mercado consumidor maior, promovendo, portanto, dinamismo e crescimento da economia. No entanto, é importante lembrar, conforme mostra Barros (2007), que o pressuposto da teoria de capital humano é de iguais oportunidades entre os agentes e oferta perfeitamente elástica de educação e treinamento. Todavia, a realidade é diferente e cabe ao governo federal e estadual garantirem marcos institucionais que assegurem a igualdade de oportunidades e a distribuição de habilidades, dentre outros direitos do cidadão.

A Tabela 5 mostra as estimativas obtidas para a segunda equação do sistema, na qual são avaliados os efeitos das variações nos estoques de capital físico e humano sobre o nível da produtividade total dos fatores. A primeira observação é que, da mesma forma que acréscimos na escolaridade e melhorias nas condições de saúde da população elevam o rendimento per capita nacional, tais variáveis promovem acréscimos nos índices de produtividade total dos fatores. Além disso, quaisquer impactos positivos sobre o estoque energético da economia, bem como na infraestrutura rodoviária, contribuem para elevar a produtividade da economia. A respeito da importância do capital fixo da economia, o coeficiente da variável formação bruta de capital fixo apresentou sinal positivo coerente com o modelo teórico e estatisticamente significativo na explicação de variações na produtividade dos insumos produtivos da economia.

Tabela 5 – Efeitos do estoque de infraestrutura física e de capital humano sobre a produtividade total dos fatores no Brasil, 1980-2007

Variáveis Explicativas	GMM
	Produtividade total dos fatores
Constante	**9,6542** (4,2700)
Educação	**0,5773**** (0,2530)
Rodovias	**0,2735***** (0,1000)
Mortalidade Infantil	**-2,6679***** (0,9663)
Energia	**0,0707**** (0,0317)
Formação bruta de capital fixo	**0,1532***** (0,0435)
Coeficiente de determinação (R^2)	0,4573
Teste de endogeneidade GMM C = 8,3615	P = 0,0792
Teste de superidentificação Hansen = 0,9930	P = 0,8029
Teste de autocorrelação Cumby Huizinga = 2,3350	P = 0,1265
Teste de heterocedasticidade Pagan Hall = 7,071	P = 0,6297
Teste de Especificação Reset Wald = 1,58	P = 0,2091

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Forma Funcional duplo-log. Valores entre parênteses: erro-padrão.
- ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Instrumentos: log (cam), log (cresc (-1)), log (k (-2)), log (ieduc), log (ieduc (-)), log (isau), log (iener).

Novamente, o estoque de capital humano mostra-se extremamente relevante para explicar avanços na economia brasileira, dada a relação positiva entre o aumento dos

anos médios de estudo da PEA e os acréscimos de produtividade econômica. Vale ressaltar a diferença apreciável entre as estimativas dos efeitos diretos das variáveis de educação e de saúde sobre o índice de produtividade. O aumento de um ponto percentual nos anos médios de estudo da PEA tende a impactar a PTF em 0.58% vis-à-vis o impacto de 2.66% em razão da redução de 1% na taxa de mortalidade infantil, a despeito da importância do fator capital humano.

A despeito das relações entre o crescimento econômico e as condições de saúde da população, a literatura tem mostrado que esta ligação existe e é bem estabelecida, destacando a possibilidade de dupla causalidade entre estes dois fatores. A ideia é que patamares mais elevados de renda per capita facilitam o acesso a bens e serviços, tais como dieta equilibrada e nutritiva, água potável, cuidados médicos de qualidade, os quais promovem saúde e longevidade. Para Mushkin (1962), satisfatórias condições de saúde promovem o crescimento econômico de longo prazo, uma vez que a formação do capital humano, mediante educação e serviços, apoia-se na noção de que as pessoas, na posição de agentes econômicos, melhoram a capacidade produtiva com investimentos nesses serviços, gerando maiores rendimentos futuros. Os estudos mostram que precárias condições de saúde afetam de modo adverso o crescimento econômico de várias maneiras: baixa produtividade no trabalho, índice elevado de doenças crônicas e consequente absenteísmo, além da elevação das despesas com remédios e tratamentos, e aumento das taxas de fertilidade, de mortalidade infantil e comprometimento da expectativa de vida.

Embora os efeitos da infraestrutura física sejam menores comparados aos impactos do estoque de capital humano, podem-se obter resultados muito favoráveis no que tange à evolução da PTF, se obtidos progressos na infraestrutura das rodovias. A infraestrutura das estradas apresentou impactos relativamente superiores aos impactos de aumentos na capacidade energética. O acréscimo de 1% na extensão de rodovias pavimentadas em tráfego tende a elevar a PTF em 0,27%, valor quase duas vezes superior ao aumento de 1% no estoque de capital fixo (0,15%). O efeito de aumentos no potencial de energia elétrica é relativamente baixo, em torno de 0,07%.

Os parâmetros referentes à terceira equação do sistema constam na Tabela 6, na qual se buscou identificar, entre outras variáveis que explicam o comportamento dos salários, a importância do efeito indireto do capital humano e da infraestrutura física sobre os salários, através do impacto desses insumos sobre a produtividade total dos fatores. É de suma importância analisar o salário real de uma economia, visto ser um dos mais importantes preços da economia, pois contribui, diretamente, para definir a

distribuição da renda e o nível de emprego. Além da relação entre a produtividade e o salário real, foram incluídas as variáveis de emprego, taxa de câmbio real e crescimento populacional, vistas como interrelacionadas, numa economia aberta, em modelos macroeconômicos de mercado de trabalho na visão da concorrência monopolística.

Tabela 6 – Equação sobre o comportamento do salário real nacional, 1980-2007

Variáveis Explicativas	GMM
	Salário real
Constante	**-6,6409^{ns}** (6,8657)
Produtividade total dos fatores	**3,6745***** (1,4728)
Emprego	**-3,5934***** (0,8392)
Crescimento populacional	**-1,4932**** (0,6714)
Taxa de câmbio real	**-0,4251***** (0,1635)
Coeficiente de determinação (R^2)	0,7736
Teste de endogeneidade GMM C = 6,1128	P = 0,0471
Teste de superidentificação Hansen = 0,2242	P = 0,6359
Teste de autocorrelação Cumby Huizinga = 1,2249	P = 0,2684
Teste de heterocedasticidade Pagan Hall = 5,081	P = 0,5335
Teste de Especificação Reset Wald = 0,01	P = 0,9052

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Forma Funcional duplo-log. Valores entre parênteses: erro-padrão.
- ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Instrumentos: log (cam), log (sal (-1)), log (sal (-2)), log (isau).

O primeiro resultado importante diz respeito à relação inversa entre crescimento da população e salário real. Para justificar esta relação, é relevante uma análise sucinta da demografia do Brasil. O Brasil vem experimentando transformações na estrutura de sua população, marcadas, sobretudo, pelo processo de transição demográfica, resultado da redução das taxas de mortalidade e de natalidade. Nesse contexto, são visíveis as alterações na estrutura etária brasileira, tais como: a) redução da proporção jovem da população; b) elevação da população adulta; e c) aumento significativo, no longo prazo, da população idosa. O primeiro impacto da transição demográfica é a elevação da parcela da população potencialmente produtiva (população ativa), o que pode favorecer o desenvolvimento econômico e social do País. Segundo Alves e Bruno (2006), o aumento da população adulta significa uma população com maior nível educacional e

maiores experiências acumuladas que, via de regra, se traduzem em melhores índices de produtividade.

Segundo IBGE (2010), o número de pessoas com idades potencialmente ativas está em pleno processo de ascensão, e a razão de dependência total da população vem declinando em consequência da diminuição do peso das crianças de 0 a 14 anos sobre a população de 15 a 64 anos de idade. Além disso, a população com idades de ingresso no mercado de trabalho (15 a 24 anos) passa pelo máximo de 34 milhões de pessoas, contingente que tende a diminuir nos próximos anos. O aproveitamento desta oportunidade (janela demográfica) proporcionaria o dinamismo e o crescimento econômico, se essas pessoas fossem preparadas, em termos educacionais e de qualificação profissional, para um mercado de trabalho cada vez mais competitivo, não somente em nível nacional, mas também em escala global.

Nesse contexto, emerge na literatura o fenômeno resultante de alterações na dinâmica populacional definido como "bônus demográfico" ou "janela de oportunidades". No entanto, este bônus pode tornar-se um ônus, pois o potencial de geração de emprego depende da dinâmica do crescimento econômico que, por sua vez, depende, entre outros fatores, da acumulação de capital fixo produtivo. Nas últimas décadas, a oferta potencial de mão de obra - efeito da transição demográfica - confrontou-se com quedas na acumulação de capital produtivo e bases técnicas produtivas mais intensivas em capital. Nesse sentido, a queda da taxa de acumulação de capital produtivo tende a provocar um declínio mais do que proporcional na expansão do nível geral de ocupação, o que confirma o resultado obtido da relação negativa entre crescimento populacional e parcela da PEA efetivamente ocupada. Nesse contexto, se as políticas públicas não forem atuantes no sentido de aproveitar a "janela de oportunidades" proporcionada pela nova estrutura etária brasileira, ampliando a capacidade produtiva e investindo em capital humano, elevando assim a produtividade do trabalho, o "bônus demográfico" pode se transformar em "ônus demográfico".

Ao contrário do crescimento populacional, que contribui para reduzir o nível salarial da economia, a produtividade total dos fatores apresentou impacto direto positivo sobre os salários da economia, conforme previsto pela teoria. Na década de 1990, marcada por aumento considerável das importações ligadas à exigência de novos processos produtivos, houve grandes mudanças nos setores industriais que passaram a demandar maior volume de mão de obra com um maior nível de qualificação. Foram identificados ganhos de produtividade que, até certo ponto, foram repassados aos

salários, conforme ressaltado por Arbache e Courseuil (2001), justificando a resposta positiva dos salários à produtividade.

Do ponto de vista da relação entre nível de emprego e salários reais, os resultados apontam relação inversa. A respeito disso, Chamon (1998) e Camargo et al. (1999) argumentam que, até meados da década de noventa, foram verificados ganhos nos salários dos trabalhadores, apesar da tendência crescente de desemprego. A relação negativa entre salários e emprego pode ser explicada pela terceirização ocorrida em muitas atividades, que culminou na transferência de massa salarial para o setor de serviços, gerando elevação dos salários e redução do emprego na indústria.

Por fim, destaca-se o resultado obtido sobre a relação negativa entre câmbio real e salários reais. Esta relação tem respaldo à medida que apreciações do câmbio estão associadas às elevações de salários, bem como desvalorizações cambiais estão ligadas a perdas salariais. Neste período, a conjuntura de aumento das importações também fornece subsídios para denotar a relação negativa estatisticamente significativa entre taxa de câmbio e ganhos salariais. O câmbio favorável às importações contribuiu para a introdução de novas tecnologias e posteriores aumentos de produtividade e, por consequência, aumentando a demanda por trabalhadores com mais qualificação para operar as novas tecnologias, tendo provocado acréscimos nos salários. Ademais, destaca-se que, no período, a taxa de câmbio mais baixa contribuiu para a estabilidade da moeda e, consequentemente, favoreceu o salário real.

Bresser-Pereira e Gala (2008) alertam que tal análise deve ser feita na perspectiva do lado da oferta, supondo inexistência de insuficiência de demanda. Neste caso, são desejáveis os aumentos de salários ligados às reduções dos juros, aluguéis e lucros especulativos, ao contrário dos aumentos salariais artificiais por intermédio da sobrevalorização da taxa de câmbio, que não são bem-vindos. Se pensada a sobrevalorização cambial sob o ângulo da demanda, a insuficiência de demanda ligada à excessiva apreciação da moeda pode causar aumento do desemprego. Os acréscimos artificiais dos salários levarão a quedas do emprego e da renda, uma vez que a produção necessária para atender a esta demanda virá do exterior na forma de importações. Observa-se, nessas circunstâncias, que a redução das exportações reduzirá as oportunidades de investimento ou das expectativas de lucro.

No intuito de investigar os efeitos dos gastos públicos sobre o estoque de emprego da economia, apresenta-se a equação (31), que testa a relação direta entre dispêndios públicos em educação, saúde, rodovias e em energia e o valor da parcela da PEA que está efetivamente ocupada (Tabela 7).

Tabela 7 – Efeito direto dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre os níveis de emprego no Brasil, 1980-2007

Variáveis Explicativas	GMM
	Nível de emprego
Constante	**0,1134** ^{ns} (0,6839)
Gastos públicos em educação e cultura	**-0,0622*** ** (0,0209)
Gastos públicos em saúde e saneamento	**0,4232*** ** (0,0084)
Gastos públicos em saúde e saneamento (-1)	**0,0458*** ** (0,0186)
Gastos públicos em transporte rodoviário	**-0,0039** ** (0,0022)
Gastos públicos em energia	**0,0100** ** (0,0048)
Salário real	**-0,1509*** ** (0,0408)
Coeficiente de determinação (R^2)	0,4249
Teste de endogeneidade GMM C = 3,2409	P = 0,0718
Teste de superidentificação Hansen = 3,6563	P = 0,5999
Teste de autocorrelação Cumby Huizinga = 1,2677	P = 0,2602
Teste de heterocedasticidade Pagan Hall = 6,949	P = 0,8032
Teste de Especificação Reset Wald = 0,21	P = 0,2602

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Forma Funcional duplo-log. Valores entre parênteses: erro-padrão.
-ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Instrumentos MQ2E: log (iener (-1)), log(k), log (k(-2)), log (gini), log (gini (-3)), log (gini (-2)).

Os resultados mostram um coeficiente negativo e estatisticamente significativo para a variável de salários reais, o que é coerente com a teoria que rege a demanda de trabalho numa economia. Por outro lado, os gastos em saúde e em energia têm efeitos positivos diretos sobre a razão entre a população ocupada e a PEA (variável de emprego). Vale destacar que os efeitos diretos positivos dos dispêndios com saúde não se esgotam em um ano, considerando-se o efeito do gasto passado em saúde sobre o nível de emprego corrente. Testou-se a inclusão de defasagens no caso dos gastos em educação, rodovias e energia, mas o modelo não se mostrou corretamente especificado e todos os parâmetros envolvidos deixaram de ser estatisticamente significativos. As estimativas das elasticidades emprego dos gastos públicos em saúde são equivalentes e em torno de 0,04, o que equivale a dizer que, presumindo o aumento de 1% deste tipo de despesa pública, ocorrerá a elevação de 0,04% na parcela da PEA de pessoas ocupadas.

No que se refere à relação positiva entre os gastos com saúde e o emprego, segundo Sen (2000), a estratégia de canalizar maior volume de recursos do orçamento público para o oferecimento de condições dignas de saúde auxilia no combate à pobreza em vários aspectos. Do ponto de vista da queda do desemprego, sem a provisão da saúde pública, em virtude da baixa renda, os indivíduos pobres não teriam condições de ter acesso a este tipo de bem e, consequentemente, não teriam condições de ingressar no mercado de trabalho. Entre as razões merece destaque a baixa produtividade ligada à deficiência de absorção do conhecimento e de técnicas de treinamento profissionalizante, como efeito de precárias condições de saúde, como bem essencial à qualidade de vida do ser humano.

Na verdade, os gastos em saúde reduzem o desemprego de forma direta e indireta. Na consolidação de programas de saúde, muitos profissionais são exigidos no processo de criação, implantação e desenvolvimento desses programas, permitindo geração direta e indireta de postos de trabalho. A demanda por mão de obra ligada aos gastos públicos em saúde e saneamento abrange todo o perfil de trabalhador, desde os profissionais mais qualificados das áreas de saúde, até os trabalhadores com escolaridade mais baixa, que estarão envolvidos na construção de unidades de saúde, nas campanhas de prevenção e combate às epidemias, como a dengue, a Influenza H1N1, dentre outras. Neste contexto, justifica-se, portanto, a relação estatística positiva obtida entre gastos públicos com saúde e saneamento e o aumento da parcela de pessoas economicamente ativas empregadas.

Assim como os gastos em saúde dos governos federal e estadual são produtivos, do ponto de vista da redução do desemprego na economia pode-se afirmar o mesmo em relação às despesas em infraestrutura energética, embora o efeito sobre o emprego advindo do gasto público em energia seja relativamente inferior. Os números revelaram um coeficiente de elasticidade emprego dos gastos em saúde de 0,04% vis-à-vis o coeficiente de 0,01% dos gastos do governo com energia. Mais uma vez confirma-se que as políticas públicas voltadas para aprimoramento da infraestrutura física, bem como do estoque de capital humano do País, são definidas como políticas efetivas para dinamizar a economia. Seja visando a ganhos de produtividade e acréscimos na renda per capita do cidadão brasileiro, seja sob o ponto de vista do aumento da geração de empregos.

No que concerne ao papel dos gastos com educação e estradas, os coeficientes para gastos em educação e em estradas são estatisticamente significativos, mas apresentaram sinais negativos, contrários, portanto, à hipótese estabelecida no estudo de

que os gastos públicos em capital humano e em infraestrutura contribuiriam para aumentar o emprego no Brasil.

O estabelecimento de relação inversa entre gastos com educação e infraestrutura e o número de pessoas efetivamente ocupadas está associado a diversos fatores. O primeiro fator está ligado à questão de que estes tipos de gastos possam ter gerado empregos neste período que, em geral, demandaram mão de obra mais qualificada. Diante da oferta insuficiente de trabalho qualificado, inevitavelmente, a parcela da PEA de pessoas ocupadas tende a se manter constante ou mesmo se reduzir, ao invés de aumentar, com os gastos em infraestrutura social e física. No Brasil, não obstante os gastos com educação permitirem que cada vez mais cidadãos brasileiros tenham acesso à educação, a escolaridade no País ainda é baixa. Segundo dados do IBGE, a escolaridade média do brasileiro com mais de 25 anos de idade, em 2007, era de 4,5 de estudo. É um indicador que mostra que grande parcela da população do País sequer completou o Ensino Fundamental, o que classifica a mão de obra brasileira como de baixa qualificação e despreparada, portanto, para cargos que exijam nível de instrução mais elevado.

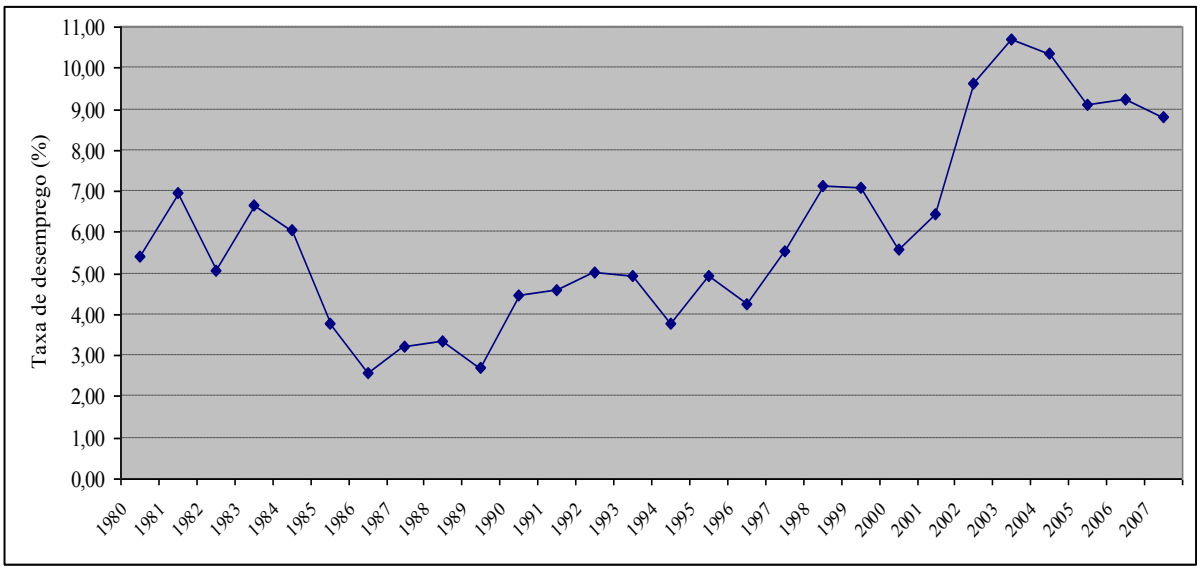
Um segundo fator que pode ter contribuído para este cenário diz respeito ao montante ainda insuficiente de gastos em educação e, principalmente, em infraestrutura de transporte. O Brasil tem obtido grande sucesso em trazer suas crianças para o ambiente escolar, o que resolveria o problema da falta de acesso à escola. No entanto, os gastos ainda são ineficientes diante da busca pela qualidade do ensino, o que exige número elevado de professores com qualificação e excelência na infraestrutura das escolas. Este desafio requer volume de gastos adicionais em todos os níveis educacionais, desde a educação primária até o ensino superior.

No caso da infraestrutura, apesar de seu tamanho continental, o Brasil tem apenas cerca de 150 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, valor baixo comparado a países como Austrália, com 250 mil quilômetros de estradas pavimentadas, e Itália, que possui 300 mil quilômetros. À medida que mais recursos forem direcionados para esse tipo de gasto público, a tendência é o aumento da demanda de mão de obra para a construção e manutenção das estradas de que o País precisa. É relevante ressaltar a interligação do transporte rodoviário com outros meios de transporte, em especial, o ferroviário e o hidroviário, que constituem ricas fontes de empregos para indivíduos dos mais variados tipos de qualificação (PASTORE, 2005).

O terceiro fator para explicar a relação inversa entre o número de pessoas empregadas e os gastos públicos em educação e rodovias está ligado à variável de

emprego usada no estudo, que compreende a razão entre o total de pessoas ocupadas e o total de pessoas economicamente ativas (PEA). As taxas de crescimento da população economicamente ativa, no período 1980-2007, foram, em média, superiores ao crescimento do número de pessoas ocupadas, refletindo-se em queda ou mesmo estagnação na razão entre a população ocupada e a PEA. No que se refere às taxas de desemprego no País, apesar de o volume de desempregados ter sido relativamente comprimido no final dos anos de 1980, a partir do final dos anos noventa, a economia brasileira inicia uma trajetória marcada por taxas crescentes de desemprego.

Segundo Sabóia (2006), na década de 1990, houve crescimento das taxas oficiais de desemprego em todas as classes: homens e mulheres, jovens, adultos e idosos, pouco ou muito escolarizados etc. As taxas de desemprego se mostraram mais elevadas para as mulheres do que para os homens, para os jovens do que para os idosos e para os que possuem grau médio de escolaridade do que para aqueles com alta ou baixa escolaridade. Nos anos noventa, foram abertos, anualmente, 951,4 mil postos de trabalho, quantidade insuficiente para atender ao ingresso de 1.417,1 mil pessoas ativas a cada ano, gerando o aumento do desemprego, em média, de 465,7 mil pessoas ao longo dessa década. O cenário de retração no mercado de trabalho marcou também o início do século XXI devido, principalmente, ao baixo crescimento econômico entre 2001 e 2004, fazendo com que a taxa de desemprego atingisse os dois dígitos nos anos de 2003 e 2004 (Figura 2). No início deste século, segundo Saboia (2006), houve aumento da população ocupada e da geração de postos de trabalho, mas de forma insuficiente para acompanhar o crescimento da PEA.



Fonte: IBGE (2010).

Figura 2 - Evolução da taxa de desemprego, Brasil, 1980-2007

Em suma, o que se observa é que os principais fatores que limitam a eficácia dos gastos públicos em educação e em malha rodoviária quanto ao propósito de elevar a parcela de pessoas efetivamente ocupadas são: a) baixo nível de instrução e qualificação profissional da PEA; b) volume ainda insuficiente de recursos direcionados para estas funções de gasto público; e c) crescimento acelerado da PEA superior ao número de postos de trabalho, devido ao baixo dinamismo da economia e do mercado de trabalho no período.

Os resultados supracitados ressaltam que a variável mais importante numa economia é o emprego e não apenas o crescimento, uma vez que o emprego é uma realidade econômica, mas, sobretudo, social também. O indivíduo deve ter seu direito à renda obtida pelo trabalho garantido, e o Estado deve agir para assegurar este direito. O governo deve estimular, através de políticas governamentais, a geração de expectativas empresariais otimistas que incentivem os empresários a contratar mais mão de obra. Um exemplo é a realização de obras públicas, que geram contratação de força de trabalho, que gastará seus salários comprando bens de consumo (efeito multiplicador). Para não incorrer em aumento da dívida pública, o governo deve mudar a composição de seus gastos, reduzindo com aquilo que não gera empregos, a exemplo, do pagamento do serviço da dívida, e elevando os gastos em infraestrutura física e social, que permitem a redução do desemprego na economia. O crescimento econômico leva ao aumento da arrecadação e redução de alguns tipos específicos de gastos, como o pagamento de seguro-desemprego, o que contribui para equilibrar o orçamento.

A Tabela 8 mostra os resultados sobre as variáveis testadas como determinantes do patamar de pobreza no País, cujos resultados obtidos permitem inferências importantes. A estimação da equação de pobreza foi feita na forma funcional linear, sendo seus coeficientes os valores dos efeitos marginais, ao contrário dos coeficientes das demais equações, que são valores de elasticidades. As relações apresentadas revelaram coeficientes de valores positivos para as variáveis exógenas de concentração de renda (índice de Gini) e de crescimento populacional com 1% de significância estatística. No que concerne à relação direta entre desigualdade de renda e intensidade da pobreza, confirma-se que a desigualdade de renda é um importante obstáculo para amenizar a pobreza num país tão desigual como o Brasil. Barros et al. (2001) alertam que as políticas de combate à pobreza devem ousar, sobretudo, combinando medidas que permitam a associação entre crescimento econômico e maior equidade social. Estes resultados realçam, portanto, que a pobreza está ligada, diretamente, a dois fatores:

escassez agregada de recursos (baixa renda per capita) e má distribuição dos recursos existentes (concentração de renda).

Tabela 8 – Efeito indireto dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre a pobreza no Brasil, 1980-2007

Variáveis Explicativas	GMM
	Número de Pobres
Constante	106,3735***
	(41,402)
Índice de Gini de Concentração de renda	114,43 **
	(54,890)
Produto Interno Bruto per capita	-5,4268 *
	(3,1803)
Produtividade total dos fatores	-0,9128**
	(0,4716)
Crescimento populacional	18,1794**
	(8,5776)
Coeficiente de determinação (R^2)	0,6049
Teste de endogeneidade GMM C = 4,4559	P = 0,1077
Teste de superidentificação Hansen = 1,012	P = 0,6026
Teste de autocorrelação Cumby Huizinga = 0,1485	P = 0,7000
Teste de heterocedasticidade Pagan Hall = 10,751	P = 0,1500
Teste de Especificação Reset Wald = 0,72	P = 0,3957

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Forma Funcional linear. Valores entre parênteses: erro-padrão.
-ns – não significativo, ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Instrumentos MQ2E: pobre (-1), pobre (-3), cresc (-2), cresc (-3).

A relação direta entre taxa de crescimento populacional e o número de pessoas abaixo da linha de pobreza está ligada à ideia de que o crescimento da população pode agravar as condições de subsistência da sociedade, se o crescimento da demanda de emprego da economia for insuficiente para atender ao excesso de mão-de-obra. A verdade é que a população deve evoluir juntamente com toda a estrutura econômica instalada, sem causar prejuízos presentes e dificuldades às gerações futuras. No Brasil, a população vem crescendo a taxas menores desde a década de 1980, atingindo 1,3%, em 2007, valor considerado baixo. Os teóricos afirmam que a taxa de fecundidade "ideal" é de 2,1 filhos por mulher. No Brasil, atualmente esse índice de fecundidade é de 2,3 filhos por mulher, segundo dados do IBGE, valor próximo à taxa dos Estados Unidos, de 2,0 filhos/mulher. Assim, embora no Brasil a taxa de fecundidade seja considerada relativamente baixa, é necessário que, dentre outras medidas necessárias, as políticas de saúde, que viabilizam a queda da mortalidade infantil e o aumento da expectativa de vida, sejam acompanhadas por programas de controle de fecundidade e de educação sexual voltadas, principalmente, com foco na camada social de menor poder aquisitivo.

As políticas de combate à pobreza devem agir no sentido de impedir que o crescimento da sociedade resulte em excedente populacional e consequente subemprego e desemprego nas cidades e nos campos. No entanto, a simples redução das taxas nacionais de fecundidade não significa melhoria das condições de vida da população. Há necessidade de políticas complementares de qualificação da força de trabalho como meio de elevar a produtividade desses indivíduos para que possam ter oportunidade de ingressar no mercado de trabalho do País.

A inclusão da variável PIB per capita na equação de pobreza teve como propósito identificar se o crescimento econômico no Brasil, no período analisado, teria se aproximado do perfil de crescimento pró-pobre, ou seja, se o crescimento econômico tenderia a favorecer os mais pobres, gerando, endogenamente, redução da pobreza. O sinal negativo estatisticamente significativo do coeficiente estimado para a relação entre renda per capita nacional e pobreza absoluta no Brasil mostrou que, apesar do número elevado de indivíduos pobres, houve crescimento econômico acompanhado de queda na pobreza. Dado que os gastos públicos são produtivos no que tange ao aumento do estoque de capital físico e de capital humano no Brasil, pode-se estabelecer, portanto, o padrão de crescimento econômico considerado "ideal" no sentido de permitir, concomitantemente, a redução da pobreza, devendo ser marcado por políticas governamentais voltadas para gastos em capital humano e infraestrutura física. Este resultado tem respaldo na teoria desenvolvimentista que enfatiza as limitações do lado da oferta de uma economia, ligadas, sobretudo, ao estoque de capital físico disponível e à capacidade humana de produção, além dos recursos naturais existentes (BRESSER-PEREIRA, GALA, 2008)

Para entender como o modesto desempenho econômico da nação pode ter contribuído para reduzir a pobreza nesse período, é importante a contextualização do cenário socioeconômico vivido pelo Brasil entre 1980 e 2007. O investimento público como instrumento de combate à pobreza no Brasil tem revelado modificações nos orçamentos da União voltados, essencialmente, para o gasto assistencialista. Mais especificamente, a partir do governo de Fernando Henrique Cardoso (1994-2002), ocorreram aumentos de gasto social, voltado, principalmente, para a concessão de auxílios financeiros[18], e, em menor parte, para ações assistenciais: serviços de atendimentos, capacitação e de distribuição de produtos direcionadas à população pobre e às comunidades carentes. Foram criados programas de transferência de renda como a

[18] Mais informações no site do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome: http://www.mds.gov.br/bolsafamilia/o_programa_bolsa_familia/o-que-e

Bolsa Escola, o Auxílio Gás e a Bolsa Alimentação, os quais possuíam perfil seletivo na concessão do auxílio financeiro.

Em 2003, na gestão de Lula (2003-2010), criou-se o Programa Fome Zero, uma estratégia governamental voltada para medidas que têm como objetivo o acesso aos alimentos, o fortalecimento da agricultura familiar e a geração de renda. Em 2004, na tentativa de reduzir a burocracia e de ter maior controle dos recursos, foi lançado o programa de transferência de renda Bolsa Família, que unificou os programas sociais Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, Cartão Alimentação e Auxilio gás. Sua proposta era o combate à miséria e à exclusão social, visando, sobretudo, os domicílios familiares em condições de pobreza e de extrema pobreza, ou seja, com rendas per capita de até meio e um quarto do salário mínimo, respectivamente.

Sobre os programas públicos de transferência, Lindert et al. (2005) mostraram que, em sete países da América Latina, as transferências públicas, considerando-se assistência e segurança social, ajudam, modestamente, na redução da desigualdade de renda, tendo sido o Brasil o país que apresentou a menor queda no coeficiente de Gini (em torno de 0,5%).

Há na literatura estudos a favor do gasto assistencialista via transferências de recursos monetários. De acordo com Carvalho Júnior (2006), as justificativas são: a) redução de custos administrativos vis-à-vis a transferência de produtos; b) autonomia dos beneficiários para alocação de renda de acordo com suas preferências; c) geração de poder de barganha dos beneficiários no mercado de trabalho; d) maior qualidade no atendimento frente aos gastos assistencialistas, pois sendo os programas assistenciais de atendimento e prestação de serviços de caráter mais universal do que os de transferência de renda, poderia haver perda de qualidade no atendimento em virtude da superlotação e do surgimento de filas. Em crítica aos programas de transferência de renda, o autor destaca que há maior probabilidade de diminuição do incentivo ao trabalho e de aumento dos incentivos à divisão das famílias, além da possibilidade de reforço da condição de dependência financeira dos beneficiados, entre outros pontos negativos.

De acordo com Rocha (2005), os resultados do Programa Bolsa Família são mais evidentes para a parcela de indigentes que o Programa Fome Zero, principalmente, em regiões rurais e no Nordeste, que são regiões que possuem maior proporção de indivíduos pobres. Barbosa et al. (2008) também reconhecem algum mérito para o programa Bolsa Família, todavia, alertam para o fato de que este constitui apenas incremento de renda e, portanto, não afeta, diretamente, as condições de vida das famílias pobres, no longo prazo. Não se trata de despesa produtiva direta geradora de

emprego e de renda que permita às classes marginalizadas maior probabilidade de inserção social no mercado, tal como o faz os gastos em capital físico e em educação.

Barros e Carvalho (2006) mostraram que a Bolsa Família é mais efetiva na redução da pobreza do que o aumento do salário mínimo, pois para produzir o mesmo efeito a Bolsa Família requer menor aumento dos gastos públicos. A pouca eficácia do aumento do salário mínimo está no fato de que a grande parcela da população pobre está na informalidade e, portanto, não é beneficiada com esse tipo de ação. No entanto, Costa e Salvato (2007) destacaram que se trata de um programa com baixa cobertura, apesar de razoável focalização. Os autores justificam ainda que, embora seu efeito seja positivo, é de pouca magnitude, uma vez que o valor repassado às famílias é baixo, o que não lhes permite superar a linha da pobreza.

Em janeiro de 2007, em outra linha de atuação, o governo Lula lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O objetivo era superar o problema de países em desenvolvimento que, por vezes, são obrigados a dar menos prioridade ao planejamento setorial e regional, que é uma política de longo prazo, e dar atenção às políticas de curto prazo de combate às crises conjunturais e às flutuações cíclicas. O lançamento do PAC teve como objetivo fortalecer potencialidades, permitir a integração e as coesões produtiva, social, cultural, política e econômica de regiões. Para isso, para o período 2007-10, eram esperados gastos centralizados em projetos voltados para os setores de logística, energia e para a área social e urbana, totalizando R$ 503,9 bilhões, incluindo recursos do setor privado. No entanto, até agora, menos de 50% das obras pretendidas foram concluídas.

Segundo Ricardo et al. (2008), a criação do PAC é uma tentativa de responder à seguinte questão: "Como acelerar e sustentar o crescimento e, simultaneamente, reduzir a pobreza e a desigualdade social, controlando a inflação e sem elevar a dívida do Estado?" de acordo com o estudo de Domingos et al. (2008) sobre os efeitos do PAC para Minas Gerais, a associação entre desenvolvimento econômico/regional e investimento em infraestrutura pode ter caráter perverso. Os autores justificam que este tipo de investimento pode resultar em crescimento e aumento de eficiência, com consequente agravamento da desigualdade interregional, uma vez que os impactos regionais são heterogêneos.

A verdade é que até 1994, o Brasil enfrentou elevadas taxas de inflação alternando entre crescimento e forte queda do PIB. Por outro lado, no período pós 1994, predominaram baixa inflação e modestas taxas do nível de atividade. A estabilidade alcançada com o Plano Real privilegiou camadas sociais de baixa renda, configurando o

benefício do fim do imposto inflacionário. Mais especificamente, em períodos de elevada inflação, os agentes tendem a agir, racionalmente, protegendo seus rendimentos por meio de aplicações financeiras. No entanto, essa estratégia não é permitida para a camada pobre, que, geralmente, não tem sequer conta bancária. Os pobres optam por estocar produtos de primeira necessidade, mas, para as despesas cotidianas, o indivíduo de baixa renda precisa manter certa quantia monetária que sofre perda de valor gradativamente em razão do processo inflacionário. Deduz-se então que a estabilidade da moeda alcançada com a implantação do Real foi um dos fatores que permitiram aumento da renda dos pobres.

No entanto, é importante destacar que a estabilidade dos preços é condição necessária, mas não suficiente, para dinamizar a economia e obter ganhos distributivos ao mesmo tempo. O crescimento da renda é outra condição necessária. Entre 1980 e 2007, a renda per capita do brasileiro cresceu apenas 19,5%, o que representa taxa de crescimento de 0,6% a.a. Apesar do baixo aumento do rendimento per capita, a razão entre a renda domiciliar per capita dos 20% mais ricos e dos 20% mais pobres caiu de 23,62 para 19,31, no mesmo período. Estes números mostram que houve crescimento da renda de todas as classes, mas o crescimento da renda dos mais pobres foi relativamente maior, embora modesto. Houve também redistribuição da renda, uma vez que o índice de Gini que era de 0,59, em 1980, caiu para 0,53, em 2007.

Em suma, os resultados obtidos até aqui tornam evidente que o cenário macroeconômico brasileiro recente, marcado pela estabilidade monetária e aumentos próximos dos rendimentos para todas as classes de renda, possibilitou a redução da pobreza acompanhada de diminuição significante da desigualdade social. Na verdade, as desigualdades sociais só podem ser significativamente amenizadas ao longo do tempo com políticas persistentes que ofereçam condições macroeconômicas consistentes com o crescimento sustentável. Deve haver manutenção da estabilidade monetária com altas taxas de crescimento do produto, visando ao objetivo maior de redução da pobreza e da desigualdade social no Brasil. E é nesse contexto que as políticas de gasto público com infraestrutura social e física são contundentes, conforme mostram os resultados aqui descritos.

Conforme Tabela 8, na avaliação do peso relativo da escassez agregada de recursos na determinação da pobreza, o coeficiente de efeito marginal da variável *PIB* mostra que o aumento de R$ 1.000,00 na renda per capita permitiria que 5,43 milhões de pessoas deixassem a condição de pobreza. Na avaliação da importância da distribuição de recursos, o coeficiente da variável de índice de concentração de Gini

mostra que a queda de 0,01 no índice de Gini de desigualdade de renda faria com que 1,1 milhões de pessoas deixassem de receber renda inferior a meio salário mínimo.

As equações 33, 34, 35 e 36 do sistema (Tabela 3) apontam que as despesas públicas em educação, saúde, rodovias e em energia exercem impactos diretos sobre o estoque de capital humano e sobre a infraestrutura física. Na Tabela 4, por sua vez, comprovaram-se as relações positivas entre capital físico e humano e rendimento per capita. Sendo a renda média nacional um importante fator de redução da pobreza (Tabela 8), sob o ponto de vista da insuficiência de renda, os dispêndios em infraestrutura social (capital humano e físico) atuam em concordância com a diminuição da pobreza.

No Brasil, de acordo com a equação de pobreza (Tabela 8), a pobreza é sensível também às elevações na produtividade total dos fatores. A relação inversa entre a *PTF* e o número de pobres no Brasil permite fundamentar outra ligação entre os gastos públicos em educação, saúde, estradas e em energia e a redução da intensidade da pobreza no Brasil. Na Tabela 4 atestam-se as relações diretas entre a PTF e os avanços no estoque de capital humano (saúde e educação) e na infraestrutura física (rodovias e energia). Uma vez que são efetivos os gastos públicos voltados para a melhoria do capital físico e social, pode-se concluir que, mais uma vez, que direcionar mais recursos para estas categorias de despesas constituem instrumentos úteis para os gestores públicos na busca pela diminuição da pobreza no Brasil.

Por fim, as equações (33) a (36) - Tabela 3 - mostram que o governo federal e estadual tem contribuído para os avanços nas condições de infraestrutura física e para melhoria no estoque de capital humano. A equação (33) estima a relação entre dispêndios públicos em educação e cultura e os anos médios de estudo da população economicamente ativa. Os resultados mostram que este tipo de gasto é eficiente no que tange à melhoria do estoque de capital humano do País, viabilizando o aumento da escolaridade da população. Os efeitos dos gastos em educação sobre a média dos anos de estudo da PEA apresentam dois anos de defasagens, assim como os efeitos das despesas públicas em energia sobre a capacidade de geração de energia elétrica no País (equação 36).

No que se refere à evolução da educação no Brasil, embora a taxa de matrícula líquida do ensino fundamental seja de 100%, o que indica que todos os jovens entre 7 e 14 anos estão na escola, a taxa de conclusão é bem inferior, pouco acima dos 40%. Além disso, dos alunos que concluem o ensino básico, apenas 72,2% seguem para o ensino médio, enquanto o restante fica à margem do mercado de trabalho, detentores de

baixa instrução e preparo insuficiente para o mercado de trabalho (RIGOTTO e SOUZA, 2005). Os autores alertam ainda para a taxa de repetência, atualmente próxima dos 20%, e para a importante questão da distorção entre idade e ano escolar, o que compromete o ensino secundário em virtude do atraso na conclusão do ensino fundamental.

Outros números mostram que, do ponto de vista quantitativo, houve evolução considerável no ensino brasileiro. A taxa de analfabetismo da população com idade superior a 15 anos, que já esteve na casa dos 40% na década de setenta, foi de 10,1% (aproximadamente, 14 milhões de pessoas) em 2007. Todavia, a maior preocupação, sobretudo, diz respeito à taxa de analfabetismo funcional[19], que, em 2007, era de 21,7%, sendo mais acentuada no meio rural (42,9%) vis-à-vis a taxa de 17% na área urbana Ademais, um terço destes analfabetos funcionais recebe renda de, no máximo, meio salário mínimo.

Os problemas de atraso educacional do cidadão brasileiro se refletem em dificuldades ligadas à qualidade do ensino superior no País. Em 2007, entre os jovens com idade entre 18 e 24 anos que estavam frequentando instituições de ensino, apenas 43% cursavam ensino superior, incluindo cursos de mestrado e doutorado: 77,4% em instituições privadas e apenas 22,6% em universidades públicas. Emerge daí outro entrave na busca do aumento do estoque de capital humano, tendo em vista a superioridade da qualidade do ensino superior público em relação ao privado, em razão do processo de seleção mais criterioso, entre outros fatores.

Em suma, no Brasil, os avanços quantitativos no sistema educacional são evidentes, mas há ainda muito que se fazer frente ao objetivo de se elevar a qualidade de todos os níveis de educação. As políticas educacionais devem canalizar esforços para a educação de qualidade, caso contrário, o estoque de capital humano do País em ascensão, como resultado das iminentes mudanças demográficas, não será capaz de assumir sua importante função de mola propulsora do crescimento da economia, com possibilidade de reverter o grave cenário de pobreza que o País enfrenta.

Quando se fala da eficiência dos gastos em saúde e saneamento, os resultados obtidos na equação (37) deixam claro que esta categoria de gasto é eficiente no que diz respeito à redução da taxa de mortalidade infantil no Brasil (Tabela 3). É um resultado muito relevante, uma vez que, embora a evolução da taxa de mortalidade infantil apresente tendência decrescente nas últimas décadas, especialistas afirmam que ainda há

[19] Segundo definição do IBGE, analfabetismo funcional é a incapacidade total ou quase total por parte das pessoas de ler e escrever; são pessoas que tiveram algum tipo de educação incipiente, mas possuem incapacidade de decifrar ou até mesmo de escrever um simples bilhete.

um longo caminho pela frente. A mortalidade infantil no Brasil, estimada em 23,30 óbitos de menores de um ano para cada mil nascidos vivos, em 2008, ainda é elevada se comparada aos indicadores correspondentes dos países vizinhos (IBGE, 2010). A Argentina e o Uruguai apresentam indicadores de mortalidade próximos dos 13 por mil nascidos vivos, sendo que no Chile este valor é ainda menor (7,20/mil). A verdade é que o aumento da escolaridade da população feminina, a elevação da parcela populacional com saneamento básico adequado e o acesso aos serviços de saúde contribuíram para a diminuição da taxa de mortalidade infantil no país, contudo, ainda há espaço para avanços ainda maiores buscando, sobretudo, o aumento da expectativa de vida do brasileiro.

A equação 34, por sua vez, mostra os efeitos diretos dos gastos públicos em rodovias sobre as condições de infraestrutura rodoviária (Tabela 3). Os resultados obtidos mostram que os gastos públicos em rodovias são ativos, embora os efeitos sejam baixos relativamente aos impactos dos gastos em educação e em saúde. É crucial que seja dada mais atenção ao setor de transporte rodoviário, responsável pelo transporte de 60% de toda a carga movimentada no País. Os números mostram que, em 2007, as rodovias municipais, estaduais e federais pavimentadas e em tráfego somavam 211.678 mil quilômetros no total de 1.765.278 quilômetros de rodovias ao longo de todo o território brasileiro. Destaca-se a importância logística das estradas federais, pois permitem a movimentação de cargas entre diversas partes da nação, ligando os principais pólos produtores aos diversos mercados consumidores. Outro aspecto preocupante é a qualidade da malha rodoviária brasileira, considerando-se que em torno de 47% de sua extensão é avaliada em estado de conservação ruim.

O fato é que o setor rodoviário brasileiro se encontra em estado crítico, necessitando de um processo de revitalização, vislumbrando mudanças no seu estágio de desenvolvimento tecnológico, que se apresenta aquém dos padrões de países desenvolvidos. Este cenário de deficiências no setor tem gerado externalidades negativas econômicas e sociais, estendendo-se a todos os agentes que se defrontam com problemas que variam de aumento do índice de acidentes nas estradas a acréscimos nos custos operacionais das transportadoras, entre outros.

A despeito do baixo peso relativo dos gastos com o setor de transporte - menos de 1% do PIB - Azeredo (2004, p.8) alerta que:

> "... a existência de um círculo vicioso ocasionado pelas inter-relações existentes entre baixo nível de

> investimento, baixa qualidade da infra-estrutura disponível, elevados custos operacionais, procedimentos gerenciais deficientes e baixo nível de satisfação dos usuários precisa ser rompida..."

Muitos são os problemas que o setor de transportes enfrenta, e a presença dos governos federais e estaduais é essencial para dinamizar este setor e permitir que a economia supere os obstáculos impostos por uma infraestrutura de transportes de baixa produtividade e qualidade ainda incipiente.

Por fim, ainda na análise da importância dos gastos públicos em infraestrutura, investigou-se a relação entre os dispêndios em energia e o resultado obtido no que tange à capacidade de geração de energia elétrica. A última equação do sistema trata desta relação, e os resultados mostram, mais uma vez, efeitos positivos, contudo relativamente baixos, se comparados aos impactos sobre o estoque de capital humano. Numa retrospectiva sobre o setor energético brasileiro, alguns fatos justificam ainda essa baixa eficiência. Segundo Azeredo (2004), a crise fiscal da década de 1980, o elevado grau de endividamento das empresas estatais que operavam no setor e a política de combate à inflação baseada, excessivamente, na contenção das tarifas fixadas para prestação dos serviços públicos acabaram por ocasionar o estrangulamento financeiro de muitos dos agentes institucionais do setor energético.

Na década de 1990, houve reduções progressivas da participação relativa dos gastos com o setor de energia, em razão da política de privatização e desregulamentação, e os resultados esperados, sobretudo, quanto ao aumento da oferta de energia, foram superestimados. Desse modo, o ambiente de incerteza institucional aumentou a percepção de risco dos agentes privados e acabou por dificultar a realização dos gastos então necessários. O ambiente institucional incerto somado às circunstâncias climáticas desfavoráveis nas regiões centrais e às dificuldades de interligação existentes entre os principais sistemas energéticos do país culminaram na implantação, em meados de 2001, de um programa de racionamento de energia elétrica nas regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, além dos estados do Pará, Tocantins e Maranhão.

Os formuladores de políticas vêm trabalhando na superação destes obstáculos ao dinamismo do setor energético. E o que se percebe é que estas ações devem priorizar, sobremaneira, o papel do setor público nas funções de planejamento e regulação setorial dos setores de infraestrutura básica, coordenando as ações das esferas regionais e federais. Deve-se buscar corrigir as distorções resultantes do modelo de

desregulamentação e privatização das atividades de prestação de serviços de infraestrutura implantado no Brasil, idealizado num contexto que recomendava uma forte redução da participação do setor público na prestação destes serviços. Afinal, as conclusões deste estudo deixam de modo evidente que os gastos públicos são produtivos e importantes, não apenas para promoção do crescimento econômico e de aumentos da produtividade total dos fatores, mas como instrumentos de redução da pobreza no Brasil.

4.3. Elasticidades Indiretas dos Gastos Públicos

Os resultados obtidos na estimação do sistema de equações permitem afirmar que os gastos públicos são eficazes para elevar o estoque de capital físico e humano, os quais são importantes para elevar a renda per capita nacional, como a produtividade total dos fatores. Ademais, o crescimento econômico e avanços na produtividade dos fatores contribuem para reduzir a pobreza no Brasil. Nesse contexto, fica estabelecida, portanto, a relação indireta entre os gastos públicos em capital humano e capital físico como instrumentos que permitem a redução da pobreza no País. Nesse sentido, esta seção do estudo tem o propósito de mensurar estes efeitos indiretos das despesas públicas como forma de combinar metas de dinamismo da economia e redução da pobreza. Primeiramente, na Tabela 9, são reportados os efeitos indiretos dos gastos públicos sobre a renda per capita e sobre a produtividade total dos fatores em termos de elasticidades. Os coeficientes de elasticidade PIB e PTF[20] são usados no cálculo da elasticidade pobreza total[21], cujos resultados são mostrados mais a frente.

---

[20] $\frac{\partial PIB}{\partial Gasto_i} = \left(\frac{\partial PIB}{\partial \mathrm{IE_i}}\right)\left(\frac{\partial \mathrm{IE_i}}{\partial Gasto_i}\right)$ (48) e $\frac{\partial PTF}{\partial Gasto_i} = \left(\frac{\partial PTF}{\partial \mathrm{IE_i}}\right)\left(\frac{\partial \mathrm{IE_i}}{\partial Gasto_i}\right)$ (49)

em que $Gasto_i$ é o gasto público em cada categorias e IE_i a variável de infraestrutura física/social.

[21] Fórmula generalizada das equações (37) a (40):

$$\frac{\partial Pob}{\partial Gasto_i} = \left(\frac{\partial Pob}{\partial PIB}\right)\left(\frac{\partial PIB}{\partial \mathrm{IE_i}}\right)\left(\frac{\partial \mathrm{IE_i}}{\partial Gasto_i}\right) + \left(\frac{\partial Pob}{\partial PTF}\right)\left(\frac{\partial PTF}{\partial \mathrm{IE_i}}\right)\left(\frac{\partial \mathrm{IE_i}}{\partial Gasto_i}\right) \quad (50),$$

Tabela 9 - Elasticidades PIB e PTF dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física

Categoria de Gasto Público	Elasticidade PIB per capita	Elasticidade PTF
Gastos públicos com educação	0,2707** (0,0500)	0,4727** (0,0358)
Gastos públicos com saúde	0,2121* (0,0872)	0,7398*** (0,0000)
Gastos públicos com rodovias	0,0056* (0,0074)	0,0082** (0,026)
Gastos públicos com energia	0,0051* (0,0970)	0,0086*** (0,0000)

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Valores entre parênteses (valor P) obtidos pelo Método Delta.
***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.

Conforme se observa, todos os coeficientes de elasticidade indireta são estatisticamente significativos. Percebe-se também que os impactos das despesas dos governos federais e estaduais sobre a produtividade total dos fatores são superiores aos efeitos sobre o crescimento da renda per capita nacional. Se por um lado, os gastos em educação apresentam maior elasticidade PIB, por outro lado, os gastos públicos em saúde superam os impactos das demais categorias de despesa pública. Na possibilidade de aumentar os gastos dos governos estaduais e federais com educação, a renda per capita pode elevar em 0,27%, sendo este aumento equivalente a 0,21% no caso de aumento de 1% dos recursos direcionados para a área da saúde. Já os impactos dos gastos com infraestrutura de transporte e de energia são equivalentes a 0,005%. Do ponto de vista dos efeitos positivos sobre a PTF, os recursos direcionados para a saúde mostram-se mais eficientes, dada a possibilidade de fazer o índice de produtividade aumentar em 0,74% vis-à-vis o impacto de 0,47% no caso de acréscimo de 1% nas despesas com educação. Novamente, os efeitos dos gastos com estradas e energia são próximos e equivalentes a 0,008%.

Na Tabela 10, pode-se identificar a redução da pobreza que pode ser obtida na possibilidade de elevar as despesas públicas em cada categoria de gasto analisada. Os coeficientes de elasticidade pobreza equivalem à soma dos efeitos obtidos sobre a pobreza por intermédio da elevação da renda per capita e daqueles decorrentes de acréscimos na produtividade dos insumos produtivos da economia, bem como a decomposição da elasticidade pobreza dos gastos públicos.

Tabela 10 - Elasticidade pobreza dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física

Categoria de Gasto Público	Elasticidade Pobreza Total	Elasticidade Pobreza via PIB per capita	Elasticidade Pobreza via PTF
Gastos públicos com educação	-1,2478	-0,3643* (0,0734)	-0,8836^{ns} (0,1586)
Gastos públicos com saúde	-1,6684	-0,2854* (0,0942)	-1,3829* (0,0836)
Gastos públicos com rodovias	-0,0228	-0,0076 ^{ns} (0,1706)	-0,0153* (0,0602)
Gastos públicos com energia	-0,0229	-0,0068* (0,0980)	-0,0162*** (0,0000)

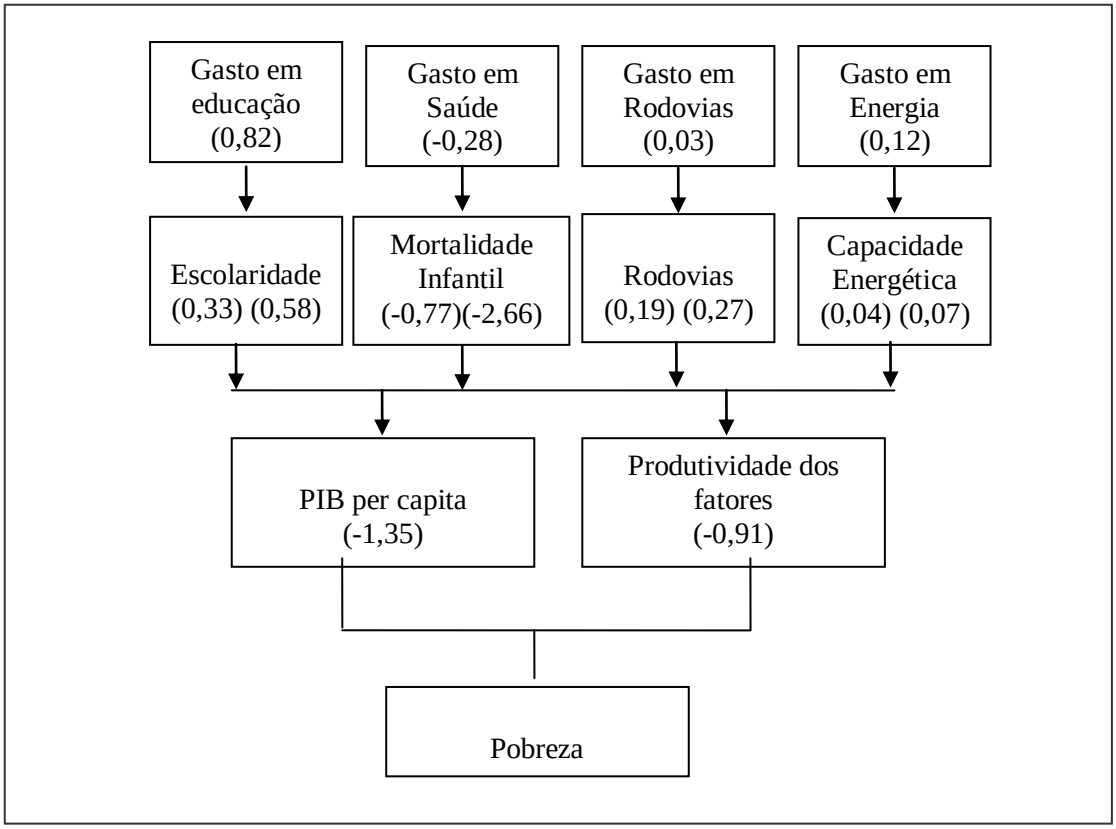
Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: ***significativo a 1%, **significativo a 5% e *, significativo a 10%.
Valores entre parênteses equivalem ao valor P obtido pelo Método Delta.

O primeiro resultado importante é que todos os tipos de gasto público representam estratégias "*win-win*", pois são medidas eficazes no combate à pobreza e, ao mesmo tempo, permitem acréscimos na renda per capita e na produtividade total dos fatores. Não há, portanto, *trade-offs* entre a aplicabilidade de políticas que buscam atingir estas metas. No entanto, é válido ressaltar que as diferenças são consideráveis entre os ganhos de produtividade, de aumento de renda per capita e da queda no número de pobres para cada um dos tipos distintos de despesa pública.

O segundo ponto relevante é que, em termos percentuais, os gastos da União e dos estados em capital humano – saúde e educação - são, substancialmente, mais efetivos que os gastos em capital físico no que se refere aos objetivos de crescimento, produtividade e de queda de pobreza. Isso é comprovado pela análise das elasticidades. De acordo com a Tabela 10, o acréscimo de 1% nos gastos com educação e cultura permite redução do número de pessoas pobres em 1,25%, impacto esse devido, principalmente, ao maior efeito dos dispêndios em educação sobre a produtividade (0,88%). Já a variação de 1% em dispêndios com saúde permite diminuir em 1,67% o patamar de pobreza no País, sendo que 1,38% se devem ao impacto positivo dos gastos com saúde sobre a produtividade dos fatores produtivos.

Os gastos dos estados e do governo federal em estradas de melhor qualidade e em aumento da capacidade energética apresentam coeficientes de elasticidade pobreza equivalentes a 0,02% e relativamente baixos, mas não por isso menos importante. E novamente, o que se observa é que o principal canal de redução do número de pessoas vivendo em condições de pobreza é por meio da alteração na produtividade da economia.

Para compreender de que forma os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura social e física se traduzem em instrumentos eficazes para reduzir a pobreza, concomitantemente aos aumentos na renda per capita e na PTF, é apresentada a Figura 3 que retrata a desagregação de efeitos diretos e indiretos dos gastos públicos.



Fonte: Resultados da pesquisa
Notas: Efeitos dos gastos públicos em educação, saúde, rodovia e energia sobre escolaridade, mortalidade, rodovias e capacidade energética: Tabela 3.
Efeitos de escolaridade, mortalidade, rodovias e energia sobre o PIB: Tabela 4.
Efeitos de escolaridade, mortalidade, rodovias e energia sobre a PTF: Tabela 5.
Elasticidade PIB-pobreza e elasticidade PTF-pobreza: elasticidades obtidas da equação linear de pobreza (Tabela 8).

Figura 3 – Efeitos dos gastos públicos em capital humano e em infraestrutura sobre a pobreza

O aumento de 1% nos gastos em educação tende a elevar em 0,81% a escolaridade média da população economicamente ativa, o que representa um efeito direto dos gastos em educação sobre o nível educacional do País (Tabela 3). No entanto, este efeito tende a se propagar ao crescimento da economia e ao nível de produtividade dos fatores. O que se observa é que o aumento de um ponto percentual nos anos médios de estudo permite acréscimos no PIB e na PTF de 0,33% e de 0,58%, respectivamente (Tabelas 4 e 5). Já o aumento de 1% no PIB e na PTF implica redução na pobreza de

1,3% e 0,91%, respectivamente. Observam-se na Figura 3 que, por meio dos impactos sobre a renda per capita e sobre a produtividade da economia, os gastos no acesso à educação são medidas ativas para amenizar o grau de pobreza no Brasil.

Conforme Tabela 10, a eficácia dos órgãos públicos no que se refere à melhoria da saúde da população auxilia no combate à pobreza resulta em elasticidade pobreza de -1,66%. Este valor se deve à relação direta entre redução das taxas de mortalidade e aumentos da renda per capita e da produtividade, indicadores econômicos que têm impacto direto negativo no número de cidadãos em condições de pobreza. As despesas em melhorias das condições de saúde são eficazes, uma vez que o aumento de 1% nesta categoria de gasto tende a reduzir as taxas de mortalidade em 0,27%, efeitos que são sentidos na dinâmica de crescimento econômico e da PTF, dadas as elasticidades direta PIB e PTF da variável mortalidade estatisticamente significativas e iguais a -0,77% e -2,67%, respectivamente.

Conforme visto na Tabela 10, confirma-se a efetividade dos gastos dos governos com rodovias como estratégia de geração de renda, de aumento da PTF e de queda da pobreza. O parâmetro elasticidade pobreza das despesas com estradas é de -0,02%, o que corresponde a dizer que o aumento de 1% nesse tipo de gasto pode reduzir, direta e indiretamente, o número de pessoas pobres em, aproximadamente, 0,02%. Alem disso, observa-se que o efeito das despesas com transporte rodoviário também tem maior peso relativo sobre PTF (0,008%) do que sobre a renda per capita (0,006%), assim como verificado nas despesas com a educação.

Na análise da importância dos gastos em capital, via melhorias das condições de saúde da população, observando-se a Tabela 10, percebe-se que o aumento de um ponto percentual nos dispêndios em saúde e saneamento ocasiona redução de 0,11% na taxa nacional de mortalidade, que tende a impactar a renda média da economia em 0,21%. No entanto, o maior efeito de condições dignas de saúde para o trabalhador brasileiro é sentido na produtividade total dos fatores, dada a elasticidade de 0,74% dos gastos com saúde. Estando a insuficiência de renda e a baixa produtividade entre os principais determinantes da pobreza, fica fundamentado o elo entre dispêndios com saúde e a redução da pobreza.

Outra variável ligada à infraestrutura física analisada no estudo é a capacidade energética. Os números mostram coeficientes equivalentes aos obtidos aos obtidos a partir dos gastos com rodovias. Os coeficientes de elasticidade PIB são iguais a 0,01 para estes dois tipos de despesas. Apenas sob o ponto de vista dos impactos sobre o índice de produtividade é que os gastos em energia revelam um coeficiente de 0,09 vis-

à-vis o coeficiente de 0,003 dos gastos com rodovias. Se comparados aos efeitos dos dispêndios em capital humano, o efeito do gasto com energia é relativamente menor, embora não menos importante. O parâmetro elasticidade pobreza das despesas com energia é de -0,02%, o que corresponde a dizer que um aumento de 1% nesse tipo de gasto pode reduzir, direta e indiretamente, o número de pessoas pobres em, aproximadamente, 0,02%.

4.4. Efeitos Marginais Indiretos dos Gastos Públicos

A estimação do sistema de equações na forma duplo-logarítmica é viável no intuito de se obter, diretamente, os valores das elasticidades. Entretanto, tão importante quanto os valores da elasticidade, são os resultados referentes aos retornos marginais. Na presente pesquisa, calcula-se essa medida de impacto (em unidades de pobreza, de PIB per capita e de PTF) considerando-se o gasto da ordem de R$ 100 milhões a preços de 2008 em cada tipo de despesa avaliada no estudo. Conforme apontado por Fan et al. (1999), esta medida é útil na medida em que permite que se comparem os benefícios relativos de aumentos equivalentes nas despesas com educação, saúde e transporte. Trata-se, portanto, de uma informação essencialmente útil para os formuladores de política diante do objetivo de estabelecer prioridades nas mudanças dos orçamentos públicos com o propósito de reduzir a pobreza no Brasil. Os valores dos efeitos marginais para os tipos de gastos públicos avaliados nesta pesquisa são apresentados na Tabela 11 e seguem as mesmas deduções matemáticas aplicadas no cálculo das elasticidades pobreza, PIB e PTF.

Tabela 11 – Retornos marginais dos gastos públicos federais e estaduais

Categoria de Gasto Público	Retorno Marginal		
	Pobreza (pessoas)	PIB per capita (R$)	PTF (Índice)
Gastos com educação e cultura	-12.217	R$ 7,40	0,11
Gastos com saúde e saneamento	-40.827	R$ 12,38	0,36
Gastos com infraestrutura rodoviária	-8.544	R$ 6,25	0,07
Gastos com energia	-9.945	R$ 6,17	0,09

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Supondo aumento de gasto de R$ 100 milhões a preços de 2008.

Os resultados da Tabela 11 mostram que, ao agregarem-se os efeitos diretos e indiretos sobre o PIB e a PTF, supondo-se o aumento de R$ 100 milhões nos recursos públicos voltados para as áreas de educação e cultura, aproximadamente, 12.217 pessoas seriam retiradas da condição de pobreza. Diante da possibilidade de elevar os gastos em saúde e saneamento em R$ 100 milhões, em torno de 40.287 pessoas seriam retiradas da condição de pobreza. Estes R$ 100 milhões adicionais, se investidos no transporte rodoviário, viabilizariam, direta e indiretamente, que 8.544 pessoas ultrapassassem a linha da pobreza.

Os retornos marginais sobre a renda nacional para os gastos com educação e saúde são de R$ 7,40 e R$ 12,38, respectivamente. Já os efeitos marginais decorrentes de recursos adicionais em infraestrutura de transporte e energia são próximos e em torno de R$ 6,25 e R$ 6,17, respectivamente. Do ponto de vista do impacto sobre o índice de produtividade, os aumentos são de 0,11 e 0,36 no caso de gastos em educação e saúde, respectivamente. Os efeitos marginais dos gastos com estradas e energia elevariam o índice de PTF em apenas 0,07 e 0,09, respectivamente.

Diante da premissa de que as políticas públicas devem promover crescimento e equidade social, sem restrição a curto prazo, este estudo confere respaldo à ideia de que, na decisão da composição dos gastos públicos, os formuladores de políticas devem priorizar, sobretudo, os tipos de gastos que permitam amenizar a pobreza, com foco na criação de infraestrutura social. Neste estudo, fica evidente que estas medidas contemplam o acesso à educação de qualidade e à cultura, às condições dignas de saúde e à infraestrutura física de transporte rodoviário e aumento da geração de capacidade energética. Os gastos públicos de natureza social, como em educação e saúde, ou em infraestrutura física (transporte e energia), são essenciais para viabilizar cenários que combinam crescimento e redução da pobreza, simultaneamente.

Na defesa da premissa de que devem ser canalizados mais recursos públicos para o capital social básico, é relevante lembrar que a administração fiscal de maneira coerente é fundamental para o sucesso destas medidas. Segundo Sicsú (2008), a administração fiscal deve seguir alguns passos essenciais, e entre eles merece destaque a necessidade de equilíbrio do orçamento para que o governo tenha em suas mãos uma política de gastos utilizada em sua plenitude, ou seja, sem restrições orçamentárias. O autor defende que a atuação eficiente do Estado deve combinar a redução dos gastos correntes e da carga tributária e a elevação dos gastos públicos. A contenção dos gastos correntes reduz a necessidade de arrecadação, o que possibilita redução de impostos, principalmente, na aquisição de capital produtivo, sem elevação do déficit público. No

entanto, é importante destacar que a redução do déficit público, por intermédio de corte nas despesas correntes e de investimento, deve ser feita, com cautela, numa economia com a doença crônica do desemprego, tal como a economia brasileira, pois o ônus pode ser o aumento do déficit e do desemprego.

A ideia é que parte dos gastos correntes seja transformada em gastos de investimento e que essa mudança priorize beneficiários com alta propensão a gastar (os indivíduos de baixa renda) em detrimento daqueles com baixa propensão. Esta mudança na composição dos dispêndios públicos deve ser capaz de compensar o impacto negativo que a redução dos gastos públicos correntes teria sobre o dinamismo da economia. Num país em desenvolvimento, como o Brasil, o crescimento com redução da desigualdade social exige, entre outras coisas, a eliminação do desperdício, do gasto público sem qualidade e a redução da ineficiência no funcionamento da máquina estatal. Em suma, o que este estudo defende é que a promoção do crescimento econômico com justiça social é um ato de investimento permanente do Estado na sociedade.

5. CONCLUSÕES

A partir de dados anuais para o Brasil no período de 1980 a 2007, desenvolveu-se um sistema de equações a fim de mensurar os efeitos de gastos públicos federais e estaduais sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza. Na estimação do sistema de equações, foi usado o Método de Momentos Generalizados (GMM), um estimador de variáveis instrumentais.

Primeiramente, comprovou-se que os gastos públicos são efetivos quanto à melhoria da educação e das condições de saúde da população, assim como apresentam resultados positivos sobre as condições da infraestrutura rodoviária e da capacidade de geração energética do País. Em segundo lugar, observou-se que mais anos de escolaridade, melhores condições de saúde, bem como acréscimos no estoque de capital fixo e na infraestrutura rodoviária e energética, contribuem, significativamente, para elevar a renda per capita da população brasileira e o índice de produtividade total dos fatores nacional. Desse modo, através do sistema estimado, fica estabelecida a interrelação entre despesas públicas em estradas, saúde, educação e energia e a possibilidade de elevar a renda per capita nacional e a PTF brasileira. .

A despeito de outros efeitos positivos das políticas públicas de gasto público, comprovou-se também que os gastos em saúde e em energia permitem elevar a geração de emprego, por meio do aumento da parcela da PEA efetivamente ocupada. Todavia, isso não é válido quando se analisa a eficiência dos gastos com estradas e com educação. Os coeficientes das variáveis de gastos em educação e em rodovias são estatisticamente significativos, mas apresentam efeitos negativos sobre o emprego. Isso contraria, portanto, a hipótese inicial do estudo de que todo tipo de gasto público em capital humano e em infraestrutura contribui para aumentar o emprego no Brasil. Três fatores, a princípio, podem justificar este resultado: a) população economicamente ativa com baixo grau de instrução e pouca qualificação profissional, incapaz de ocupar postos de trabalho que demandam força de trabalho qualificada; b) poucos recursos canalizados para estas categorias de gasto público; e c) geração de empregos em ritmo inferior ao crescimento da PEA.

No que tange aos fatores explicativos da pobreza no Brasil, identificou-se relação negativa estatisticamente significativa entre PIB per capita nacional e o número de pessoas pobres no País. O que se pode dizer é que, apesar do crescimento econômico modesto e de a pobreza ainda ser um grave problema social, houve crescimento econômico acompanhado de queda na pobreza nas últimas décadas, ou seja,

crescimento pró-pobre. Entre as razões, vale mencionar que a estabilidade econômica alcançada com o Plano Real trouxe benefícios para a camada social menos favorecida, a exemplo do fim do achatamento salarial ligado ao imposto inflacionário.

A desigualdade de renda, por outro lado, é um fator que contribui para a piora da qualidade de vida do cidadão brasileiro. Mais especificamente, confirma-se a relação direta entre concentração de renda (índice de Gini) e o número de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza. É importante mencionar que, no período, houve relativo crescimento da renda de todas as classes, que foi reforçado pelo relativo aumento da renda dos mais pobres em relação ao aumento da renda dos ricos. Observou-se ainda o crescimento do rendimento dos pobres acompanhado também de relativa redistribuição da renda, dada a queda no índice de Gini. Em suma, percebe-se que a combinação crescimento econômico e inclusão social se dá, sobretudo, por meio de medidas que afetam negativamente a desigualdade e, positivamente, a renda per capita. Nesse contexto, o presente estudo mostra que os gastos direcionados à melhoria do capital social do país, como a educação, a saúde e as condições de infraestrutura física constituem medidas públicas que tendem a elevar o bem estar social.

Observou-se ainda que a pobreza é sensível também às elevações na produtividade total dos fatores. Considerando-se que a maior parte da renda das famílias brasileiras é derivada do trabalho, e que a pobreza é analisada neste estudo do ponto de vista da insuficiência de renda, tal resultado mostra que a pobreza está relacionada, entre outras questões, às diferenças no mercado de trabalho. Deste modo, a produtividade total dos fatores, em especial do trabalho, tem grande impacto sobre o crescimento da renda per capita e sobre a redução na intensidade da pobreza. Além do mais, o acesso a melhores postos de trabalho está atrelado a maiores níveis de produtividade e, portanto, em geral, implica salários mais elevados, aumento da renda per capita e, consequentemente, possibilidade de superação da pobreza.

Identificou-se também a importância do controle da taxa de crescimento da população como forma de combater a pobreza no Brasil. Este é um resultado empírico que sustenta o conceito de que a rápida taxa de crescimento populacional constitui um entrave à queda da pobreza. Embora as taxas de natalidade venham se reduzindo, ao longo dos anos, em países em desenvolvimento como o Brasil, ressalta-se a importância dos gastos com saúde pública com atenção voltada para o planejamento familiar, uma vez que os pobres tendem a apresentar maior taxa de fecundidade. Vale mencionar que o controle do crescimento populacional afeta também o mercado de trabalho, na medida que permite maior inserção feminina e, consequentemente, o aumento do rendimento

per capita na família brasileira. Outro ponto positivo relacionado ao controle populacional é que famílias com número menor de membros podem investir mais recursos na saúde e na educação de seus filhos, fatores comprovadamente eficazes para dinamizar a economia e combater a pobreza no País.

No que se refere ao papel dos gastos públicos no combate à pobreza, comprovou-se a eficiência das despesas públicas em educação e saúde, bem como em estradas e energia, quanto aos acréscimos no estoque de capital humano e físico no País. Demonstrou-se também que a educação e a saúde, bem como a infraestrutura das estradas e a capacidade de geração de energia, afetam, positivamente, o rendimento per capita. Nesse sentido, uma vez que o crescimento da renda per capita e da PTF possibilitam a redução da pobreza, pode-se afirmar que, de forma indireta, os gastos públicos nessas categorias econômicas constituem medidas eficazes para se ter crescimento econômico com desenvolvimento, marcado pela inclusão social.

No que tange às elasticidades dos gastos públicos sobre o PIB per capita, sobre a intensidade da pobreza e sobre o nível da PTF, os gastos em educação e em saúde são, substancialmente, mais efetivos quanto aos objetivos de crescimento econômico, produtividade e de queda de pobreza. O acréscimo de 1% nos gastos com educação e cultura permite redução do número de pessoas pobres em 1,25%, aumento de 0,47% no índice de produtividade e de 0,27% da renda per capita. Sobre as elasticidades dos dispêndios em saúde, os números indicam elasticidade pobreza de –1,66%, lado a lado com a elasticidade PIB de 0,21% e com elasticidade PTF de 0,74%. Quanto à eficiência dos gastos com a malha rodoviária e com geração de energia, os efeitos são equivalentes. O aumento de 1% nesses tipos de gastos pode reduzir o número de pessoas pobres em, aproximadamente, 0,02%. Do mesmo modo que ocorre com os gastos em educação, o efeito das despesas com transporte rodoviário e com energia elétrica tem maior peso relativo sobre a PTF (0,008%) do que sobre a renda per capita (0,005%).

Em suma, diante do objetivo maior deste estudo de identificação da forma como os gastos públicos podem ser alocados, eficientemente, para atingir as metas de crescimento e queda de pobreza, as conclusões indicam que a composição dos gastos públicos deve priorizar, sobretudo, os gastos em educação e cultura e em saúde e saneamento. Outro ponto favorável é de que os recursos públicos direcionados para provimento de infraestrutura física e social são práticas complementares e, portanto, devem ocorrer concomitantemente.

Em suma, a análise aqui apresentada comprova que existe relação entre os gastos públicos em capital humano e em infraestrutura e aumentos na renda per capita da população brasileira e que este tipo de política de gasto público define-se como instrumento eficaz na busca de reduzir a pobreza no Brasil. É importante destacar que tais resultados representam importante contribuição na área de investigação sobre políticas de gasto público, considerando-se que o foco dos estudos sobre a economia brasileira tem se atentado, exclusivamente, à relação direta entre dispêndios públicos e crescimento econômico.

Entretanto, é interessante investigar a efetividade das políticas de gasto público em capital humano e físico também a nível regional e/ou estadual. Afinal, num país de dimensão continental, como o Brasil, os efeitos deste tipo de gasto público tendem a ser diferentes, consideradas as particularidades de cada região brasileira. A ideia é que, para uma mesma taxa de crescimento, o impacto na redução da pobreza possa apresentar significativa variância, do ponto de vista regional. Todavia, devido à falta de informações estaduais e/ou regionais sobre algumas variáveis importantes de pobreza não se procedeu a essa análise. Fica registrada, portanto, a sugestão de pesquisas futuras ligadas à análise aqui apresentada com foco sobre as regiões e/ou estados brasileiros, a fim de identificar as divergências entre os efeitos dos gastos públicos, relacionando-as às particularidades dos espaços analisados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEMOGLU, D., AGHION, P., ZILIBOTTI, F. (2002). "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth", *Journal of the European Economic Association*, 4(1), 37-74.

AGHION, P., BOLTON, P. (1992). Distribution and Growth in Models of Imperfect Capital Markets. European Economic Review, 36.

AGHION, P., BOLTON, P. (1997) A theory of trickle-down and development. The Review of Economic Studies, 64(a), n. 219, pp. 151-172.

AGHION, P.; HOWITT, P. (1999). Endogenous growth theory. London: MIT Press.

AGHION, P., HOWITT, P. (2005). Appropriate growth policy: a unifying framework. Journal of the European Economic Association, 4 (2-3). pp. 269-314.

AGHION, P., BOUSTAN, L., HOXBY, C., VANDENBUSSCHE, J. (2009). The Causal Impact of Education on Economic Growth: Evidence from U.S. Paper Harvard University Department of Economics.

ALVES, J. E. D., BRUNO, M. (2006). *População e Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: como aproveitar a janela de oportunidade demográfica?* XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Tema Central: Desafios e Oportunidades do Crescimento Zero -18 a 22 de setembro de 2006, Caxambu- MG, Brasil.

ANAND, S., SEN, A. (1997). Concepts of human development and poverty: a multidimensional perspective. New York, *Human Development Papers*, United Nations Development Programme.

ANTT. Agência Nacional dos Transportes Terrestres. Disponível em: http://www.antt.gov.br/InformacoesTecnicas/aett/aett_2008/principal.asp. Acesso em: 22/10/2009.

ARAÚJO JÚNIOR, I.T., RAMOS, F.S. (2006) Os impactos de investimentos em infraestrutura sobre o crescimento econômico e a pobreza no Brasil: uma abordagem de Equilíbrio Geral Computável. In: Erly Cardoso Teixeira; Marcelo José Braga. (Org.). Investimento e Crescimento Econômico no Brasil. Viçosa: Editora UFV, v. 1, p. 219-254.

ARBACHE, T. S., COURSEUIL, C. H. (2001) Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário, IPEA, Rio de Janeiro. Texto para discussão n. 801.

ÁRIAS, A. R. (1999) Estimativas de indigência e pobreza no Brasil no período 1990-1996. Resumo metodológico e resultados. Março (Mimeogr.)

ARROW, K. J. (1962). *Economic welfare and the allocation of resources for invention*, and *the rate and direction of economic activity: economic and social factors.* Universities / NBER Conference Series, Princeton.

ASCHAUER, D. (1989). Is Public Expenditure Productive? Journal of Economic Growth, v. 23, n.2, p. 177- 200, mar.

AZEREDO, L. C. L. (2004). Investimento em infraestrutura no Plano Plurianual (PPA) 2004-2007, Uma Visão Geral. Texto para Discussão nº1024.IPEA, Brasília, Junho.

BANCO MUNDIAL. (2007). Como revitalizar os investimentos em infraestrutura no Brasil: políticas públicas para uma melhor participação do setor privado. Volume I: Relatório Principal n°. 36624. Departamento de Finanças, Setor Privado e Infraestrutura Região da América Latina e do Caribe. Novembro.

BARBOSA, J.F.P., CORDEIRO, L.M.C., RODRIGUES, L., FIALHO, T.M.M. (2008). O Programa Bolsa Família, como medida de combate à pobreza: uma análise de alguns de seus impactos no município de Montes Claros-MG. Anais XIII Seminário sobre a Economia Mineira, 26 a 29 de agosto, Diamantina.

BARRO, R.J. (1988). Government spending in a simple model of endogenous growth. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH Working Paper Series, (Working Paper nº. 2588), May.

BARRO, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *The Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part 2: The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems, p.p.103-125, October.

BARRO, R.J.; SALA-I-MARTIN, X. (1995). Economic growth. New York: McGraw-Hill, 539 p.

BARRO, R.J. (1999). Determinants of Economic Growth: Implications of the Global Experience for Chile. *Cuadernos de Economía* 36 (107).

BARROS, A. L.M. (2007). Capital humano, instituições, rent-seeking e desenvolvimento econômico. In: Instituições e Desenvolvimento Econômico. Editores: TEIXEIRA, E.C, BRAGA, M. J. Viçosa, Minas Gerais, 360 p.

BARROS, R., CARVALHO, M. (2006). A efetividade do salário mínimo como instrumento para reduzir a pobreza e a desigualdade no Brasil. In: LEVY, P. M., VILLELA, R. Uma agenda para o crescimento econômico e a redução da pobreza. Rio de Janeiro: IPEA, p.39-61.

BARROS, R.P., CARVALHO, M., FRANCO, S., MENDONÇA, R. (2007). A importância da queda recente da desigualdade na redução da pobreza. IPEA, Brasília. (Texto para discussão n º 1256).

BARROS, R. P., HENRIQUES, R., MENDONÇA, R. (2001). A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. IPEA, junho, Rio de Janeiro (Texto para discussão nº. 800).

BECKER, G. S. (1962). Investment in Human Capital: a Theorical Analysis. Journal of Political Economy, v. 70, nº 5, parte 2.

BECKER, G. S., BARRO, R.J. (1988). "A Reformulation of the Economic Theory of' Fertility." *QI.E*. 103, p. 1-25. February.

BENHABIB, J., PERLI, R. (1994) "Uniqueness and Indeterminacy". Journal of Economic Theory 63, p.113-142.

BERTOLA, G., FOELLMI, R., ZWEIMULLER, J. (2006) Income Distribution in Macroeconomic Models, Princeton University Press.

BOURGUIGNON, F. (2002). The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods. Paris, Fr: DELTA. Working paper; 2002-03.

BRANSON, W. (1989). Macroeconomic: Theory and Policy. 3ª edição, New York, Harperr & Row.

BREGMAN A., MAROM A. (1993) "Causes of Growth in the Business Sector in Israel, 1958-1988", Research Department, Bank of Israel, Discussion Paper No. 93.02, Jun.

BRESSER- PEREIRA, L.C, GALA, P. (2008). Poupança externa, insuficiência de demanda e baixo crescimento. In: SICSÚ, J., VIDOTTO, C. (org.) Economia do Desenvolvimento. Teoria e Políticas Keynesianas. Editora Elsevier, Rio de Janeiro.

CALDERÓN, C., SERVÉN L. (2004) The Effects of Infrastructure Development on Growth and income. Washington, D.C.: World Bank, Policy Research Working Paper nº 3400.

CAMARGO, J. M.; NERI, M.; REIS, M. C. (1999). Emprego e produtividade no Brasil na década de noventa, Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro (PUC - Rio), out.Texto para discussão n. 405.

CÂNDIDO JÚNIOR, J. (2001). Os gastos públicos são produtivos? IPEA, Brasília. Texto para discussão nº. 781.

CÂNDIDO JÚNIOR, J. O. (2006). Efeitos do investimento público sobre o produto e a produtividade: uma análise empírica. IPEA, Brasília. Texto para discussão nº. 1204.

CANNING, D., FAY, M. (1993). The effect of transportation networks on economic growth. New York. Columbia University Working Paper.

CARVALHO, L. D. (2005). Endogeneidade monetária, crescimento econômico e distribuição de renda: uma Integração teórica da macrodinâmica pós-keynesiana. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico), Departamento de Economia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARVALHO JÚNIOR, P.H.B. (2006). Análise do gasto da união em ações assistenciais ou focalizado na população pobre e em benefícios previdenciários de fortes impactos sociais: 1995-2004. IPEA, Brasília, novembro. Texto para discussão 1236.

CASS, D. *Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation*. Review of Economic Studies, v. 32, p. 233-240, jul. 1965.

CASTRO, R. S., PÔRTO JÚNIOR, S.S. (2007). Efeitos da desigualdade de renda sobre o crescimento econômico no Brasil:uma análise não-linear. Perspectiva Econômica; v.3, n, 1: 27 - 61 jan./jun.

CHAMON, M. (1998). Rising wages and declining employment: the Brazilian manufacturing sector in the 90's, IPEA, Rio de Janeiro, mar. Texto para discussão n. 552.

CHENERY, H., AHLUWHALIA, M. (1974). Redistribution with Growth. Oxford: Oxford University Press.

COSTANZI, R. N. (2004). Evolução do emprego formal no Brasil (1985-2003) e implicações para as políticas públicas de geração de emprego e renda. IPEA, Brasília, setembro, Texto para Discussão nº 1039.

COSTA, A. A. B., SALVATO, M. A. (2007). Análise contrafactual do programa de transferência de renda bolsa família para o período 2004-2006. Anais XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP, realizado em Caxambu, 29 de setembro a 3 de outubro.

DAVIDSON, R., MACKINNON, J. G. (1993). Estimation and Inference in Econometrics. New York: Oxford University Press.

DEVARAJAN, S., SWARROP, V., ZOU, H. (1996) The composition of public expenditure and economic growth. *Journal of Monetary Economics*, v. 37, p. 313-344.

DOLLAR, D., KRAAY (2001). Growth is good for the Poor. World Bank Policy Research Paper N. 2587, Washington D.C.

DOMINGUES, E. P., MAGALHÃES, A. S., FARIA, W. R. (2008) Impacto dos investimentos do PAC em Minas Gerais: Efeitos sobre crescimento e desigualdade. Anais XIII Seminário sobre a Economia Mineira, 26 a 29 de agosto, Diamantina.

EASTERLY, W., REBELO, S. (1993) Fiscal policy and economic growth: an empirical investigation. *Journal of Monetary Economics*, v. 32, p. 417-458.

ELLIOTT, G., ROTHENBERG, T.J., STOCK, J.H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. Econometrica 64, 813-836.

FAN, S., HAZELL, P., THORAT, S. (1999) *Government spending, agricultural growth and poverty in rural India.* American Journal of Agricultural Economics 82(4), p. 1038-1051.

FAN, S. ZHANG, L., ZHANG, X. (2002) *Growth, Inequality, and Poverty in Rural China The Role of Public Investments.* Research Report 125. Washington, D.C., International Food Policy Research Institute.

FAN, S., CHAN-KANG, C. (2005) *Road Development, Economic Growth, and Poverty Reduction in China*. Research Report 138, International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.

FAN, S. (2008) *Public expenditures, growth, and poverty: lessons from developing countries.* Edited by Shenggen Fan. Ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 249 p.

FAJNZYLBER, F. (1989). Industrializacion em la América Latina: de la "Carja Negra" al "Casillero Vacio" – Comparación de patrones contemporáneos de industrialización. Cadernos de la CEPAL, Santiago de Chile, Nações Unidas.

FERRANTI, D., PERRY, G., FERREIRA, F., WALTON, M. (2004) *Inequality in Latin America and the Caribbean: Breaking with History?* Washington, DC: World Bank.

FERREIRA, P.C. (1994) Infraestrutura, crescimento e produtividade. Revista de Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 24, nº2, agosto.

FERREIRA, P.C. (1996) Investimento em infraestrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, vol. 26, n.2, pág. 231-252, agosto.

FERREIRAS, P.C., MALLIAGROS, T.G. (1998) Impactos produtivos da infraestrutura no Brasil: 1950-1975. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, vol. 28, n.2, pág. 315-338, agosto.

FIELDS, G.S. (2001). A Class of Decomposable Poverty Measures. Distribution and Development. New York: Russell Sage Foundation.

GALEOTTI, M., LANZA, A. (1999) Desperately Seeking (Environmental) Kuznets. Working Paper, Fondazione Eni Enrico Mattei, Milan, mimeo.

GOMES, V. PESSOA, S. A.. VELOSO, F. A. (2003). Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. Pesquisa e Planejamento Econômico, 33 (3): p. 389-434.

GREENE, W. H. (2008) Econometric analysis. New Jersey: Prentice-Hall, 6ª Edição, 1178 p.

GREINER, A., SEMMLER, W., GONG, G. (2005) The Forces of Economic Growth: A Time Series Perspective. By Princeton, NJ: Princeton University Press, p. 208.

GRIER, K, TULLOCK, G. (1989) *An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980*. Journal of Monetary Economics, v. 24, p. 259-276.

GUJARATI, D.N. Econometria básica. (2006) 4ª. Edição. São Paulo: Editora Campus, 812p.

HANSEN, L. P. (1982). *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*. Econometrica, vol. 50, issue 4, pages 1029-54.

HARROD, R. (1939) *An Essay in Dynamic Theory*. Economic Journal. v. 49, mar.

HAUSMAN, J. A. (1978) *Specification Tests in Econometrics*. Econometrica, v. 46, issue 6, p. 1251-1271.

HIRSCHMAN, A. O. (1958) The Strategy of Economic Development. *Yale University Press.*.

HOLTZ-EAKIN, D. (1991) Public-sector capital and the productivity puzzle, Mimeo. Syracuse University, Syracuse, New York.

IBGE. (2008) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Síntese dos Indicadores Sociais Uma análise das condições de vida da população brasileira. Estudos e pesquisas, informação demográfica e socioeconômica número 23, Rio de Janeiro.

IPEADATA (2008) Disponível em: http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?65370046. Acesso em 01 de outubro de 2008.

INADA, K. (1963) On a two Sector model of Economic Growth: Comments and a Generalization. Review of Economic Studies. p. 119-127, June.

JACOBY, H.G. (2000) "Access to Markets and the Benefits of Rural Roads." *The Economic Journal* 110, p. 713-37.

LINDERT, K., SKOUFIAS, E., SHAPIRO, J. (2005) "How Effectively Do Public Transfers in Latin America Redistribute Income?" LACEA Working paper, World Bank, Washington, DC.

LOAYZA, N., FAJNZYLBER, P., CALDERÓN, C. (2004) Economic growth in Latin America and the Caribbean: stylized facts, explanations, and forecasts Documentos de Trabajo, Central Bank of Chile, Working Paper N° 265, Junio.

LOPEZ. H. (2003) Macroeconomics and Inequality. The World Bank (World Bank's PREM Poverty Group (MPR), September 25.

KAKWANI, K., PERNIA, E. (2000) "What Is Pro-Poor Growth?" Asian Development Review, 18(1): 1-16.

KALDOR, N. (1956) Alternative Theories of Distribution. Review of Economic Studies. 23:2.

KOOPMANS, T. (1965) *On the concept of optimal economic growth*. In: ____. The econometric approach to development planning. Amsterdã: North Holland, 75 p.

KALDOR, N. (1957) A Model of Economic Growth. Economic Journal, 67, pp. 591-624.

KALECKI, M. (1954) The Theory of Economic Dynamics. Allen & Unwin: Londres.

KALECKI, M. (1971) Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy. Cambridge University Press.

KEYNES, J. M. (1973) The General Theory of Employment, Interestand Money. London, Macmillan, 2 ed.

LOAYZA, N., FAJNZYLBER, P., CALDERÓN, C. (2004). *Economic growth in Latin America and the Caribbean: stylized facts, explanations, and forecasts***.** Banco Central de Chile. Documentos de Trabajo. Central Bank of Chile. Working Papers N° 265, Junio.

LUCAS JÚNIOR, R.E. (1988) On the mechanics of economic development. Journal of Monetary Economics, v. 22, n. 1, p. 3-42, July.

MALLIAGROS, T. G. (1997) O impacto da infraestrutura sobre o crescimento da produtividade do setor privado e do produto brasileiro: análise empírica e evolução histórica. Rio de Janeiro: EPGE/Fundação Getulio Vargas.

MADDALA, G. S., KIM, I. M. (1998). Unit Roots, Cointegration and Structural Change. Cambridge: Cambridge University Press.

MENDES, S. M., TEIXEIRA, E.C. (2006) Efeitos dos investimentos em infraestrutura na produtividade total dos fatores na agricultura brasileira. In: Erly Cardoso Teixeira; Marcelo José Braga. (Org.). Investimento e Crescimento Econômico no Brasil. Viçosa: Editora da UFV, v. 1, p. 283-300.

MENEZES-FILHO, N., VASCONCELLOS L. (2004) "*Has Economic Growth been Pro-poor in Brazil? Why?"* São Paulo: Universidade de São Paulo. Mimeo.

MOREIRA, R. C., BRAGA, M. J., TOYOSHIMA, S. H., SILVA, J. M. A. CARVALHO, F. M. A. (2009). Desigualdade, Crescimento Econômico e Armadilhas da Pobreza no Brasil: uma proposta de aplicação de modelos dinâmicos e análise multivariada. In: XIV Encontro Nacional de Economia Política, 2009, São Paulo. A crise financeira mundial e as alternativas de desenvolvimento da América Latina. São Paulo: Tec Arte Editora. v. 1. p. 1-25

MORRISON, C., SCHWARTZ, A.E. (1991). State infrastructure and productive performance, Mimeo. Tufts University, Medford, MA.

MUNNEL, A. H. (1992) Infrastructure Investment and Economic Growth. Journal of Economic Perspectives, v. 6, n. 4, p.189-198.

MUSHKIN, S. J. (1962) "Health as an Investment." *Journal of Political Economy* 70 (5): 129–57.

NELSON, R., PHELPS, E. (1966) Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. American Economic Review: Papers and Proceedings 51 (2), 69-75.

NG, S., PERRON, P. (1996). Useful Modifications to Some Finite Sample Distributions Associated with a First-order Stochastic Difference Equation. Econometrica, 45, p. 463-485.

ONOFRI, A., FULGINITI, L.E. (2008) Public Inputs and Dynamic Producer Behavior: Endogenous Growth in U.S. Agriculture, Journal of Productivity Analysis, Vol. 30, nº 1 / August.

PERRY, G., ARIAS, O., LÓPEZ, H., MALONEY, W., SERVÉ, L. (2006) "*Poverty reduction and growth: virtuous and vicious circles*". The World Bank.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D. L. (2004) Econometria – Modelos & Previsões. 4ª Edição. Editora Campus. 726p.

RAMSEY, F.P. (1928) "A Mathematical Theory of Saving," Economic Journal, 38, p. 543-559, December.

RAO, C. R.; TOUTENBURG, H. (1999) *Linear models*. 2.ed. New York: Springer-Verlag. 443p.

RAVALLION, M., CHEN, S. (2003) "Measuring Pro-Poor Growth." World Bank, Policy Research Working Paper 2666.

REBELO, S. (1991) "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth." *Journal Politic Economics*, in press.

REIS, J. C. (2008) Desempenho macroeconômico, políticas públicas e taxa de pobreza estadual no Brasil: 1981-2006. (Dissertação de Mestrado em Economia), UFMG/CEDEPLAR, Belo Horizonte, Minas Gerais.

PNUD (1999). Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. Relatório de Desenvolvimento Humano.

TOCCHETTO, D. G.; PÔRTO JÚNIOR, S. S; COMIN, F. V.; RIBEIRO, E. P. (2004). Crescimento pró-pobre no Brasil - uma análise exploratória. In: XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, 2004, João Pessoa. XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, 2004

RICARDO, E. G., RODRIGUES, A. M., HAAG, A. L (2008) O Programa de Aceleração do Crescimento e o investimento público nas regiões. Anais XIII Seminário sobre a Economia Mineira, 26 a 29 de agosto, Diamantina.

RIGOLON, F. J., PICCININI, M. S. (1997) O Investimento em Infraestrutura e a Retomada do Crescimento Econômico Sustentado. BNDES, Texto para discussão nº63, Rio de Janeiro.

RIGOTTO, M. E., SOUZA, N. J. (2005) Evolução da Educação Brasil, 1970-2003. Análise. Porto Alegre, v.16, n.2, ago./dez.

ROCHA, S. (2005) Impacto sobre a pobreza dos novos programas federais de transferência de renda. Rio de Janeiro: Revista de Economia Contemporânea, p.153-185.

ROCHA, F., GIUBERTI, A. C. (2007) Composição do gasto público e crescimento econômico: uma avaliação macroeconômica da qualidade dos gastos dos Estados brasileiros. Economia Aplicada, Ribeirão Preto, v. 11, n. 4.

RODRIGUES, R. V., TEIXEIRA, E. C. (2006) Gastos das Esferas de Governo e Crescimento Econômico no Brasil. In: Erly Cardoso Teixeira; Marcelo José Braga. (Org.). Investimento e Crescimento Econômico no Brasil. Viçosa: Editora da UFV, v. 1, p. 255-280.

ROMER, P.M. (1986) Increasing returns and long run growth. Journal of Political Economy, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, October.

SALVATO, M. A. MESQUITA, L. A. ARAUJO JR, A. F. (2008). Crescimento pró-pobre: uma análise usando unidades de desenvolvimento humano selecionadas. Ibmec Minas Gerais, Working Paper nº46.

SALVATO, M. A., ARAÚJO JUNIOR, A. F., MESQUITA, L. A. (2007) Crescimento pró-pobre no Brasil: uma avaliação empírica da década de 1990. Ibmec Minas Gerais, Working Paper nº. 43.

SARQUIS, S. J. B., ARBACHE, J. S. (2001) *Openness an external effects of human capital*. London School of Economics, mimeo.

SCHULTZ, T.W. (1961). *Investment in capital human*. American Economic Review 1(2), p.1-17.

SEN, A. K. (2000) Development as freedom. New York: Anchor Books.

SHAH, A. (1992) Dynamics of Public infrastructure and private sector profitability and productivity, World Bank. Mimeo.

SICSÚ, J. (2008) Planejamento estratégico do desenvolvimento e as políticas macroeconômicas. In: SICSÚ, J., VIDOTTO, C. (org.) Economia do Desenvolvimento. Teoria e Políticas Keynesianas. Editora Elsevier, Rio de Janeiro.

SILVA, E. D. (2005) Pobreza absoluta e classes sociais no Brasil: o saldo do período de estagnação econômica: 1981-2003 (uma abordagem sócio-ocupacional). Dissertação de mestrado - Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVA, A. M. A., RESENDE, G. M., NETO, R. M. S. (2007). Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. Texto para Discussão nº 1259, IPEA, Brasília, Janeiro.

SILVA, G. J. C., JAYME JR., F. G., MARTINS, R. S. (2007) Gasto público com infraestrutura de transporte e crescimento: uma análise para os estados brasileiros (1986-2003). Prêmio IPEA-CAIXA 2007, 1º lugar Profissionais. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/Escola de Administração Fazendária.

SMITH, A. (1776). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, in: *The Wealth of Nations,* The Modern Library, Random House, Inc.

SMITH, M.D., KRANNICH, R.S., HUNTER, L.M. (2001) "Growth, Decline, Stability and Disruption: A Longitudinal Analysis of Social Well-Being in Four Western Rural Communities." *Rural Sociology* 66(3), p. 425-50.

SOLOW, R.M. (1957) Technical change and the aggregate production function. Review of Economics and Statistics, v. 39, p. 312-320, Aug.

STEINDL, J. (1983). Maturidade e estagnação no capitalismo americano: com uma nova introdução do autor. São Paulo, Abril Cultural.

SUZIGAN, W., FERNANDES, S.C. (2003) Competitividade sistêmica: a contribuição de Fernando Fajnzylber. In: Congresso Brasileiro de História Econômica. Anais. Caxambu, Minas Gerais. ABPHE.

STOCK, J.H.; WATSON, M.W. **Econometria**. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

SWAN, T.W. (1956) Economic growth and capital accumulation. Economic. Record, v. 32, p. 334-361, Nov.

TOCHETTO, D. G., RIBEIRO, E. P. COMIM, F. V., PORTO JUNIOR, S. S. (2004). Crescimento pró-pobre no Brasil – uma análise exploratória. In: XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC. João Pessoa. XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC.

TWEETEN, L. (1979) *Foundations of Farm Policy*. University of Nebraska Press.
VASCONCELOS, M. A. S., ALVES, D. (2000) Manual de Econometria. São Paulo, Editora Atlas, 308 p.

UCHIMURA, K., GAO, H. (1993) The importance of infrastructure on economic development. World Bank, Mimeografado.

VASCONCELOS, M. A. S., ALVES, D. (2000) **Manual de Econometria**. São Paulo: Editora Atlas. 308p

WEIL, D. N. (2005) Economic Growth. 1ª edição, Editora Pearson, Addison Wesley.

WOOLDRIDGE, J. (2006). Introdução à Econometria: uma abordagem moderna. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 684p

ZHANG, X., FAN, S. (2004) How productive is infrastructure? A new approach and evidence from rural India. American Journal of Agricultural Economics, v. 86, n. 2, p. 492-501.

ANEXO A

TESTES DE RAIZ UNITÁRIA[22]

Tabela 1A - Testes de raiz unitária na série log (PIB per capita) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-3.39**	-4.37	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.13	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	-2.67	-3.22	-3.58	-4.33
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.20**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	0.32	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-5.26	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2A - Testes de raiz unitária na série PIB per capita em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado*	-1.95	-4.37	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-1.91	-2.89	-3.19	-2.89
Phillips Perron	-2.40	-3.22	-3.58	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	0.15	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**23.72**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-4.66	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3A - Testes de raiz unitária na série log (escolaridade) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-1.83	-4.37	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-1.98	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	-1.84	-3.22	-3.58	-4.33
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.13**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**13.98**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-6.29	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4A - Teste de raiz unitária na série log (rodovias) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-3.61**	-4.37	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-3.66**	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	**-3.64**	-3.22	-3.58	-4.33
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.09**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**7.56**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-11.93**	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

[22] Apenas o teste de raiz unitária KPSS tem como hipótese nula que a série é estacionária. Usou-se o critério de informação de Schwarz.

Tabela 5A - Testes de raiz unitária na série log (emprego) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-2.42	-3.69	-2.98	-2.63
Dickey Fuller GLS	**-1.92**	-2.65	-1.95	-1.60
Phillips Perron	-2.55	-3.69	-2.98	-2.63
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.13**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**15.8**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-6.62	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.
Nota: Com tendência e intercepto.

Tabela 6A - Testes de raiz unitária na série log (mortalidade) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-2.57**	-2.66	-1.95	-1.61
Dickey Fuller GLS	-2.28	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	-22.43	-2.65	-1.95	-1.61
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.67**	0.74	0.46	0.35
Elliott-Rothenberg-Stock	**4.80**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-21.1**	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 7A - Testes de raiz unitária na série log (formação bruta de capital fixo) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-5.10**	-4.41	-3.62	-3.25
Dickey Fuller GLS	**-4.01**	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	**-2.83**	-3.70	-2.97	-2.63
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.13**	0.22	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**88.5**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-925**	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 8A - Testes de raiz unitária série log (produtividade total dos fatores) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-2.76**	-2.65	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.36	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	**-3.33**	-3.22	-3.58	-4.33
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.16**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**12.15**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-3.79	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 9A - Testes de raiz unitária na série produtividade total dos fatores em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-1.51	-2.65	-1.95	-1.61
Dickey Fuller GLS	**-1.75**	-2.65	-1.95	-1.61
Phillips Perron	**-3.64**	-4.33	3.59	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.43**	0.74	0.46	0.35
Elliott-Rothenberg-Stock	**35.79**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-3.71	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 10A - Teste de raiz unitária na série log (salário real) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-2.60	-4.33	-3.59	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.07	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	-2.60	-4.33	-3.59	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.26**	0.74	0.46	0.35
Elliott-Rothenberg-Stock	**31.86**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-3.97	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 11A - Teste de raiz unitária na série log (crescimento populacional) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-2.66**	-2.68	-1.96	-1.61
Dickey Fuller GLS	**-2.18**	-2.68	-1.96	-1.61
Phillips Perron	**-4.15**	-2.68	-1.96	-1.61
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.10**	0.22	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**299**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**2.15**	-13.8	-8.1	-5.7

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 12A - Teste de raiz unitária na série crescimento populacional em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-5.55**	-2.68	-1.96	-1.61
Dickey Fuller GLS	**2.20**	-2.68	-1.96	-1.61
Phillips Perron	**-6.30**	-2.68	-1.96	-1.61
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.15**	0.22	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**23.39**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-0.69	-23.8	-17.3	-14.20

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 13A - Testes de raiz unitária na série pobreza em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-6.44**	-3.79	-3.01	-2.64
Dickey Fuller GLS	**-3.07**	-3.77	-3.19	-2.89
Phillips Perron	**-2.96**	-3.70	-2.97	-2.63
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS	**0.17**	0.74	0.46	0.35
Elliott-Rothenberg-Stock	**9.38**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-9.34**	-13.8	-8.1	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 14A - Testes de raiz unitária na série índice de Gini

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-2.19	-4.33	-3.59	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-1.87**	-2.65	-1.95	-1.61
Phillips Perron	-2.11	-4.33	-3.59	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.15**	0.22	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**11.44**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-6.92**	-13.8	-8.1	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 15A - Testes de raiz unitária na série log (índice de Gini) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-2.12	-4.33	-3.59	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-1.79**	-2.65	-1.95	-1.61
Phillips Perron	-2.03	-4.33	-3.59	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.16**	0.22	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**11.75**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-6.62**	-13.8	-8.1	-5.7

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 16A - Testes de raiz unitária na série log (gastos em educação) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-3.13	-4.33	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-3.25**	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	-3.00	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.12**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**7.73**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-11.06	-14.2	-17.3	-23.8

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 17A - Testes de raiz unitária na série log (gastos em rodovias) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-6.77**	-4.33	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-1.34	-2.89	-3.19	-3.77
Phillips Perron	**-4.65**	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.15**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**123**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-2.58	-14.2	-17.3	-23.8

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 18A - Teste de raiz unitária na série log (gastos em saúde) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-2.77**	-3.69	-2.67	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-2.84**	-2.65	-1.95	-1.61
Phillips Perron	**-2.64**	-3.69	-2.67	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.09**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**9.12**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-10.53**	-13.8	-8.10	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 19A - Teste de raiz unitária na série log (energia) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	1.29	-4.37	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.07	-3.77	-3.19	-2.89
Phillips Perron	-2.88	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.14**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**454**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	-0.33	-13.8	-8.10	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 20A - Teste de raiz unitária na série log (gastos em energia) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-1.77	-4.33	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.17	-3.77	-3.19	-2.89
Phillips Perron	-1.77	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.10**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**11.02**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-6.05**	-13.8	-8.10	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 21A - Teste de raiz unitária na série log (taxa de câmbio) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	**-2.12**	-4.33	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	**-2.12**	-2.65	-1.95	-1.61
Phillips Perron	-2.31	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.10**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**12.76**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-6.83**	-13.8	-8.10	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

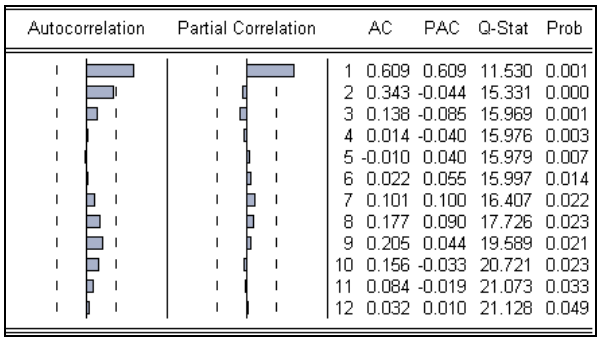
Tabela 22A - Teste de raiz unitária na série log (energia) em nível

Teste	Estatística de teste	Valor crítico 1%	Valor crítico 5%	Valor crítico 10%
Dickey Fuller Aumentado	-1.77	-4.33	-3.60	-3.23
Dickey Fuller GLS	-2.16	-3.77	-3.19	-2.89
Phillips Perron	-1.77	-4.33	-3.60	-3.23
Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)	**0.10**	0.21	0.15	0.12
Elliott-Rothenberg-Stock	**11.0**	6.77	5.72	4.22
Ng-Perron	**-6.05**	-13.8	-8.10	-5.70

Fonte: Resultados da pesquisa.

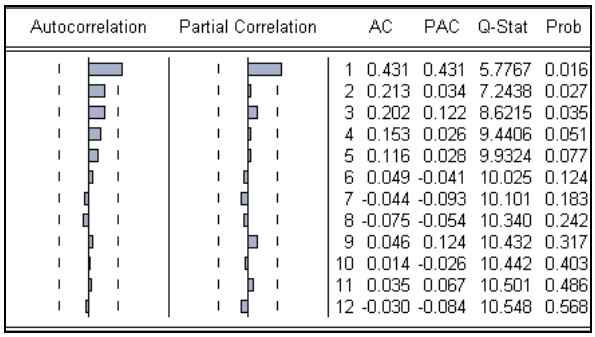
ANEXO B
CORRELOGRAMAS

log (PIB)



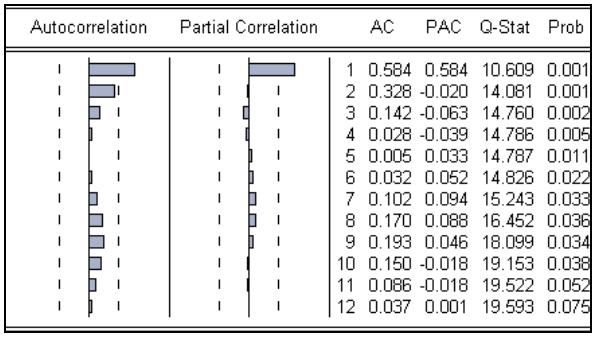
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.609	0.609	11.530	0.001
		2	0.343	-0.044	15.331	0.000
		3	0.138	-0.085	15.969	0.001
		4	0.014	-0.040	15.976	0.003
		5	-0.010	0.040	15.979	0.007
		6	0.022	0.055	15.997	0.014
		7	0.101	0.100	16.407	0.022
		8	0.177	0.090	17.726	0.023
		9	0.205	0.044	19.589	0.021
		10	0.156	-0.033	20.721	0.023
		11	0.084	-0.019	21.073	0.033
		12	0.032	0.010	21.128	0.049

Log (emprego)



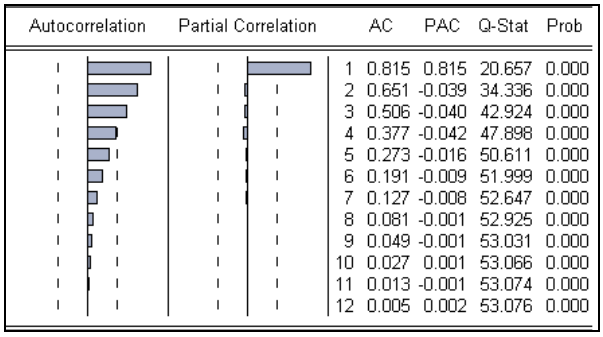
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.431	0.431	5.7767	0.016
		2	0.213	0.034	7.2438	0.027
		3	0.202	0.122	8.6215	0.035
		4	0.153	0.026	9.4406	0.051
		5	0.116	0.028	9.9324	0.077
		6	0.049	-0.041	10.025	0.124
		7	-0.044	-0.093	10.101	0.183
		8	-0.075	-0.054	10.340	0.242
		9	0.046	0.124	10.432	0.317
		10	0.014	-0.026	10.442	0.403
		11	0.035	0.067	10.501	0.486
		12	-0.030	-0.084	10.548	0.568

PIB



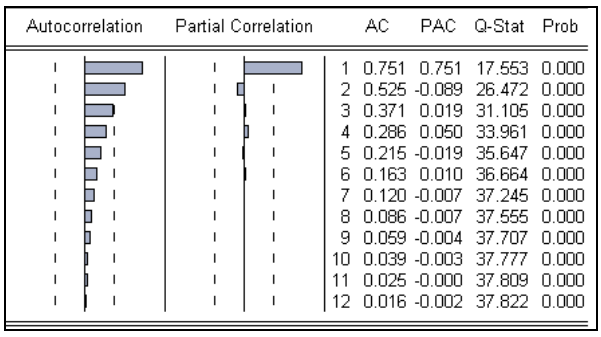
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.584	0.584	10.609	0.001
		2	0.328	-0.020	14.081	0.001
		3	0.142	-0.063	14.760	0.002
		4	0.028	-0.039	14.786	0.005
		5	0.005	0.033	14.787	0.011
		6	0.032	0.052	14.826	0.022
		7	0.102	0.094	15.243	0.033
		8	0.170	0.088	16.452	0.036
		9	0.193	0.046	18.099	0.034
		10	0.150	-0.018	19.153	0.038
		11	0.086	-0.018	19.522	0.052
		12	0.037	0.001	19.593	0.075

Log (taxa de mortalidade)



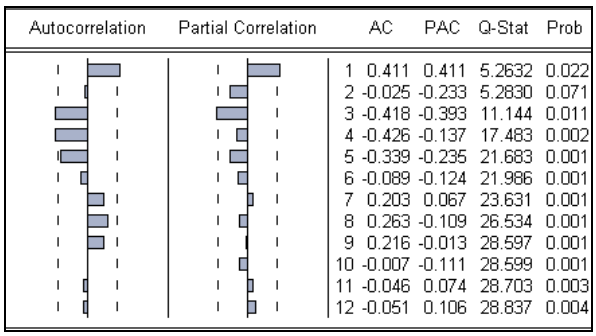
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.815	0.815	20.657	0.000
		2	0.651	-0.039	34.336	0.000
		3	0.506	-0.040	42.924	0.000
		4	0.377	-0.042	47.898	0.000
		5	0.273	-0.016	50.611	0.000
		6	0.191	-0.009	51.999	0.000
		7	0.127	-0.008	52.647	0.000
		8	0.081	-0.001	52.925	0.000
		9	0.049	-0.001	53.031	0.000
		10	0.027	0.001	53.066	0.000
		11	0.013	-0.001	53.074	0.000
		12	0.005	0.002	53.076	0.000

Log (escolaridade)



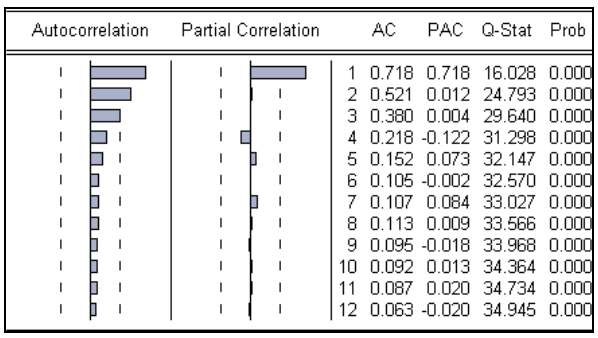
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.751	0.751	17.553	0.000
		2	0.525	-0.089	26.472	0.000
		3	0.371	0.019	31.105	0.000
		4	0.286	0.050	33.961	0.000
		5	0.215	-0.019	35.647	0.000
		6	0.163	0.010	36.664	0.000
		7	0.120	-0.007	37.245	0.000
		8	0.086	-0.007	37.555	0.000
		9	0.059	-0.004	37.707	0.000
		10	0.039	-0.003	37.777	0.000
		11	0.025	-0.000	37.809	0.000
		12	0.016	-0.002	37.822	0.000

Log (Formação Bruta Capital Fixo)



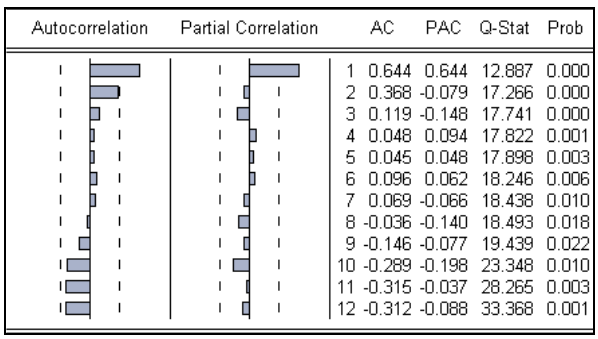
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.411	0.411	5.2632	0.022
		2	-0.025	-0.233	5.2830	0.071
		3	-0.418	-0.393	11.144	0.011
		4	-0.426	-0.137	17.483	0.002
		5	-0.339	-0.235	21.683	0.001
		6	-0.089	-0.124	21.986	0.001
		7	0.203	0.067	23.631	0.001
		8	0.263	-0.109	26.534	0.001
		9	0.216	-0.013	28.597	0.001
		10	-0.007	-0.111	28.599	0.001
		11	-0.046	0.074	28.703	0.003
		12	-0.051	0.106	28.837	0.004

Log (rodovias)



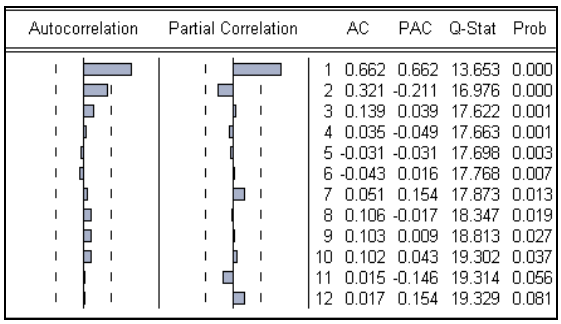
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.718	0.718	16.028	0.000
		2	0.521	0.012	24.793	0.000
		3	0.380	0.004	29.640	0.000
		4	0.218	-0.122	31.298	0.000
		5	0.152	0.073	32.147	0.000
		6	0.105	-0.002	32.570	0.000
		7	0.107	0.084	33.027	0.000
		8	0.113	0.009	33.566	0.000
		9	0.095	-0.018	33.968	0.000
		10	0.092	0.013	34.364	0.000
		11	0.087	0.020	34.734	0.000
		12	0.063	-0.020	34.945	0.000

Log (PTF)



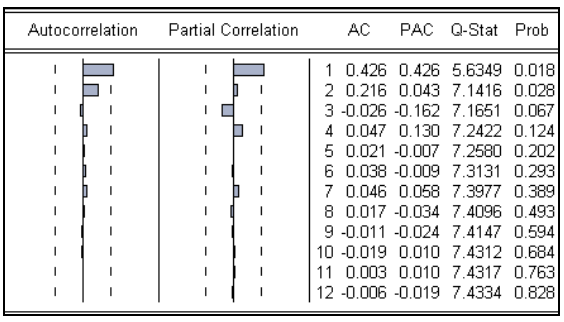
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.644	0.644	12.887	0.000
		2	0.368	-0.079	17.266	0.000
		3	0.119	-0.148	17.741	0.000
		4	0.048	0.094	17.822	0.001
		5	0.045	0.048	17.898	0.003
		6	0.096	0.062	18.246	0.006
		7	0.069	-0.066	18.438	0.010
		8	-0.036	-0.140	18.493	0.018
		9	-0.146	-0.077	19.439	0.022
		10	-0.289	-0.198	23.348	0.010
		11	-0.315	-0.037	28.265	0.003
		12	-0.312	-0.088	33.368	0.001

Log (salário real)



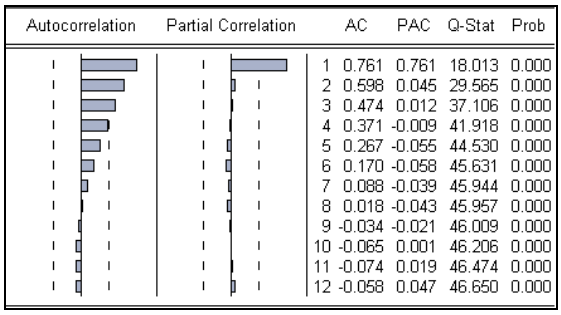
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.662	0.662	13.653	0.000
2	0.321	-0.211	16.976	0.000
3	0.139	0.039	17.622	0.001
4	0.035	-0.049	17.663	0.001
5	-0.031	-0.031	17.698	0.003
6	-0.043	0.016	17.768	0.007
7	0.051	0.154	17.873	0.013
8	0.106	-0.017	18.347	0.019
9	0.103	0.009	18.813	0.027
10	0.102	0.043	19.302	0.037
11	0.015	-0.146	19.314	0.056
12	0.017	0.154	19.329	0.081

Índice de Gini



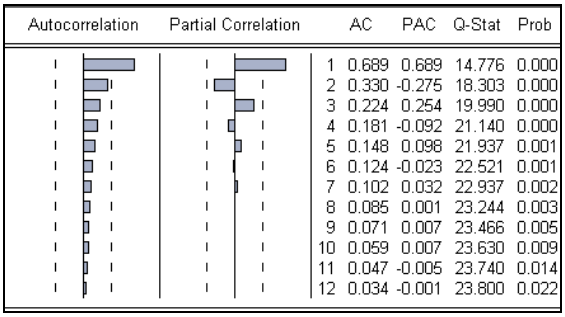
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.426	0.426	5.6349	0.018
2	0.216	0.043	7.1416	0.028
3	-0.026	-0.162	7.1651	0.067
4	0.047	0.130	7.2422	0.124
5	0.021	-0.007	7.2580	0.202
6	0.038	-0.009	7.3131	0.293
7	0.046	0.058	7.3977	0.389
8	0.017	-0.034	7.4096	0.493
9	-0.011	-0.024	7.4147	0.594
10	-0.019	0.010	7.4312	0.684
11	0.003	0.010	7.4317	0.763
12	-0.006	-0.019	7.4334	0.828

Log (crescimento populacional)



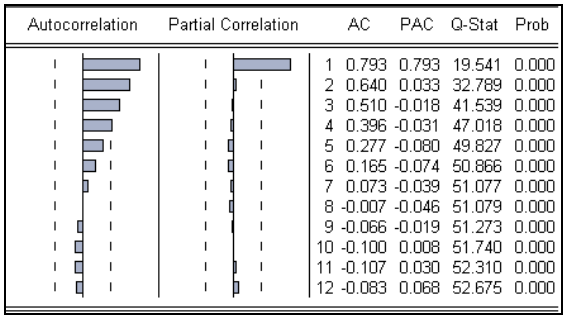
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.761	0.761	18.013	0.000
2	0.598	0.045	29.565	0.000
3	0.474	0.012	37.106	0.000
4	0.371	-0.009	41.918	0.000
5	0.267	-0.055	44.530	0.000
6	0.170	-0.058	45.631	0.000
7	0.088	-0.039	45.944	0.000
8	0.018	-0.043	45.957	0.000
9	-0.034	-0.021	46.009	0.000
10	-0.065	0.001	46.206	0.000
11	-0.074	0.019	46.474	0.000
12	-0.058	0.047	46.650	0.000

Log (energia)



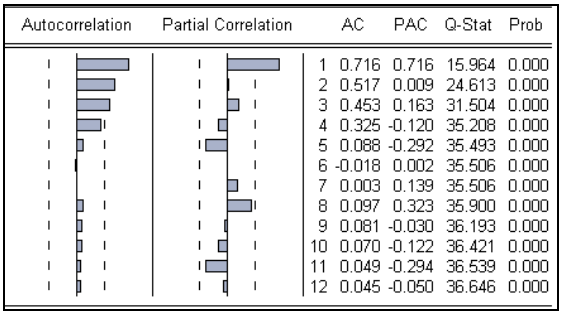
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.689	0.689	14.776	0.000
2	0.330	-0.275	18.303	0.000
3	0.224	0.254	19.990	0.000
4	0.181	-0.092	21.140	0.000
5	0.148	0.098	21.937	0.001
6	0.124	-0.023	22.521	0.001
7	0.102	0.032	22.937	0.002
8	0.085	0.001	23.244	0.003
9	0.071	0.007	23.466	0.005
10	0.059	0.007	23.630	0.009
11	0.047	-0.005	23.740	0.014
12	0.034	-0.001	23.800	0.022

Crescimento populacional



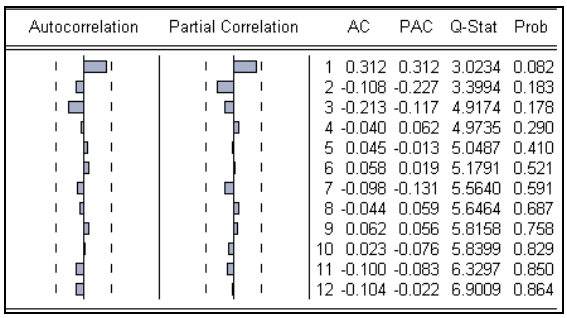
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.793	0.793	19.541	0.000
2	0.640	0.033	32.789	0.000
3	0.510	-0.018	41.539	0.000
4	0.396	-0.031	47.018	0.000
5	0.277	-0.080	49.827	0.000
6	0.165	-0.074	50.866	0.000
7	0.073	-0.039	51.077	0.000
8	-0.007	-0.046	51.079	0.000
9	-0.066	-0.019	51.273	0.000
10	-0.100	0.008	51.740	0.000
11	-0.107	0.030	52.310	0.000
12	-0.083	0.068	52.675	0.000

Log (gastos em educação)



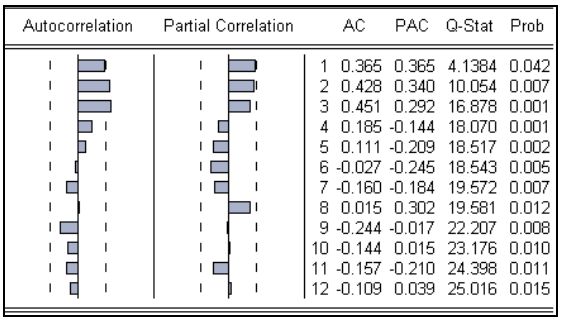
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.716	0.716	15.964	0.000
2	0.517	0.009	24.613	0.000
3	0.453	0.163	31.504	0.000
4	0.325	-0.120	35.208	0.000
5	0.088	-0.292	35.493	0.000
6	-0.018	0.002	35.506	0.000
7	0.003	0.139	35.506	0.000
8	0.097	0.323	35.900	0.000
9	0.081	-0.030	36.193	0.000
10	0.070	-0.122	36.421	0.000
11	0.049	-0.294	36.539	0.000
12	0.045	-0.050	36.646	0.000

Pobreza



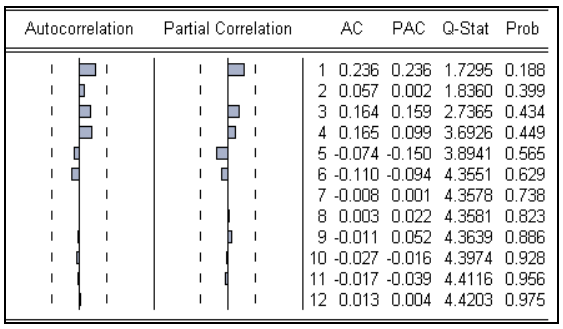
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.312	0.312	3.0234	0.082
2	-0.108	-0.227	3.3994	0.183
3	-0.213	-0.117	4.9174	0.178
4	-0.040	0.062	4.9735	0.290
5	0.045	-0.013	5.0487	0.410
6	0.058	0.019	5.1791	0.521
7	-0.098	-0.131	5.5640	0.591
8	-0.044	0.059	5.6464	0.687
9	0.062	0.056	5.8158	0.758
10	0.023	-0.076	5.8399	0.829
11	-0.100	-0.083	6.3297	0.850
12	-0.104	-0.022	6.9009	0.864

Log (gastos em rodovias)



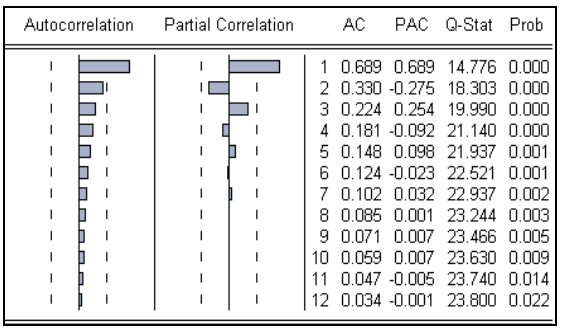
	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.365	0.365	4.1384	0.042
2	0.428	0.340	10.054	0.007
3	0.451	0.292	16.878	0.001
4	0.185	-0.144	18.070	0.001
5	0.111	-0.209	18.517	0.002
6	-0.027	-0.245	18.543	0.005
7	-0.160	-0.184	19.572	0.007
8	0.015	0.302	19.581	0.012
9	-0.244	-0.017	22.207	0.008
10	-0.144	0.015	23.176	0.010
11	-0.157	-0.210	24.398	0.011
12	-0.109	0.039	25.016	0.015

Log (gastos em saúde)



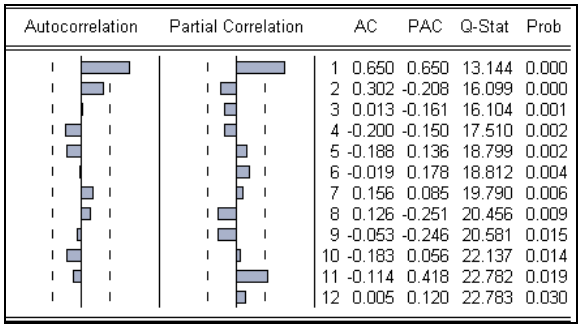
Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.236	0.236	1.7295	0.188
		2	0.057	0.002	1.8360	0.399
		3	0.164	0.159	2.7365	0.434
		4	0.165	0.099	3.6926	0.449
		5	-0.074	-0.150	3.8941	0.565
		6	-0.110	-0.094	4.3551	0.629
		7	-0.008	0.001	4.3578	0.738
		8	0.003	0.022	4.3581	0.823
		9	-0.011	0.052	4.3639	0.886
		10	-0.027	-0.016	4.3974	0.928
		11	-0.017	-0.039	4.4116	0.956
		12	0.013	0.004	4.4203	0.975

Log (gastos em energia)



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.689	0.689	14.776	0.000
		2	0.330	-0.275	18.303	0.000
		3	0.224	0.254	19.990	0.000
		4	0.181	-0.092	21.140	0.000
		5	0.148	0.098	21.937	0.001
		6	0.124	-0.023	22.521	0.001
		7	0.102	0.032	22.937	0.002
		8	0.085	0.001	23.244	0.003
		9	0.071	0.007	23.466	0.005
		10	0.059	0.007	23.630	0.009
		11	0.047	-0.005	23.740	0.014
		12	0.034	-0.001	23.800	0.022

Log (taxa de câmbio)



Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.650	0.650	13.144	0.000
		2	0.302	-0.208	16.099	0.000
		3	0.013	-0.161	16.104	0.001
		4	-0.200	-0.150	17.510	0.002
		5	-0.188	0.136	18.799	0.002
		6	-0.019	0.178	18.812	0.004
		7	0.156	0.085	19.790	0.006
		8	0.126	-0.251	20.456	0.009
		9	-0.053	-0.246	20.581	0.015
		10	-0.183	0.056	22.137	0.014
		11	-0.114	0.418	22.782	0.019
		12	0.005	0.120	22.783	0.030

ANEXO C
BASE DE DADOS

Tabela 1C – Base de dados

Ano	PIB per capita (Mil R$)	Produtividade Total dos Fatores	Salário Real (R$)	Emprego (Pop.Ocupada/PEA)	Número de pobres (Milhões)
1980	12,74	128,25	1343,52	0,98	44,35
1981	11,92	117,46	1810,27	0,93	45,61
1982	11,74	111,95	2239,18	0,93	46,87
1983	11,14	105,73	1791,35	0,92	57,56
1984	11,47	107,24	1800,81	0,91	57,37
1985	12,10	109,02	2038,94	0,95	52,29
1986	12,74	112,47	2432,17	0,92	31,79
1987	12,93	111,28	2087,44	0,90	48,33
1988	12,67	107,03	1843,09	0,90	55,38
1989	12,83	106,18	2071,79	0,94	53,54
1990	12,05	98,36	1961,32	0,92	55,47
1991	11,97	97,80	1917,61	0,95	55,97
1992	11,72	95,22	1756,16	0,91	56,46
1993	12,07	98,30	1863,80	0,91	58,25
1994	12,52	101,77	1957,16	0,91	53,72
1995	12,87	103,54	2347,75	0,92	49,19
1996	12,95	106,35	2505,82	0,91	49,28
1997	13,18	107,67	2492,30	0,90	50,72
1998	12,99	102,14	2373,74	0,89	49,66
1999	12,83	102,54	2101,12	0,88	53,53
2000	13,19	102,87	1861,91	0,85	54,22
2001	13,17	103,19	1677,76	0,89	54,91
2002	13,33	103,51	1485,53	0,89	54,59
2003	13,29	103,84	1308,85	0,89	58,26
2004	13,87	104,16	1288,46	0,91	56,62
2005	14,13	104,48	1298,64	0,98	52,72
2006	14,52	104,80	1330,17	0,98	45,91
2007	15,23	105,13	1301,85	0,98	41,77

Fonte: PIB per capita, emprego, salário real, número de pobres: Ipeadata.
Produtividade total dos fatores: Gomes et al. (2003).

Tabela 1 C – continuação

Ano	Anos de estudo da PEA	Taxa Mortalidade Infantil	Rodovias estaduais e federais pavimentadas	Capacidade energética (MW)	Taxa Crescimento Populacional
1980	3,11	69,10	85.465	33.472	2,50
1981	3,18	66,60	89.260	37.269	2,35
1982	3,26	64,10	97.218	39.346	2,34
1983	3,33	61,50	87.350	40.366	2,30
1984	3,40	59,00	106.990	41.096	2,29
1985	3,48	56,70	111.665	43.450	2,22
1986	3,59	54,50	117.529	44.296	2,09
1987	3,70	52,60	120.294	46.904	2,02
1988	3,80	50,80	110.364	48.918	1,95
1989	3,91	48,90	111.027	51.468	1,88
1990	4,02	47,00	115.184	52.393	1,79
1991	4,11	45,10	115.246	53.484	1,69
1992	4,19	43,30	117.517	54.392	1,63
1993	4,28	41,40	119.792	55.565	1,60
1994	4,36	39,50	119.792	56.972	1,58
1995	4,45	37,90	119.550	58.464	1,55
1996	4,54	36,40	119.550	60.144	1,53
1997	4,62	34,80	150.971	62.315	1,51
1998	4,71	33,20	135.967	64.552	1,50
1999	4,80	31,70	147.253	67.523	1,49
2000	4,88	30,10	147.918	71.705	1,49
2001	4,97	29,20	149.988	74.248	1,47
2002	5,06	28,40	151.965	80.451	1,43
2003	6,30	27,50	159.046	84.498	1,37
2004	6,40	26,60	173.360	88.726	1,31
2005	6,50	25,80	173.509	87.259	1,25
2006	6,70	25,00	173.545	90.502	1,18
2007	6,80	24,10	184.908	98.195	1,11

Fonte: Crescimento populacional, mortalidade, energia: Ipeadata
Rodovias: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).
Anos de estudo: Gomes et al. (2003);

Tabela 1 C – continuação

Ano	Formação Bruta de capital fixo (R$)	Índice de Gini	Taxa de câmbio real (Índice)	Gastos públicos em educação e cultura (R$)
1980	514.688	0,592	132,46	31.215.955.995.894
1981	479.885	0,584	115,68	32.142.722.314.839
1982	460.509	0,591	95,71	35.111.800.665.372
1983	330.282	0,596	122,59	29.937.273.338.266
1984	314.186	0,589	136,83	27.707.169.522.385
1985	419.623	0,598	140,70	35.429.329.766.769
1986	455.966	0,588	136,69	49.014.903.561.281
1987	514.496	0,601	126,15	45.660.313.511.493
1988	500.788	0,616	123,49	38.968.845.194.260
1989	564.305	0,636	95,75	43.873.633.129.794
1990	404.769	0,614	82,18	49.087.611.088.000
1991	402.358	0,613	101,31	40.528.871.328.274
1992	375.436	0,583	115,43	40.609.916.526.450
1993	412.590	0,604	113,08	41.320.645.486.042
1994	433.106	0,592	106,72	42.901.211.864.872
1995	425.441	0,601	94,26	48.095.743.992.134
1996	432.935	0,602	90,36	51.725.483.542.814
1997	456.557	0,602	91,71	44.613.848.907.363
1998	447.789	0,600	94,16	61.462.111.482.644
1999	420.728	0,594	139,85	59.763.484.058.175
2000	456.403	0,629	134,65	59.310.760.657.173
2001	451.012	0,596	160,72	62.610.200.346.685
2002	405.133	0,589	146,98	61.109.956.632.445
2003	369.540	0,583	143,81	54.649.083.302.128
2004	418.718	0,572	138,38	50.155.417.141.489
2005	413.745	0,569	117,61	52.447.230.636.788
2006	464.062	0,563	107,39	58.638.341.494.637
2007	542.545	0,556	99,95	62.277.490.251.380

Fonte: Formação Bruta de Capital Fixo, índice de Gini e taxa de câmbio real. Ipeadata.
Gastos públicos federais e estaduais em educação e cultura. Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) do Tesouro Nacional.

Tabela 1 C – continuação

Ano	Gastos públicos em saúde e saneamento (R$)	Gastos públicos transporte rodoviário (R$)	Gastos públicos em energia (R$)
1980	15.845.116.413.685	9.772.565.664.488	4.481.010.439.530
1981	16.217.212.922.853	166.334.005.323	2.143.279.006.883
1982	19.464.819.536.804	5.679.964.359.801	3.465.435.054.828
1983	14.977.378.116.873	2.777.191.883.180	2.753.272.188.491
1984	18.394.530.657.560	3.199.352.258.142	1.345.924.721.232
1985	25.486.917.183.806	3.257.369.209.712	786.520.626.776
1986	27.628.045.331.054	3.375.546.020	1.096.647.009.679
1987	26.359.709.529.395	1.744.397.352	1.014.804.602.557
1988	27.951.049.024.673	7.382.795.700.528	397.891.339.788
1989	23.255.491.055.916	37.333.439	184.550.518.353
1990	31.475.089.028.783	3.712.393.834	96.928.880.089
1991	17.399.641.337.129	4.516.015.407	331.608.363.550
1992	21.532.986.985.625	3.987.563.093	139.570.813.474
1993	24.512.975.477.732	3.545.247.915	112.358.256.415
1994	25.057.343.492.473	3.022.899.173	302.744.855.097
1995	13.418.404.771.209	3.029.815.703	1.551.598.529.401
1996	15.528.227.001.198	4.307.645.963	1.479.664.275.223
1997	45.538.508.482.849	4.260.378.290	1.173.493.115.294
1998	19.717.865.025.132	5.137.599.210	815.951.788.842
1999	12.169.473.326.977	3.652.325.747	1.206.264.015.500
2000	13.942.296.566.310	3.901.892.215	829.828.526.475
2001	14.965.062.651.479	4.446.783.587	276.981.871.818
2002	14.486.489.158.322	2.801.239.129	709.587.611.830
2003	10.706.808.783.454	2.748.353.690	712.144.166.539
2004	12.733.072.391.930	1.853.999.130	609.169.724.055
2005	15.235.735.274.086	3.318.176.118	533.851.798.188
2006	43.968.536.350.691	4.993.535.903	867.174.433.337
2007	45.536.227.194.336	5.611.395.334	2.503.633.302

Fonte: Gastos públicos federais e estaduais: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) do Tesouro Nacional.

ANEXO D – SISTEMAS ESTIMADOS POR MQ2E E POR MQ3E

Tabela 1D – Efeitos dos gastos públicos em infraestrutura física e capital humano sobre a renda per capita e a pobreza no Brasil, 1980-2007, MQ3E

Equação	Sistema de Equações Simultâneas	R^2
28	$PIB = -4.2911^{***} + 0.2746 rod^{***} + 0.3306\ educ^{**} + 0.2244 k^{***} + 0.0197 ener^{*} + 0.0846\ sau^{**}$	0,9316
29	$PTF = 4.2044^{*} + 0.3508 rod^{***} + 0.1759 educ^{*} + 0.1495 k^{***} - 1.4042 sau^{***}$	0,5523
30	$Sal = -3.6969^{ns} - 2.3043 emp^{***} - 1.8867\ pop^{***} + 2.6955 PTF^{***}$	0,7539
31	$Emp = 1.1204^{ns} - 0.0844 sal^{***} - 0.0692 Ieduc^{***} + 0.02887 Isau^{***} + 0.02393\ Isau_{-1}^{***} - 0.0038\ Irod^{***} + 0.0028 Iener^{ns}$	0,4525
32	$Pob = 91.14^{***} + 11.71 pop^{*} + 123.28 conc^{**} - 6.8605 PIB^{***} - 0.5323 PTF^{*}$	0,6275
33	$Educ = -25.03^{***} + 0.3462 Ieduc_{-1}^{**} + 0.4978 Ieduc_{-2}^{***}$	0,6049
34	$Rod = 10.73^{***} + 0.01321\ Irod_{-2}^{***} + 0.0118 Irod_{-3}^{***}$	0,9787
35	$Sau = 10.21^{***} - 0.05718\ Isau_{-2}^{***} - 0.0725\ Isau_{-3}^{***} - 0.0718 Isau_{-4}^{***}$	0,9396
36	$Ener = 8.254^{***} + 0.0874^{*}\ Iener^{***}$	0,7363

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2D – Efeitos dos gastos públicos em infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico e a pobreza no Brasil, 1980-2007, MQ2E

Equação	Sistema de Equações Simultâneas	R^2
28	$PIB = -0.4739^{ns} + 0.1754 rod^{**} + 0.4223\ educ^{**} + 0.2283 k^{***} + 0.0317 ener^{ns} - 0.8821\ sau^{ns}$	0,9270
29	$PTF = 11.42^{**} + 0.1833 rod^{ns} + 0.6191 educ^{*} + 0.1656 k^{***} + 0.0885 ener^{*} - 2.9321 sau^{***}$	0,4414
30	$Sal = -11.78^{ns} - 3.12373 emp^{***} - 2.0520\ pop^{*} + 4.7628 PTF^{**} + 0.3165 cam^{ns}$	0,7328
31	$Emp = -0.0896^{ns} - 0.2589 sal^{**} - 0.0853 Ieduc^{*} + 0.0569 Isau^{***} + 0.0742 Isau_{-1}^{**} - 0.0060 Irod^{ns} + 0.0213 Iener^{*}$	0,4677
32	$Pob = 91.66^{**} + 19.42\ pop^{*} + 144.00 conc^{***} - 5.4016 PIB^{ns} - 0.9731 PTF^{*}$	0,5994
33	$Educ = -24.24^{***} + 0.3295 Ieduc_{-1}^{*} + 0.4894 Ieduc_{-2}^{***}$	0,6708
34	$Rod = 10.59^{***} + 0.0037 Irod_{-1}^{ns} + 0.0114\ Irod_{-2}^{***} + 0.0095 Irod_{-3}^{***} + 0.0052 Irod_{-4}^{*}$	0,9527
35	$Sau = 10.75^{***} + 0.0133\ Isau_{-1}^{ns} - 0.0761\ Isau_{-2}^{***} - 0.0548\ Isau_{-3}^{***} - 0.1017 Isau_{-4}^{***}$	0,9802
36	$Ener = 10.85^{***} + 0.0561^{*} Iener^{***} + 0.0661 Iener^{ns}$	0,8078

Fonte: Resultados da pesquisa.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo