

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 319

**INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA NO NORDESTE:
PROJEÇÕES DE IMPACTO E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO**

**Edson Paulo Domingues
Francisca Diana Ferreira Viana
Heder Carlos de Oliveira**

Setembro de 2007

Ficha catalográfica

333.79813 D671i 2007	Domingues, Edson Paulo. Investimentos em infra-estrutura no Nordeste: projeções de impacto e perspectivas de desenvolvimento / Edson Paulo Domingues; Francisca Diana Ferreira Viana; Heder Carlos de Oliveira. - Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2007. 36p. (Texto para discussão ; 319) 1. Plano de Aceleração do Crescimento (Brasil) 2. Economia regional. 3. Disparidades regionais – Brasil. 4. Infra-estrutura (Economia) - Brasil. 5. Brasil, Nordeste – Condições econômicas. I. Viana, Francisca Diana Ferreira. II. Oliveira. Heder Carlos de. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. IV. Título. V. Série.
----------------------------	---

CDD

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

**INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA NO NORDESTE:
PROJEÇÕES DE IMPACTO E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO***

Edson Paulo Domingues
Professor Adjunto, FACE e Cedeplar-UFMG

Francisca Diana Ferreira Viana
Doutoranda em Economia, Cedeplar-UFMG

Heder Carlos de Oliveira
Mestre em Economia e Pesquisador, Cedeplar-UFMG

CEDEPLAR/FACE/UFMG

* Este trabalho foi elaborado a partir de bases de dados e metodologias desenvolvidas no âmbito do projeto “Estudo para Subsidiar a Abordagem da Dimensão Territorial do Desenvolvimento Nacional no PPA 2008-2011 e no Planejamento Governamental de Longo Prazo”, gerenciado pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, www.cgee.org.br) e contratado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Os resultados e análise neste trabalho refletem a opinião dos autores.

BELO HORIZONTE

2007

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA NO NORDESTE: PROJEÇÕES PARA O PERÍODO 2008-11	14
3. MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL MULTI-REGIONAL TERM-CEDEPLAR ...	17
Mecanismo de composição por origem das demandas regionais	18
Tecnologia de produção setorial.....	20
Demanda das famílias.....	21
Demanda por investimentos	21
Demanda por Exportações, do governo e estoques	22
Mercados de trabalho.....	22
Equilíbrio de mercados, demanda por margens e preços de compra.....	23
Base de Dados e Parâmetros.....	23
4. SIMULAÇÕES E RESULTADOS	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
ANEXO 1. CONFIGURAÇÃO SETORIAL NO MODELO TERM-CDP.....	42

RESUMO

O artigo analisa um conjunto de simulações de programas de infra-estrutura (Saneamento, Habitação, Recursos Hídricos, Rodovias e Energia Elétrica) no Nordeste, anunciados pelo governo federal do âmbito do PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), a partir de um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional. Os resultados indicam o impacto potencial destes projetos para a região, em termos de crescimento e redução das desigualdades.

ABSTRACT

This paper analyzes a set of infrastructure programs (Sewer, Housing, Transports, Communications and Energy) in the Northeast region of Brazil, announced by the federal government in the scope of the PAC (Plano de Aceleração do Crescimento). We use an interregional computable general equilibrium model in order to estimate short run and long run impacts in the region's states. The results indicate the potential impact of these projects on growth and regional inequality.

Palavras-chave: economia regional, desigualdade, infra-estrutura, equilíbrio geral computável.

Keywords: regional economics, regional inequality, infrastructure, computable general equilibrium.

Classificação JEL: R11, R13, R40, C68,

1. INTRODUÇÃO

A literatura tem enfatizado o papel dos gastos em infra-estrutura como variável determinante para o crescimento econômico. Diversos estudos enfatizaram a relação positiva entre produtividade, crescimento econômico e capital público. Aschaur (1989), estimou, usando dados anuais, o impacto do capital público não-militar sobre a produtividade do capital e a produtividade total dos fatores para um conjunto de países industriais desenvolvidos. Os resultados encontrados revelaram uma forte relação entre capital público e produtividade tanto do capital quanto total dos fatores.

Para melhor entender como se dá essa relação deve-se destacar como os gastos em infra-estrutura impactam sobre a produtividade. Segundo Ferreira (1994), o mecanismo de propagação se processa da seguinte forma: para uma dada quantidade de fatores privados, melhores estradas, energia e comunicação abundante e barata elevam o produto final e, consequentemente, implicam em maior produtividade dos fatores privados, reduzindo o custo por unidade de insumo. A maior produtividade, por sua vez, se traduz em elevação da remuneração dos fatores, o que estimula o investimento e o emprego.

No que se refere à construção teórica do argumento pode-se destacar os trabalhos de Barro (1990), Barro e Sala-i-Martin (1991), Stokey e Rebelo (1993) *apud* Ferreira (1994) dentre outros. A evolução dessa discussão corroborou a hipótese defendida por alguns estudiosos de que a queda no ritmo de investimentos públicos nos países desenvolvidos (EUA e Europa) nos anos de 1970 e 1980 explicou parte da desaceleração do crescimento da produtividade destes. Ferreira (1994), tomando por base as novas teorias de crescimento, acrescenta que as diferenças em crescimento podem ser explicadas por discrepantes ritmos de investimento em infra-estrutura, e não somente por capital humano, como proposto por Lucas (1998 e 1993), inovação tecnológica, como defendido por Romer (1990), distorções tarifárias, como ressalta Rebelo (1991) ou mesmo estabilidade política e distribuição de renda, como em Benhabib e Rutichini (1991) *apud* Ferreira (1994).

Os investimentos em infra-estrutura podem caracterizar um fenômeno conhecido na literatura como *crowding-in*. Como define Pêgo Filho et all (1999) o mecanismo de *crowding-in* é o esforço de um país em se capacitar em infra-estrutura econômica, capital humano, tecnologia, P&D e aparato institucional que o conduz a ser um pólo de atração de investimentos privados e manter tendência de crescimento econômico.

Com a constatação teórica e empírica de que os gastos em infra-estrutura repercutem no crescimento econômico, pode-se associar o baixo desempenho da economia brasileira nas duas últimas décadas do século XXI a uma insuficiência de investimentos em infra-estrutura em áreas de fundamental importância para a geração de um ambiente propício ao crescimento, dentre as mais importantes pode-se destacar: energia, transporte e comunicação. Notadamente, durante a década de 1970, os investimentos em infra-estrutura chegaram a

atingir a marca dos 27% do PIB. Esse bom desempenho está relacionado a diversos fatores, tanto internos quanto externos.

O final da década de 1970 e o início dos anos 1980 presenciam uma redução significativa nos investimentos em infra-estrutura, públicos e privados. Mesmo com a retomada do crescimento do PIB a partir de 1985, os investimentos estatais continuaram caindo, chegando, em 1990, a um terço do que eram em 1980. Pêgo Filho et all (1999) apontam, também, o aumento dos gastos correntes do governo (previsionário e pessoal) em 1985 e mudanças impostas pela constituição federal a partir de 1988, como fatores responsáveis pela redução dos investimentos em infra-estrutura.

Os mesmos autores destacam que, no caso das estatais ligadas a infra-estrutura econômica, os principais fatores que as tornam incapazes de manter os níveis necessários de investimento estão muito próximos a crise financeira da União, quais sejam: incapacidade de gerar poupança, devido a mudança de prioridade dos gastos por parte do seu maior acionista; pagamento de elevados juros em razão do endividamento crescente e restrição para pagar novos empréstimos; repasses importantes aos fundos de pensão; e incapacidade de redução de custos no curto e médio prazos.

Dentro desse contexto, os investimentos em energia, transporte e telecomunicações não só tornaram-se insuficientes como apresentaram uma tendência declinante nos últimos anos. Na primeira metade dos anos de 1990, Ferreira (1994a) destacou que esse declínio dos gastos públicos em infra-estrutura produtiva poderia comprometer o crescimento futuro da economia brasileira, pois a produção do país era transportada e embarcada a um custo elevado. Os investimentos em ferrovias estavam virtualmente paralisados e dezesseis usinas hidrelétricas estavam com suas obras interrompidas ou com cronograma atrasado.

Analizando de forma mais específica os três setores acima referidos, o autor ressaltou que para o setor de energia foram investidos em média, na formação bruta de capital fixo, cerca de quatro bilhões de dólares entre 1980 e 1984, mas entre os anos de 1991 e 1993 este volume caiu para 1,45 bilhões. Sendo as razões para essa queda: a redução das tarifas de energia elétrica aliada aos cortes determinados pelo governo central, o alto grau de endividamento do setor e a desorganização financeira geral do Estado.

O setor de transportes é apontado pelo autor como um dos que mais sofreu com a queda dos investimentos públicos, haja vista que o volume de investimento não apenas se reduziu entre 1980 e 1993 como essa queda se acelerou a partir de 1989, atingindo apenas metade do total de 1987. Os efeitos negativos dessa redução para a economia brasileira se agrava quando se considera que os gastos nesse setor se concentrava em poucos estados pois, como salienta Ferreira (1994a), 51,6% dos gastos em obras e instalações em 1991 foram feitos em Minas, Rio e São Paulo, enquanto 48,4% dos gastos com equipamento e material

permanente se concentraram em São Paulo. Com a malha portuária a situação também não é diferente.

Por fim, o setor de telecomunicações foi o único em que os investimentos federais em infra-estrutura aumentaram, isso se explica, em parte, pela recuperação das tarifas a partir de 1991 ou pela precariedade do setor que se verificava, não suportando um ritmo menor de investimento, pois como aponta Ferreira (1994a), embora tenha crescido em termos reais, os investimentos do sistema Telebrás mal acompanharam o crescimento do PIB.

A partir da crise de fornecimento de energia elétrica em 2001, disseminou-se a percepção de que os investimentos em infra-estrutura no Brasil estavam muito baixos, com notável deterioração de diversos componentes, como o rodoviário. Pode-se considerar que o novo cenário construído a partir do processo de liberalização comercial e financeira limitou a continuidade do modelo de desenvolvimento em intervencionista como vivido pela economia brasileira até o final dos anos de 1980. Como ressalta Pêgo Filho et all (1999) essa agenda atribui ao Estado o fortalecimento dos seus papéis de regulador e fiscalizador e o incentivo a economia de mercado no âmbito da produção e dos investimentos. Nesse contexto, surgem as propostas de privatização, concessão e construção de um novo marco regulatório dos serviços de infra-estrutura. O objetivo é aumentar a participação do setor privado em novos investimentos, principalmente em áreas em que o Estado não atende totalmente. E é com esse propósito que, a partir de 1995, o governo brasileiro atribuiu significativa importância à participação do setor privado na retomada dos investimentos em infra-estrutura.

Essa queda no volume de investimentos em infra-estrutura nas últimas décadas, associadas às demais mudanças trazidas pelo processo de abertura econômica, parece ter reforçado as assimetrias regionais tanto em termos econômicos quanto sociais. Os impactos da infra-estrutura para as regiões mais ricas e mais pobres do Brasil pode ser verificada em Silva e Fortunato (2007), que, inicialmente, utilizando dados de gasto em infra-estrutura para vinte e seis unidades da federação no período de 1985 a 1998, encontraram que, em média, um aumento de 10% nos gastos em infra-estrutura econômica é responsável por uma taxa de crescimento do PIB *per capita* de longo prazo 0,9% maior. No caso das regiões mais desenvolvidas, Sul e Sudeste, o parâmetro dos gastos em infra-estrutura econômica não foi significativo. Ressalta-se que em função da concentração da atividade produtiva nessas regiões, o coeficiente dos gastos em infra-estrutura de energia e comunicação foi elevado e significativo, na magnitude de 0,50. Por outro lado, o parâmetro do gasto em infra-estrutura de transportes não obteve significância estatística, ou seja, gastos adicionais nessas regiões são relativamente menos produtivos, o que é explicado, conforme os autores, pelo fato dessas regiões possuírem uma malha rodoviária relativamente mais densa. No caso das estimativas para as regiões Norte e Nordeste, o gasto em infra-estrutura econômica foi estatisticamente significativo e apresentou um coeficiente elevado, o que evidencia a carência de infra-estrutura dessas regiões. No entanto, os autores destacam que, em nível mais desagregado, os modelos estimados apresentaram resultados opostos aos observados nas regiões mais

desenvolvidas. Os gastos com energia e comunicação não apresentaram significância estatística, enquanto o gasto com infra-estrutura de transportes apresentou um coeficiente elevado e significativo, na ordem de 0,25.

Silva & Fortunato (2007) concluem que, nas regiões menos desenvolvidas do país, a ausência de uma infra-estrutura mínima, principalmente de transportes, capaz de estimular o setor privado a investir nessas regiões, compromete o potencial de crescimento. Por isso, os investimentos em infra-estrutura de transporte seriam estratégicos para o governo que deseja melhorar o potencial de crescimento das regiões menos desenvolvidas, argumento que já era defendido por Lessa (1978) e Caiado (2002).

As carências no investimento em infra-estrutura parecem acentuar as condições de continuidade das desigualdades sociais e espaciais, que se manifestaram de forma intra e inter-regional na economia brasileira. A característica concentradora do crescimento brasileiro proporcionou, historicamente, a formação de uma sociedade com um dos maiores índices mundiais de desigualdade. Como salienta Haddad (1999), o dualismo regional já estava implantado na economia brasileira logo nas primeiras décadas do século XX. Segundo dados apresentados pelo autor, referente às estimativas do Inquérito Industrial para o ano de 1907, o Sudeste concentrava 58% do produto industrial total do Brasil, o Nordeste contribuía com 16,7%, e o Norte com 4,3%. Em 1900, a população estava distribuída entre as regiões Sudeste, Nordeste e Norte, na proporção de 44,5%, 39% e 4% respectivamente.

No início do século XXI, a problemática regional ainda permanece como um dos principais entraves ao desenvolvimento nacional. Como apresentado por Neto (2002), geográfica e economicamente, o Brasil divide-se em cinco regiões, porém, pela desigualdade inter-regional existente, poder-se-ia dividir o país em pelo menos dois “Brasis” com realidades bastante diferentes. Por exemplo, ao conjunto dos dois padrões de renda *per capita* mais elevados, corresponde uma população de 76,8 milhões de habitantes. Recebendo uma renda média *per capita* inferior a R\$ 3.442,32/ano, encontram-se 97,5 milhões de brasileiros, na sua grande maioria habitantes das regiões Norte/Nordeste. O diferencial de renda, no ano de 2000, entre Guaribas (PI), o município mais pobre do país, e Niterói (RJ) o mais rico era 33,7 vezes. Além desses grandes diferenciais de renda per capita interestaduais existentes no Brasil, subsistem outros não menos importantes, pois dizem respeito ao nível de educação da população, esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil até os 5 anos de idade, intensidade da pobreza entre outros.

As primeiras intervenções do Governo Federal na área de políticas regionais datam do início do século XX, sendo que essas estavam diretamente ligadas ao combate da seca no Nordeste e à produção da borracha na Amazônia. Até então, não existia a preocupação com as desigualdades regionais, que viriam a ganhar maior atenção no início de 1950. Assim, o Estado é chamado a atuar decisivamente objetivando não mais a mera industrialização do país, mas sim a desconcentração econômica. O quadro de profundas desigualdades regionais,

decorrente da constituição de diferentes setores econômicos no país, mobilizou intensamente os atores políticos das áreas periféricas (especialmente as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste) que acabaram por estruturar um conjunto de instituições e instrumentos fiscais e financeiros junto ao Poder Central, visando à elaboração e à implementação de políticas compensatórias para as áreas menos desenvolvidas (Haddad, 1996).

Dessa forma, a política de desenvolvimento regional no país teve início efetivo no Nordeste, em 1952, com a instituição do Banco do Nordeste, que possuía os cuidados de planejamento e realização de um programa de desenvolvimento comprometido com as peculiaridades da região onde se inseria. Destaca-se, nesse período, a instituição do Grupo de Trabalho de Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), chefiado por Celso Furtado. Em documento apresentado pelo Grupo, Furtado defendia a idéia de realizar uma substituição de importações em escala regional, ou melhor, as indústrias deveriam explorar os recursos locais e se esperava criar uma classe empresarial da região (Araújo, 1998). Não parece haver, nestas iniciativas, preocupações explícitas com investimentos em infra-estrutura na região, incluídos que estavam nos Planos Nacionais de Desenvolvimento.

Em 1959, inicia-se a criação de órgãos de fomento, planejamento e coordenação regional, com a fundação da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), cujas origens residem no GTDN. Assim, criou-se uma instituição regional, plena de poderes, na qual tinham assento, voz e voto decisivos os governadores dos estados da região Nordeste (fortalecidos com a inclusão do Maranhão e de Minas Gerais), ao lado de representantes dos principais ministérios e bancos do Governo federal. Posteriormente, com o mesmo intuito, foi estabelecida a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), em 1966, no governo do general Humberto Castelo Branco. A SUDAM fazia parte de um plano estratégico traçado pelos militares para promover o desenvolvimento e a ocupação da Amazônia, diminuindo as desigualdades sociais e regionais e integrando a região ao restante do país. O plano estratégico era parte da política de segurança nacional: "integrar para não entregar", como apresentava o *slogan* corrente na época.

O modelo SUDENE/SUDAM foi mais tarde reproduzido para outras regiões: no Sul, com a Superintendência do Desenvolvimento do Extremo-Sul (SUDESUL); no Centro-Oeste, com a Superintendência do Centro-Oeste (SUDECO); e no Sudeste, com a Secretaria Especial da Região Sudeste (SERSE). Contudo, essas instituições regionais foram extintas no início da década de 1990, sendo que posteriormente a SUDENE e SUDAM foram substituídas em 2001, pelas Agências de Desenvolvimento do Nordeste (ADENE), e do Amazônia (ADA), respectivamente.

Em 1967, com a Reforma Administrativa, todas as instituições regionais passaram a fazer parte do Ministério do Interior, um órgão do Governo Central encarregado da realização das políticas regionais, incluindo a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), fundada no mesmo ano com o objetivo de gerar uma importante zona de livre

comércio no Amazonas. Na década de 1970 ocorreram mudanças no enfoque das políticas regionais. As superintendências, em especial SUDAM e SUDENE, passaram de formuladoras para executoras das estratégias de políticas regionais advindas do governo central. Segundo o enfoque inter-regional, um Plano de Integração Nacional (PIN) foi formulado onde, na Amazônia e Centro-Oeste, elaborou a construção das rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém; e no Nordeste, estabeleceu um Programa de Redistribuição da Terra e incentivos a lavoura e criação de gado (PROTERRA). O primeiro programa pretendia unir física e economicamente a região Nordeste à região Amazônica e à região Centro-Oeste, facilitando assim as migrações e a ocupação dos territórios pelos nordestinos. No entanto, as condições ecológicas fizeram com que o projeto não tivesse êxito. Já o segundo Programa tinha como objetivo promover, sobretudo a irrigação na região Nordeste (Neto 2002).

Ainda na década de 1970 surgiram, também, programas direcionados ao desenvolvimento de áreas úmidas e semi-áridas do Nordeste. Nesse período estavam inseridos o Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste (POLONORDESTE), em 1974, e o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semi-árida do Nordeste (Projeto Sertanejo), em 1976. O POLONORDESTE, focado em áreas úmidas selecionadas, objetivava implantar pólos rurais de desenvolvimento em bases capitalistas voltados para produzir alimentos e inibir o fluxo migratório. Ao contrário, o Projeto Sertanejo, preocupado com a questão da seca, objetivava tornar as propriedades rurais em áreas selecionadas mais resistentes ao fenômeno climático.

Na década de 1980, parece se esgotar a dinâmica da antiga política de desenvolvimento regional. A crise fiscal e financeira do Estado, acompanhadas por um processo de inflação crônica, acaba por fazer com que a questão do desenvolvimento regional ficasse em segundo plano. Somente no final dos anos de 1980, com a promulgação da Constituição Federal de 1988, um papel mais proeminente foi dado às políticas de desenvolvimento regional, com a criação dos Fundos Constitucionais de Desenvolvimento. A partir destes, o Governo Federal criou uma estrutura burocrática de políticas de desenvolvimento regional. Atualmente, essa estrutura de políticas regional é formada pelo Ministério da Integração Nacional, que supervisiona os Fundos de Desenvolvimento do Nordeste e da Amazônia (FINOR e FINAN), o Departamento de obras Contra a Seca (DNOCS) e a Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf). Por sua vez, os Bancos do Nordeste, do Brasil e da Amazônia, ambos ligados ao Ministério da Fazenda, administram outros três fundos constitucionais referentes a suas áreas: o Fundo Constitucional do Nordeste (FNE), o Fundo Constitucional do Centro-Oeste (FCO) e o Fundo Constitucional do Norte (FNO). Os Fundos Constitucionais de Financiamento tem, dentre outros objetivos, o financiamento da infra-estrutura econômica dos estados no qual está inserido o programa, tais como energia, telecomunicações, transporte, abastecimento de água, produção de gás, instalação de gasodutos e esgotamento sanitário.

Também, com o propósito de expandir as condições ao combate das desigualdades regionais, no ano de 2003, o Ministério da Integração Nacional recriou as extintas Superintendências de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e da Amazônia (SUDAM), que teriam a função de coordenar todos os esforços dos setores públicos federal, estadual e municipal para o desenvolvimento das regiões Nordeste e Norte.

No caso da região Nordeste, de meados dos anos 1980 ao início dos anos 2000 seu PIB apresentou uma tendência positiva, porém declinante, no que se refere a sua contribuição na economia brasileira, caindo de 14,1% em 1985 para 13,5% em 2002. Contudo, nesse mesmo ano, o crescimento real da economia nordestina foi muito superior ao da economia brasileira, embora as flutuações da economia nordestina sejam mais expressivas que as apresentadas pela economia nacional. Conforme aponta Ferreira (2006), apesar da performance de crescimento observada na economia nordestina ao longo desse período, na média, ter se comportado acima do seu potencial esperado, entretanto exibiu muitas oscilações, sendo que o mesmo resultado pode ser deduzido para a economia brasileira.

Essa tendência positiva do PIB da região Nordeste está em grande medida associada aos gastos estaduais diretamente em infra-estrutura e indiretamente pelos incentivos fiscais locais visando atrair empresas. Ferreira (2006) conclui que as expansões do PIB nordestino em níveis mais adequados dependem, em primeira instância, da expansão dos gastos governamentais na formação bruta de capital fixo na região, inclusive na forma de incentivos fiscais induzindo o investimento privado em setores que apresentam vantagens comparativas e competitivas.

Em um panorama mais geral, Lima (2005) afirma que: observando os dados relativos à formação bruta de capital fixo (FBCF) para o Brasil e para a Região, nota-se que nos anos 1970 ambos experimentaram um crescimento médio de 10,2% ao ano. Nas décadas seguintes, o comportamento é discrepante: nos anos 1980/90 o Nordeste amplia em 1,6% ao ano em média a FBCF, enquanto no Brasil esta média é negativa (-2,6% ao ano). No período 1990/95 ocorre uma inversão, tendo o Nordeste apresentado uma taxa negativa (-1,7%) e o Brasil como um todo uma recuperação expressiva da FBCF (4,2%).

O autor continua sua análise constatando que no caso do Nordeste a desagregação da FBCF entre os setores públicos e privado nota-se o referido peso do setor público. Nos anos 1970/80, quando a economia nordestina e brasileira crescia a taxas elevadas, os setores públicos e privados ampliaram significativamente sua FBCF. Já no período de 1980/90, época de estagnação, o setor privado no Nordeste ampliou sua FBCF em media em 0,3% ao ano, enquanto o setor público apresentou uma taxa média de 3,1%. Nos anos de 1990/95, em que a FBCF decresceu -1,7% ao ano, o setor privado cresce a 2,4% ao ano, mas o setor público apresenta uma queda de -6,3% ao ano. Assim, mesmo com a recuperação dos investimentos do setor privado na primeira metade dos anos 1990, o declínio acentuado dos investimentos

públicos deu o tom e arrastou a FBCF da Região para uma taxa negativa. A permanência da crise das finanças do setor público e da sua diminuta capacidade de investir parece, portanto, preocupante do ponto de vista da expansão futura da economia nordestina.

No início de 2007, o governo federal lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O PAC pretendia investir, em quatro anos, R\$ 503,9 bilhões, sendo esses recursos provenientes das diversas esferas do governo, das estatais federais e do setor privado (PAC, 2007). Para aumentar o volume de recursos disponibilizados, o PAC previu a mobilização de recursos privados através da criação de um ambiente econômico mais favorável. A situação crítica do setor de transportes levou os planejadores do Programa a destinarem 58,3 bilhões de reais, em quatro anos, para a malha rodoviária, ferroviária, portuária, aeroportuária, hidroviária, além da marinha mercante. No setor de energia a maior parte dos investimentos previstos em geração de energia está concentrada no início e na continuidade da construção de usinas hidroelétricas. No total, o PAC prevê investir 274,8 bilhões de reais em energia até 2010, quase 30% destinados a geração e transmissão de energia elétrica. Por fim, no setor de telecomunicações a situação é menos preocupante em virtude da reestruturação vivida pelo mesmo na década de 1990 com o advento das privatizações. Não parece haver, a princípio, uma estratégia de redução das desigualdades regionais nos investimentos elencados no PAC. Além disso, esta iniciativa mostra-se pouco articulada às políticas regionais implementadas pelos bancos de desenvolvimento regional e instituições financeiras que operacionalizam os recursos dos Fundos Constitucionais.

O caráter sistêmico e inter-regional dos efeitos de investimentos em infra-estrutura indica que o quadro teórico e aplicado de equilíbrio geral é o mais indicado no estudo dos seus impactos econômicos. Como a localização destes investimentos em infra-estrutura é um ponto chave na análise, a utilização de modelos inter-regionais (ou espaciais) de equilíbrio geral computável (EGC) são particularmente aconselháveis¹. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar o efeito de um conjunto de investimentos em infra-estrutura no Nordeste, a partir de um modelo EGC inter-regional para o Brasil. Na próxima seção são descritos os investimentos em infra-estrutura selecionados para as simulações com o modelo de equilíbrio geral computável. O modelo é apresentado na seção 3. A seção 4 apresenta as hipóteses na operacionalização do modelo e o resultado das simulações. A seção 5 tece comentários finais.

2. INVESTIMENTOS EM INFRA-ESTRUTURA NO NORDESTE: PROJEÇÕES PARA O PERÍODO 2008-11

A partir das necessidades de infra-estrutura no Nordeste, tornam-se de extrema importância as inversões que estão propostas no PAC para a região. Apesar de suprir apenas

¹ Vide por exemplo Seung e Kraybill (2001).

parte da insuficiência de sua infra-estrutura, o Programa poderá ter efeitos positivos em termos do crescimento e consequente desenvolvimento da região.

A falta de uma documentação e um planejamento mais sistematizado sobre os investimentos do PAC representa tanto uma dificuldade para sua análise como provavelmente para sua implementação. De fato, inúmeras iniciativas de investimento em diversas áreas de governo e da iniciativa privada parecem ter sido elencadas no conjunto de iniciativas do PAC, embora uma organização sistematizada e planejada da articulação destas esteja ausente. O mérito maior do programa parece ter sido o de colocar as necessidades de investimentos em infra-estrutura no foco primordial de atuação das políticas do governo.

Uma pesquisa em diversas fontes, eletrônicas e impressas, possibilitou a regionalização (por estado da federação) dos investimentos do PAC para os objetivos de simulação deste trabalho. Embora fossem coletados os dados para os investimentos em todo o país, apenas os que recaem sobre o Nordeste serão analisados. O objetivo deste procedimento é isolar o efeito dos investimentos na região e seus impactos.

Os investimentos em infra-estrutura foram agregados em 9 agrupamentos: Saneamento, Habitação, Eletricidade, Luz para Todos, Recursos Hídricos, Transporte Urbano, Rodovias, Logística (ferroviário, aeroviário, hidroviário e infra-estrutura portuária) e Telecomunicações.

Nos casos dos agrupamentos de Saneamento e Habitação, optou-se pelos investimentos contidos no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). O critério de estimativa do volume destes investimentos é baseado na demanda potencial calculada a partir dos seus respectivos déficits. Na sua acepção original, estes investimentos correspondem aos valores brutos, que não discriminam em cada agrupamento os investimentos realizados com base na tendência recente, daqueles líquidos, adicionais aos níveis históricos. Nas simulações, como o objetivo é verificar o efeito destes investimentos em relação a uma linha referencial da economia, consideram-se apenas os investimentos líquidos, estimados a partir de coeficientes de tendência das séries históricas. Para isso, procedimentos econométricos foram utilizados para a separação do componente tendencial de cada agrupamento destes investimentos de infra-estrutura.² O componente líquido destes investimentos, como proporção do total anunciado, foi aplicado a todos os desembolsos estaduais, representando portanto uma taxa uniforme de desconto. O mesmo procedimento foi aplicado aos investimentos em Telecomunicações anunciados pelas operadoras.

Para os demais agrupamentos (Eletricidade, Luz para Todos, Recursos Hídricos, Transporte Urbano, Rodovias, Logística e Telecomunicações) os valores referem-se a

² Em primeiro lugar foram calculadas equações para verificar a tendência histórica do crescimento dos investimentos nos diversos setores. De posse do nível tendencial de crescimento, foram realizadas projeções à partir dos níveis de investimento em 2006 (em valores monetários) até 2011. A diferença percentual entre os valores monetários projetados e aqueles previstos pela carteira de investimentos foi considerada como o incremento no investimento para cada setor.

informações obtidas de diversas fontes³. Em linhas gerais, *Recursos Hídricos* referem-se a obras de integração e revitalização de bacias (principalmente a do Rio São Francisco), sistemas de adutoras, sistemas de abastecimento e projetos de irrigação. *Transporte Urbano* são as obras metroviárias em Salvador, Recife e Fortaleza. O agrupamento *Rodovias* são os projetos da BR-230-PB (duplicação João Pessoa - Campina Grande), BR-116-BA (execução de Ponte sobre o Rio São Francisco - Divisa PE-BA), PPP-BR-116-324-BA (Salvador - Feira de Santana - Divisa BA-MG - Parceria Público Privado), BR-101-Nordeste (Duplicação e Adequação de Capacidade Natal - Entroncamento BR-324). O agrupamento *Logística* representa: 6 melhorias em aeroportos (Fortaleza, Natal, João Pessoa, Parnaíba – PI, Recife e Salvador); a Ferrovia Transnordestina, o acesso ferroviário ao porto de Juazeiro, o contorno ferroviário de São Félix e a variante Ferroviária Camaçari-Aratu; obras no Porto de Itaquí; acesso da BR135-MA ao Porto de Itaquí; dragagem dos Portos de Fortaleza, Natal e Salvador e Suapé; a Via Expressa Portuária de Salvador; o Acesso ao Porto de Suape; o Terminal Salineiro de Areia Branca e a Hidrovia São Francisco. O agrupamento de *Eletricidade* são investimentos diversos na infra-estrutura energética (linhas de transmissão, unidades hidroelétricas, termo-geradoras, etc.). O programa Luz para Todos representa investimentos na expansão da rede elétrica, principalmente em regiões rurais e afastadas dos grandes centros urbanos. Os desembolsos estaduais de cada um desses projetos foram detalhados de forma a se obter uma estimativa dos investimentos específicos de cada agrupamento.

Nas simulações, a hipótese é que estes investimentos sejam construídos entre 2008 e 2011, e tornem-se operacionais a partir de 2012. Assim, os desembolsos totais dos projetos foram distribuídos por um período de 4 anos e deflacionados para o ano base do banco de dados do modelo. Estes investimentos representam uma injeção anual de recursos de 7,63% do PIB do Nordeste (quadro abaixo). A distribuição espacial destes investimentos é mais representativa, como proporção do PIB estadual, nos estados do Piauí, Maranhão e Ceará. Nestes estados, os agrupamentos mais relevantes de investimento são Saneamento e Habitação, capturando seu caráter redistributivo (que privilegia as regiões de maior déficit nestes itens).

A próxima seção descreve as principais características do modelo de equilíbrio geral utilizado nas simulações.

QUADRO 1

Projeção de investimentos anuais em Infra-estrutura no Nordeste de 2008 a 2011 (participação % no PIB estadual, ano base 2003)

³ Ministério dos Transportes, Ministério da Integração Regional, Empresa de Pesquisa Energética, etc.

Agrupamento	MA	PI	CE	RN	PB	PE	AL	SE	BA	NE
Eletrociadade	3,61	1,81	0,17	0,46	0,14	1,47	0,95	0,16	0,36	0,83
Luz para Todos	2,18	2,49	0,76	0,29	0,35	0,21	0,68	0,31	0,85	0,75
Logística	0,59	0,10	2,07	0,15	0,05	0,68	-	-	0,22	0,54
Recursos Hídricos	0,18	2,21	0,72	0,27	0,38	0,64	1,45	1,27	0,79	0,76
Rodovias	-	-	-	1,11	1,27	0,35	1,43	1,29	0,50	0,53
Telecomunicações	1,03	1,31	1,15	1,06	1,05	0,94	1,21	0,78	0,76	0,95
Transp. Urbano	-	-	0,47	-	-	0,18	-	-	0,17	0,16
Saneamento	3,47	3,26	2,04	1,50	1,65	1,22	1,59	0,80	1,19	1,57
Habitação	1,52	3,48	3,66	0,10	1,89	1,49	1,09	0,30	1,06	1,56
Total	12,58	14,65	11,03	4,95	6,79	7,19	8,42	4,91	5,90	7,63

Fonte: Elaboração própria a partir de diversas fontes.

3. MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL MULTI-REGIONAL TERM-CEDEPLAR

O modelo de equilíbrio geral computável multi-regional utilizado neste trabalho segue a estrutura teórica do modelo TERM, um acrônimo em inglês para *The Enormous Regional Model* [Horridge, Madden e Wittwer (2005)], calibrado para informações da economia brasileira. O TERM é um modelo de equilíbrio geral computável multi-regional do tipo Johansen, em que a estrutura matemática é representada por um conjunto de equações linearizadas e as soluções são obtidas na forma de taxas de crescimento. Nessa tradição de modelagem também estão outros trabalhos para a economia brasileira, como os modelos PAPA [Guilhoto (1995)], B-MARIA [Haddad (1999)], EFES [Haddad e Domingues (2001)] e SPARTA [Domingues (2002)]. O TERM decorre do contínuo desenvolvimento do modelo ORANI [Dixon, Parmenter, Sutton *et al.* (1982)] e de sua versão genérica, o ORANI-G [Horridge (2000)].

TERM é um modelo multi-regional “bottom-up”, em que resultados nacionais são agregações de resultados regionais. O modelo permite simular políticas geradoras de impactos sobre preços específicos das regiões, assim como modelar a mobilidade regional de fatores (entre regiões ou setores). Outra característica importante e específica do TERM é a capacidade de lidar com margens de transporte e comercialização diferenciadas regionalmente. Essa especificidade permite que políticas, por exemplo, direcionadas à melhoria da infra-estrutura de transportes sejam detalhadamente especificadas. O modelo utilizado neste artigo é denominado TERM-Cedeplar, TERM-CDP, devido ao banco de dados específico para a economia brasileira e alterações em sua estrutura teórica.⁴

⁴ O modelo e sua base de dados foram desenvolvidos no âmbito do projeto descrito anteriormente. Contribuíram ao seu desenvolvimento os professores Mauro Borges Lemos, Ricardo Ruiz, Ricardo Martins e Sueli Moro (do Cedeplar-UFGM); Joaquim Bento de Souza Ferreira-Filho (Esalq-USP); Mark Horridge e James Giesecke (CoPS-Monash University, Australia).

Uma das principais características do modelo TERM, comparativamente aos modelos regionais baseados no Monash-MRF [Adams, Horridge e Parmenter (2000)], é sua capacidade computacional de trabalhar com um grande número de regiões e setores a partir de base de dados mais simples. Esta característica decorre da estrutura mais compacta da base de dados e de hipóteses simplificadoras na modelagem do comércio multi-regional. O modelo assume que todos os usuários numa região em particular, de bens industriais, por exemplo, utilizam-se como origem as demais regiões em proporções fixas. Assim, a necessidade de dados de origem por usos específicos no destino é eliminada, assim com a necessidade destas informações no banco de dados. Esta é uma hipótese usual em modelos EGC para comércio internacional, como o GTAP [Hertel (1997)]. Esta especificação do banco de dados é uma vantagem do modelo TERM-CDP em termos de implementação, dadas as restrições de informações regionais de fluxos de bens. No caso brasileiro, por exemplo, existem matrizes de comércio interestadual por setores [[Vasconcelos e Oliveira (2006)]], *op cit*, mas não a informação sobre a destinação por uso nas regiões compradoras, isto é, as matrizes representam o fluxo agregado (para todos os usos no destino) total de bens e serviços entre estados brasileiros. Esta informação foi utilizada para calibrar as matrizes de comércio do modelo TERM-CDP, o que o distingue das versões calibradas para outros países.

A seguir, algumas características da estrutura teórica do modelo são comentadas.

Mecanismo de composição por origem das demandas regionais

A Figura 1 ilustra os detalhes do sistema de composição por origem das demandas do modelo TERM-CDP. Embora a figura represente a composição da demanda das famílias de Minas Gerais por alimentos, o mesmo diagrama se aplica para os outros bens e usos do modelo, sejam setores ou usuários finais. A Figura 1 está segmentada em quatro níveis, de cima para baixo. No primeiro nível (I) as famílias escolhem entre alimentos doméstico e importados (de outro país), e esta escolha é descrita por uma especificação CES (hipótese de Armington). As demandas são relacionadas aos valores de compra específicos por uso. A elasticidade de substituição entre o composto doméstico e importado é σ_x . Este parâmetro costuma ser específico por bem mas comum por uso e região de uso, embora estimativas diferenciadas possam ser utilizadas. As demandas por bens domésticos numa região são agregadas (para todos os usos) de forma a determinar o valor total. A matriz de uso é valorada em preços de “entrega” – que incluem os valores básicos e de margem, mas não os impostos por uso específico.

O próximo nível (II) trata a origem do composto doméstico entre as várias regiões. Uma matriz mostra como esse composto é dividido entre as r regiões de origem. Novamente, uma especificação CES controla esta alocação, com elasticidade σ_d . A especificação CES implica que regiões com queda de custo relativo de produção aumentam seu *market-share* na

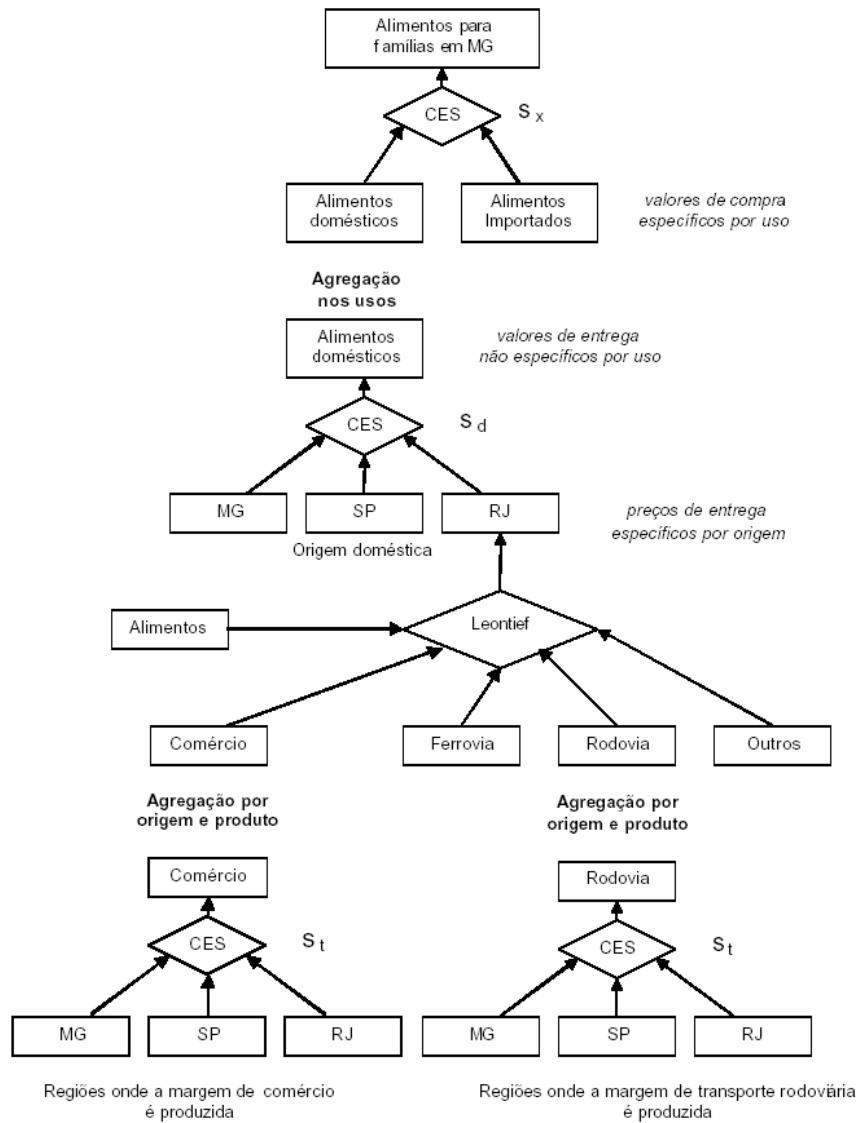
região de destino do produto. O mecanismo de substituição é baseado em preços de entrega, que incluem margens de comércio e de transporte. Portanto, mesmo que os preços de produção estejam fixos, alterações nos custos de transporte afetam os *market shares* regionais. Note-se que as variáveis neste nível não possuem o subscrito por uso – a decisão é feita com base em todos os usos (como se atacadistas, e não usuários finais, decidissem a origem dos alimentos importados de outras regiões). A implicação desta hipótese é que em Minas Gerais a proporção de alimentos provenientes de São Paulo, por exemplo, é a mesma no uso das famílias e nos demais usos, como para insumos intermediários dos setores. Esta característica está de acordo com o banco de dados disponível para o comércio inter-estadual brasileiro, que não especifica o uso dos fluxos por estado de destino.

O nível III mostra como os alimentos do Rio de Janeiro “entregues” em Minas Gerais são compostos pelos valores básicos e margens de comércio e transporte rodoviário, ferroviário, e outros. A participação de cada componente no preço de entrega é determinada por uma função do tipo Leontief, de participações fixas. Dessa forma elimina-se a hipótese de que ocorra substituição entre margens de comércio e de transporte dos diversos modais. A participação de cada margem no preço de entrega é uma combinação de origem, destino, bem e fonte. Por exemplo, espera-se que a participação dos custos de transporte no preço de entrega seja elevada entre duas regiões distantes, ou para bens com elevada participação dos custos de transporte em seu preço.

A parte final da hierarquia de substituição (V) indica como as margens sobre alimentos do Rio de Janeiro para Minas Gerais podem ser produzidas em diferentes regiões. A figura mostra o mecanismo de origem para as margens de transporte rodoviário, mas também se aplica aos outros modais. Espera-se que estas margens sejam distribuídas mais ou menos equitativamente entre origem (Rio de Janeiro) e destino (Minas Gerais), ou entre regiões intermediárias no caso de transporte entre regiões mais distantes (por exemplo, Rio de Janeiro e Mato Grosso). Existe algum grau de substituição nos fornecedores de margem, regulada pela elasticidade σ_t . Esta elasticidade pode capturar certa capacidade dos transportadores re-allocarem seus depósitos de armazenagem ao longo de rotas (um parâmetro típico para esta substituição é 0,5). Para as margens de comércio, por outro lado, espera-se que uma maior parte da margem seja produzida na região de destino (uso), então o escopo para substituição deve ser menor (a elasticidade pode ser calibrada para algo próximo de zero, como 0,1). Novamente, esta decisão de substituição é tomada no nível agregado. A hipótese implícita é que a participação de São Paulo, digamos, na provisão de margens na comercialização de bens entre Bahia e Santa Catarina, é a mesma não importa o bem que esteja sendo transportado.

O mesmo mecanismo de origem de fluxos é aplicado aos bens importados, mas traçando sua origem ao porto de entrada e não região de origem (que é o mercado externo).

FIGURA 1
Mecanismo de composição da demanda no modelo TERM-CDP



Tecnologia de produção setorial

Cada setor regional pode produzir mais de um produto, utilizando-se de insumos domésticos e importados, trabalho e capital. Esta opção pode ser tratável a partir de hipóteses de separabilidade, que reduzem a necessidade de parâmetros. Assim, a função de produção genérica de um setor é composta de dois blocos, um que diz respeito à composição da produção setorial, e outro que diz respeito à utilização dos insumos. Estes blocos estão conectados pelo nível de atividade setorial.

Demandas das famílias

Existe um conjunto de famílias representativas em cada região, que consome bens domésticos (das regiões da economia nacional) e bens importados. A especificação da demanda das famílias é baseada num sistema combinado de preferências CES/Klein-Rubin. As equações de demanda são derivadas a partir de um problema de maximização de utilidade, cuja solução segue passos hierarquizados. No primeiro nível ocorre substituição CES entre bens domésticos e importados. No nível superior subsequente há uma agregação Klein-Rubin dos bens compostos; assim a utilidade derivada do consumo é maximizada segundo essa função de utilidade. Essa especificação dá origem ao sistema linear de gastos (LES), no qual a participação do gasto acima do nível de subsistência, para cada bem, representa uma proporção constante do gasto total de subsistência de cada família.

Demandas por investimentos

Os “investidores” são uma categoria de uso da demanda final, responsáveis pela produção de novas unidades de capital (formação bruta de capital fixo). Estes escolhem os insumos utilizados no processo de criação de capital através de um processo de minimização de custos sujeito a uma estrutura de tecnologia hierarquizada. Esta tecnologia é similar à de produção, com algumas adaptações. Como na tecnologia de produção, o bem de capital é produzido por insumos domésticos e importados. No primeiro nível, uma função CES é utilizada na combinação de bens de origens domésticos e importados. No segundo nível, um agregado do conjunto dos insumos intermediários compostos é formado pela combinação em proporções fixas (Leontief), o que define o nível de produção do capital do setor. Nenhum fator primário é utilizado diretamente como insumo na formação de capital.

Existem três configurações possíveis do modelo para exercícios de estática comparativa, que assumem hipóteses distintas sobre o comportamento do investimento. A alternativa escolhida na simulação dependerá das características do experimento, como horizonte temporal (curto ou longo-prazo) e mobilidade do capital.

A utilização do modelo em estática comparativa implica que não existe relação fixa entre capital e investimento, essa relação é escolhida de acordo com os requisitos específicos da simulação. Por exemplo, em simulações típicas de estática comparativa de longo-prazo assume-se que o crescimento do investimento e do capital são idênticos (ver [Peter, Horridge, Meagher *et al.* (1996)]).

A primeira configuração específica que a criação do novo estoque de capital em cada setor está relacionada com a lucratividade do setor. Como discutido em [Dixon, Parmenter, Sutton *et al.* (1982)], este tipo de modelagem se preocupa primordialmente com a forma como os gastos de investimento são alocados setorialmente, e não com a determinação do investimento privado agregado. Além disso, a concepção temporal de investimento

empregada não tem correspondência com um calendário exato; esta seria uma característica necessária se o modelo tivesse o objetivo de explicar o caminho de expansão do investimento ao longo do tempo. Destarte, a preocupação principal na modelagem do investimento é captar os efeitos de choques na alocação do gasto de investimento do ano corrente entre os setores.

Demanda por Exportações, do governo e estoques

Em um modelo onde o Resto do Mundo é exógeno, a hipótese usual é definir curvas de demanda negativamente inclinadas nos próprios preços no mercado mundial. No TERM-CDP um vetor de elasticidades (diferenciado por produto, mas não por região de origem) representa resposta da demanda externa a alterações no preço F.O.B. das exportações. Termos de deslocamentos no preço e na demanda por exportações possibilitam choques nas curvas de demanda.

As funções de demanda por exportações representam a saída de bens compostos que deixam o país por uma determinada região (porto). Como a mesma especificação de composição por origem da demanda se aplica às exportações, o modelo pode capturar os custos de transporte de, por exemplo, exportações de produtos de Minas Gerais exportados pelo porto de Vitória (Espírito Santo). Esta característica distinta do modelo permite diferenciar o local de produção do bem exportado e seu ponto (região) de exportação. Convém notar que este tipo de informação (volume de exportações estaduais que deixam o país por determinado porto de saída) está disponível para o Brasil, no sistema Alice da SECEX, e foi utilizada na calibragem do modelo.

A demanda do governo regional no modelo representa a soma das demandas das esferas de governo (federal, estadual e municipal). A demanda do governo não é modelada explicitamente, pode tanto seguir a renda regional como um cenário exógeno. O modelo possui termos de deslocamento que permitem variações de componentes específicos da demanda do governo (por bem ou região), que podem acomodar dispêndios específicos associados a cenários macroeconômicos. Por fim, a variação de estoques é ligada ao nível de produção do setor regional. Assim, o volume de estoques, doméstico ou importado, de cada setor, varia de acordo com a produção setorial. Assim como no modelo nacional, outra alternativa é tornar a variação de estoques fixa, por meio de uma escolha apropriada do fechamento do modelo.

Mercados de trabalho

O modelo não possui uma teoria para a oferta de trabalho. As opções de operacionalização do modelo são duas: *i*) emprego exógeno (fixo ou com variações determinadas por características demográficas históricas) com salários se ajustando endogenamente para equilibrar o mercado de trabalho regional; *ii*) salário real (ou nominal) fixo e o emprego determinado pelo lado da demanda no mercado de trabalho. As opções de

operacionalização do modelo permitem regras alternativas de funcionamento para o mercado de trabalho: *i*) emprego nacional exógeno (fixo ou com variações determinadas por características demográficas históricas) com migração se ajustando endogenamente para equilibrar o mercado de trabalho ou impacto nos salários relativos; *ii*) salário real (ou nominal) fixo e o emprego determinado pelo lado da demanda no mercado de trabalho em cada região (ausência de migração).

Na configuração padrão de “curto-prazo” todos os salários estão indexados ao índice de preços da demanda final na região, ou então indexados a um índice nacional de preços. Na configuração típica de “longo-prazo” o emprego nacional é exógeno, implicando na resposta endógena do salário médio, com diferenças de salário setoriais e regionais fixos. Assim, há mobilidade inter-setorial e regional de trabalho.

Equilíbrio de mercados, demanda por margens e preços de compra

O modelo opera com equações de equilíbrio de mercado para todos os bens consumidos localmente, tanto domésticos como importados. Os preços de compra para cada um dos grupos de uso (produtores, investidores, famílias, exportadores, e governo) são a soma dos valores básicos, impostos (diretos e indiretos) sobre vendas e margens. Impostos sobre vendas são tratados como taxas *ad-valorem* sobre os fluxos básicos. Há equilíbrio de mercado para todos os bens, tanto domésticos como importados, assim como no mercado de fatores (capital e trabalho) em cada região. As demandas por margens (transporte e de comércio) são proporcionais aos fluxos de bens aos quais as margens estão conectadas. Os preços de compra para cada um dos grupos de uso em cada região (produtores, investidores, famílias, exportadores, e governo) são a soma dos valores básicos, impostos (diretos e indiretos) sobre vendas e margens (de comércio e transporte).

O TERM-CDP é um dos primeiros modelos EGC para o Brasil que implementa a possibilidade de substituição entre modais de transporte (usos de margens de transporte).⁵ Na versão corrente, existe possibilidade de substituição entre as margens de transporte rodoviária e ferroviária. A substituição entre o modal rodoviário e o ferroviário segue a especificação CES, como na substituição entre domésticos e importados. Assim, uma queda de preço do transporte ferroviário comparativamente ao rodoviário gera uma substituição na margem em direção ao modal mais barato. .

Base de Dados e Parâmetros

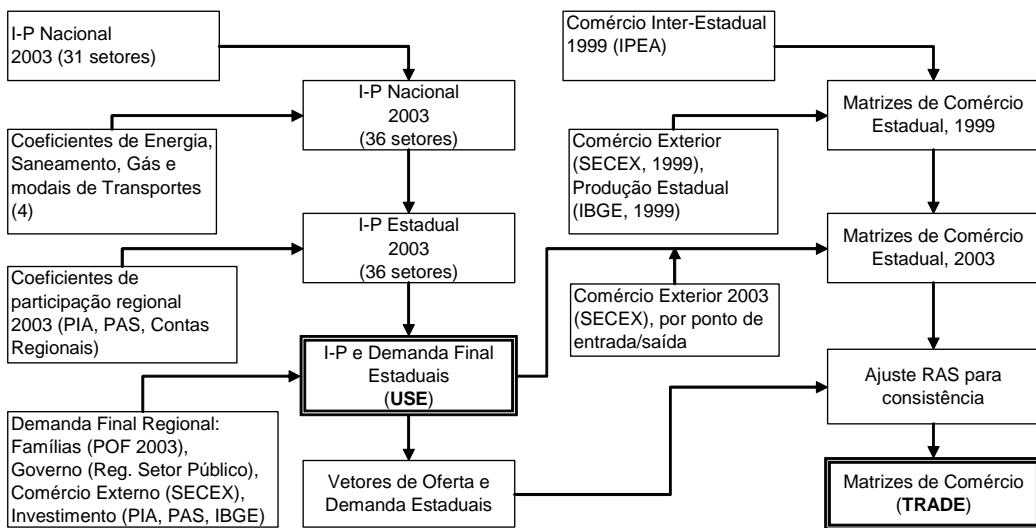
O banco de dados central do modelo apresenta dois conjuntos de matrizes representativas do uso de produtos em cada estado e dos fluxos de comércio. USE representa

⁵ O modelo Brasil-Space [Almeida e Guilhoto (2007)] especifica 3 modais de transporte (rodoviário, ferroviário e hidroviário), e é composto por 5 macrorregiões endógenas no Brasil, 5 regiões externas e 7 setores.

as relações de uso dos produtos (domésticos e importados) para 40 usuários em cada um dos 27 estados: 36 setores e 4 demandantes finais (famílias, investimento, exportações, governo). O conjunto TRADE representa o fluxo de comércio entre os estados para cada um dos 36 produtos do modelo (vide Anexo 1), nas duas origens (doméstica e importada). Nesse conjunto, o fluxo doméstico origem-destino de um determinado produto representa o fluxo monetário entre dois estados, para todos os usos no estado de origem, inclusive exportações. Assim, por exemplo, as exportações de produtos agropecuários de Minas Gerais para o exterior, que saem pelo porto de Santos (SP), também estão representadas no fluxo com origem em Minas Gerais destinado a São Paulo. O fluxo importado origem-destino, representa a localização do ponto de entrada do produto no país, e como destino o estado de utilização. Logo, as importações de máquinas do Mato Grosso, por exemplo, que entram pelo porto de Santos (SP) estão representadas no fluxo com origem em São Paulo e destino no Mato Grosso.

Um grande conjunto de informações primárias foi utilizado na construção desses dois conjuntos de dados. A articulação destas é apresentada na Figura 2.

FIGURA 2
Construção da base de dados do modelo TERM-BR



Os dados primários são as contas completas da matriz de insumo-produto nacional de 2003 [Guilhoto e Sesso Filho (2005)]. Estes dados foram agregados em 31 setores. Os setores originais SIUP e Transportes foram desagregados nessa matriz nacional a partir de coeficientes de uso, vendas e produção, obtidos de diversas fontes. Para o setor de produção e distribuição de energia, os coeficientes de uso foram obtidos a partir do Balanço Energético Anual, do Atlas de Energia Elétrica do Brasil e de informações não-publicadas disponibilizadas pela Escola de Pesquisa Energética, estas últimas específicas sobre o uso de energia elétrica nos setores estaduais.⁶ Os dados de produção e distribuição de gás natural encanado foram obtidos das informações da ANP⁷, do Balanço Energético Anual e de concessionárias de distribuição. Por fim, os dados de saneamento foram obtidos por resíduo, de forma a se manter a consistência com o total do SIUP.

A desagregação do setor de transportes em 4 modais (rodoviário, ferroviário, aéreo e outros) partiu das informações da PAS (Pesquisa Anual de Serviços) do IBGE, especialmente seu Suplemento - 2002/2003, que apresenta informações específicas sobre os modais de transportes. As estruturas de custos dos setores puderam ser obtidas a partir das informações publicadas em [Wanke e Fleury (2006)].

Um procedimento de ajuste de consistência foi implementado para garantir o balanceamento da matriz. Assim, obteve-se uma matriz nacional para 2003 com os novos setores, a preço de mercado. O passo seguinte foi a regionalização dessa matriz, a fim de se obter as matrizes estaduais. Assumiu-se por hipótese que os setores estaduais possuem a

⁶ Disponíveis em <http://ben.epe.gov.br> e www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/livro_atlas.pdf. Agradecemos a colaboração da Escola de Pesquisa Energética na disponibilização dos dados para o modelo.

⁷ Em http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.

mesma tecnologia (coeficiente de insumo-produto) do respectivo setor nacional, tanto para insumos intermediários (domésticos e importados) como para fatores primários (capital e trabalho). Para Energia elétrica o uso setorial-estadual desse insumo era conhecido, e foi incorporado às matrizes regionais. A regionalização dos vetores da demanda final (consumo, investimento, exportações e consumo do governo) partiu de informações específicas de cada um desses componentes. Para o gasto do governo foram utilizadas as informações da Regionalização das Transações do Setor Público do IBGE (as 3 esferas, municipal, estadual e federal foram agregadas). Assim, o total do consumo do governo por bens da Administração Pública (setor 35) foi dividido por estado, e assume-se que a oferta destes produtos é local.

O vetor nacional do investimento representa a Formação Bruta de Capital Fixo da Economia. O modelo requer que uma matriz de investimento seja construída, indicando seu destino setorial/estadual e sua composição. Adotou-se a hipótese de que o destino setorial-estadual do investimento segue a estrutura da matriz de produção setorial/estadual, e que a composição segue a unidade-padrão da Formação Bruta de Capital Fixo. O vetor nacional do consumo das famílias foi regionalizado utilizando-se os dados da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) 2002/2003 do IBGE e da renda per-capita estadual (obtida do Censo 2000). A utilização destas informações permitiu que a estrutura de consumo das famílias em cada estado seguisse a estrutura da respectiva POF estadual, e a participação do consumo estadual no consumo total seguisse a distribuição da renda.

A regionalização do vetor nacional de exportações utilizou os dados da SECEX para a agropecuária e indústria. No caso do modelo TERM, a regionalização requer a informação das exportações pela região de saída, e não de produção. Assim, tabulações especiais do Sistema ALICEWEB, da Secex, foram realizadas, especificando tanto o estado de produção das exportações como o estado de saída. O ALICEWEB informa um conjunto de 146 pontos de saída, por 4 vias: rodoviário, ferroviário, aéreo e portuário. Estes pontos de saída foram mapeados para os respectivos estados, de forma a se obter matrizes de exportação que indicassem a origem das exportações (estado produtor) e o destino (estado de saída). A agregação dessas matrizes por estado produtor forma o vetor regional das exportações. O mesmo procedimento foi empregado para as importações.

A informação primária para a construção das matrizes de comércio são os dados de comércio inter-estadual de 1999 publicados em [Vasconcelos e Oliveira (2006)]. Estes dados tiveram que ser trabalhados de forma que todos os estados estivessem representados nas matrizes (o dado original não fornece informações para 5 unidades da federação).⁸

Uma distinção do modelo TERM-CDP é a especificação de 4 margens de transporte, que captam os principais modais de transporte: rodoviário, ferroviário, aéreo e outros (basicamente, dutoviário e hidroviário). A especificação do modelo permite que a substituição

⁸ Vide [Magalhães (2006)] para um detalhamento dos procedimentos e resultados.

entre modais de transporte ocorra, um avanço significativo na modelagem de transportes em modelos de equilíbrio geral. Além disso, as margens podem ser produzidas pelos respectivos setores modais tanto na origem quanto no destino, o que aproxima da realidade econômica (usualmente, modelos EGC tratam as margens como produzidas na região de origem). A calibragem das margens de transporte foi feita de acordo com as informações das matrizes de fluxos de comércio entre estados, descritas acima, e dados específicos de fretes e usos intermodais para o Brasil.

Um extenso conjunto de parâmetros é necessário para a calibragem do modelo. Em geral, foram utilizados estimativas correntes na literatura para o Brasil, e algumas estimativas próprias. Por exemplo, existem poucas estimativas na literatura para o parâmetro de Frish, que é utilizado na calibragem da demanda das famílias. Os modelos ORANI e Monash-MRF utilizam valores em torno de -1.82. No Brasil, o modelo SPARTA utilizou -3.7 para São Paulo e -5,6 para o Resto do Brasil (Domingues, 2002). Grosso modo, quanto maior este parâmetro, em módulo, menor o grau de consumo de “luxo” e maior o grau de consumo de “subsistência”. Dada a calibragem do modelo, este parâmetro, conjuntamente com as elasticidades-gasto, determina a resposta do consumo das famílias a variações de preço e de riqueza. Este parâmetro é importante na determinação do comportamento do consumo das famílias, e nos resultados das simulações com o modelo. Para este projeto foi empreendida uma estimativa econométrica para o Brasil, utilizando-se dados da POF e das Contas Nacionais. Os resultados permitiram a estimativa de uma parâmetro médio de Frish para o Brasil de -2,48, que o coloca, de acordo com a definição original (Frish, 1959, pág 189) no extrato de consumo de renda média.

A elasticidade de substituição entre margens de transporte rodoviária e ferroviária controla a possibilidade de alteração no modal de transportes de bens. A estimativa deste parâmetro foi realizada a partir das informações sobre a propensão a trocar de modais declarada pelos transportadores [ANTT (2004)]. A maior possibilidade de substituição ocorre nos seguintes setores do modelo: Agropecuária, Extrativa, Minerais não-metálicos, Metalurgia, Outros Metalúrgicos, Químicos e farmacêuticos, Alimentos e Produtos de Madeira e Mobiliário (elasticidade por volta de 2). Nos demais setores a elasticidade é definida em 0.2, indicando o baixo grau de substituição intermodal no transporte destes produtos.

Para as elasticidades de Armington entre doméstico e importado utilizaram-se as elasticidades estimadas em Tourinho e Kume (2003). As elasticidade de Armington entre estados adotou-se a hipótese de elasticidades moderadas, como apontado em Haddad (2004). A elasticidade é mais elevada para os setores industriais (2,079), seguido da agropecuária (1,570) e instituições financeiras (1,385). Para energia, saneamento e gás encanado é de 1,159. Nos demais setores, foi fixada em 0,2. A Elasticidade-preço das exportações segue as estimativas utilizadas no modelo SPARTA (Domingues, 2002), atualizados em alguns casos

com informações recentes da FUNCEX para variação de quantidade e preço das exportações. Em geral, estas elasticidades são próximas a 1 para commodities, e acima de 1 para manufaturados e bens de capital (maquinas, equipamentos). A elasticidade de substituição entre regiões produtoras de margens permite que uma margem de transporte possa ser produzida em qualquer uma das regiões do modelo, envolvidas ou não num respectivo fluxo de transporte. O padrão na literatura é a hipótese da produção das margens na origem, mas no modelo TERM-CDP a produção de margem foi atribuída proporcionalmente aos fluxos de comércio origem-destino. Assim, diversas regiões podem participar na produção da margem de transporte em uma rota específica, uma hipótese mais realista. Uma especificação CES permite que ocorra substituição entre as regiões produtoras de margem, para cada modal e fluxo específico de comércio. Como inexistem informações ou parâmetros para este tipo de substituição, foi adotada uma elasticidade comum igual a 0.5 para todos os modais.

O modelo TERM-CDP possui um módulo de decomposição microrregional, que permite que os resultados estaduais sejam projetados para as microrregiões que constituem cada unidade da federação. A especificação desse módulo garante que os indicadores microrregionais são consistentes com tanto com os resultados estaduais como setoriais ou nacionais. A especificação teórica do módulo microrregional segue a extensão ORES do modelo ORANI (Dixon, Parmenter et al., 1982). Esse sistema de equações parte da classificação dos produtos em duas categorias: “microrregional” e “estadual”. Um setor “microrregional” é aquele cuja dinâmica (crescimento) na microrregião segue as variações da demanda local (microrregião). Um setor “estadual” cresce na mesma taxa em todas as microrregiões de um estado, de forma que sua dinâmica está conectada ao nível de atividade do setor estadual. Neste caso, não há alteração da participação do setor microrregional na economia do estado. No caso dos setores definidos como “microrregionais”, há alteração da participação do setor na economia do estado. Os seguintes setores foram definidos como “microrregionais”: água e saneamento, construção civil, comércio, serviços prestados às famílias, serviços prestados às empresas, aluguel de imóveis e serviços privados não-mercantis. Os demais setores são definidos como “estaduais”. Apenas o componente do consumo das famílias é distinto entre as microrregiões de um estado. Assim, o efeito diferencial na demanda local, que gera a alteração na demanda dos setores “microrregionais”, não é gerado por outros componentes da demanda final (investimento, gastos do governo e exportações).

Os dados utilizados na calibragem da extensão microrregional são as participações de cada microrregião nos setores do modelo. Portanto, o módulo requer uma matriz de dimensão 558 x 36, representando a participação de cada microrregião nos 36 setores do modelo. Uma matriz de mapeamento 558 X 27, das microrregiões para os estados, também é necessária para relacionar a microrregião ao respectivo estado. Os dados para a construção dessas matrizes foram o PIB municipal-setorial do IBGE, dados setoriais-microrregionais de emprego da

RAIS, e o mapeamento de estados, microrregiões e municípios, também do IBGE (todos referentes a 2003).

Todo o procedimento de geração do banco de dados do modelo e teste de consistência foi implementado no GEMPACK, de forma que sua atualização para novas informações (e.g. Contas Regionais, Censo Agropecuário e Contas Nacionais) pode ser facilmente realizada.

Na sua versão completa o modelo possui 1.309.157 variáveis e 1.202.220 equações, tendo sido implementado no GEMPACK Release 9.0. Um procedimento específico de condensação de variáveis e equações, para as simulações deste trabalho, reduz o modelo para cerca de 80.000 variáveis e equações.

4. SIMULAÇÕES E RESULTADOS

A escolha do conjunto de variáveis endógenas e exógenas define o modo de operação do modelo numa simulação, e é referido na literatura como o “fechamento” do modelo. Este fechamento representa hipóteses de operacionalização do modelo, associadas ao horizonte temporal hipotético das simulações, que se relaciona ao tempo necessário para a alteração das variáveis endógenas rumo ao novo equilíbrio como, por exemplo, o ajustamento do mercado de fatores primários, capital e trabalho. Neste artigo foram implementadas dezoito simulações, uma para cada um dos nove agrupamentos de investimentos, em dois fechamentos distintos do modelo: curto e longo prazos.

Nas simulações de curto-prazo, as hipóteses adotadas seguem o padrão na literatura de modelos de equilíbrio geral computável, com algumas adaptações para o caso brasileiro. O período de curto-prazo implícito nas simulações é de 4 anos, referente ao tempo necessário para que os investimentos sejam implementados.

As hipóteses de curto-prazo podem ser assim resumidas:

- i. Mercado de Fatores: oferta de capital e terra fixas (nacionalmente, regionalmente e entre setores) para todos os setores, a não ser o de construção civil. A mobilidade de capital na construção civil permite que a implementação dos investimentos simulados desloque o estoque de capital inter-regionalmente nesse setor.
- ii. Mercado de Fatores: emprego regional e nacional endógeno (responde a variações no salário real regional).
- iii. Salário real regional fixo (salário nominal indexado ao IPC).
- iv. Consumo real ajusta-se endogenamente para acomodar as necessidades de investimento.
- v. Saldo comercial externo como proporção do PIB é endógeno.
- vi. Gasto real do governo exógeno.

Assim, nessa etapa de implementação dos investimentos, há uma elevação na formação bruta de capital fixo e parte dos recursos da economia deve ser direcionado aos setores e regiões onde estes estão ocorrendo. Assume-se que há rigidez na oferta de capital (a não ser na mobilidade inter-regional do setor de construção civil) e de terra. A oferta de trabalho se ajusta endogenamente, em resposta a variações no salário real estadual. Do lado do dispêndio, o consumo do governo é fixo, de forma que a expansão exógena do investimento é acomodada pela variação no consumo das famílias. Assim, dada a variação do PIB pelo lado dos fatores (trabalho, no curto-prazo), o consumo das famílias se ajusta para assegurar a identidade macroeconômica básica da economia. Note-se que o ajuste endógeno do consumo ocorre em todos os estados, não apenas naqueles que recebem os investimentos (no caso das simulações deste trabalho, os do Nordeste). A hipótese implícita nesse mecanismo é que as famílias em todo o Brasil compram participações nos retornos dos novos investimentos, e para isso diminuem seu consumo corrente.

Outro componente das simulações de curto-prazo são os choques aplicados a variáveis exógenas. Estas variações correspondem ao valor dos investimentos em cada estado. A construção dos choques partiu das seguintes hipóteses:

- i. Todos os investimentos são implementados em 4 anos.
- ii. Elevação da demanda final estadual (investimento) no valor do agrupamento num ano típico de construção, deflacionado para o ano base do modelo. A variação percentual correspondente ao investimento é calculada tendo como base a matriz de investimentos do modelo.
- iii. Como o modelo não possui um setor de construção dos agrupamentos específicos das simulações, assume-se que a composição do investimento é intensiva em construção civil, utiliza-se o setor de aluguel de imóveis do modelo para representar o estímulo sobre o investimento. A composição do vetor de investimento deste setor é idêntica em todos os estados do Nordeste, composta basicamente por construção civil (98%).

As simulações de longo prazo buscam capturar os impactos dos investimentos após a construção dos projetos, portanto, a partir do momento em que estes passam efetivamente a operar dentro de cada economia regional e na economia nacional. O fechamento do modelo no longo prazo segue as hipóteses tradicionais em modelos EGC inter-regionais:

- i. Mercado de Fatores: oferta de capital elástica em todos os setores e estados, com taxas de retorno fixas.

- ii. Mercado de Fatores: emprego nacional exógeno e o salário real nacional endógeno. Há mobilidade interestadual do fator trabalho, movida pelos diferenciais de salário real entre os estados.
- iii. Investimento nacional endógeno, obtido pela soma dos investimentos setoriais estaduais.
- iv. Consumo real das famílias e gasto real do governo endógenos. O consumo nominal das famílias segue a variação da renda nominal em cada estado (remuneração dos fatores). O gasto do governo se move na proporção do crescimento estadual da população (variação do emprego).
- v. Saldo comercial externo exógeno como proporção do PIB.

Os choques de longo prazo buscam capturar características específicas dos investimentos, como seus efeitos sobre a elevação no estoque de capital setorial e produtividade dos fatores. Assim, estados mais beneficiados com os investimentos passam a ter uma vantagem relativa no sistema inter-regional, seja via produtividade de fatores ou aumento na participação na produção.

As alterações na produtividade dos fatores decorrentes dos investimentos são calibradas a partir de quatro elementos: 1) volume dos investimentos do agrupamento, 2) taxa de retorno, 3) remuneração dos fatores primários no ano base e 4) parâmetros de distribuição setorial dos efeitos de produtividade. O retorno monetário dos investimentos é utilizado para refletir as variações na produtividade dos fatores capital e trabalho, a partir da remuneração base presente no banco de dados. Os fatores de distribuição servem para deslocar estes aumentos de produtividade, em cada estado, na direção dos setores que se supõe, a priori, mais beneficiados com os investimentos.

As taxas de retorno utilizadas refletem condições típicas de projetos de investimento de longo prazo da economia brasileira, sendo relativamente superiores para os investimentos privados (Telecomunicações, 16%) em comparação aos investimentos públicos (demais agrupamentos, 12,9%).

A simulação do agrupamento Habitação segue o descrito acima, mas não se trabalha com a elevação de produtividade de fatores, apenas com a ampliação do estoque de capital do setor Aluguel de Imóveis em cada estado. Assim, os investimentos deste agrupamento geram diretamente aumento da oferta de imóveis e consequente queda de preços de aluguéis. O montante de expansão do estoque de imóveis em cada estado foi calculado a partir de estimativas do estoque de capital do setor em cada estado e do montante de investimento previsto na carteira.

O quadro abaixo resume os impactos macroeconômicos nacionais dos investimentos, nos dois tipos de simulação. Os resultados ilustram as diferenças nas hipóteses de curto longo prazo das simulações, e são obtidos a partir da agregação dos resultados regionais. No curto prazo o consumo das famílias se ajusta para financiar o investimento adicional, que se

expande em 3,28%. O efeito positivo sobre o PIB reflete a expansão do emprego, apesar do estoque de capital fixo. No longo prazo, a expansão do PIB ocorre com a expansão do estoque de capital, apesar da oferta de trabalho fixa. O aumento do nível de atividade com a oferta de trabalho fixa implica na elevação do salário nominal. As exportações crescem acima das importações, para a manutenção do saldo comercial como proporção do PIB, o que requer uma queda do deflator do PIB como forma de redução dos custos domésticos.

QUADRO 2
Impactos macroeconômicos nacionais (var. %)

	Curto Prazo	Longo Prazo
PIB	0,23	0,45
Consumo das Famílias	-0,56	0,48
Investimento	3,28	0,32
Consumo do Governo	-	0,48
Exportações	0,10	0,24
Importações	0,41	0,18
Emprego	0,46	-
Salário real	-	0,90
Salário nominal	-0,65	0,51
Estoque de capital	-	0,28
Deflator do PIB	0,21	-0,25
IPC	-0,65	-0,36

*Curto prazo: efeito para um ano típico de construção dos projetos.

**Efeito com a operação dos novos investimentos.

Os impactos regionais de curto prazo estão representados no quadro abaixo. O método de solução do modelo permite que o impacto total dos investimentos seja aproximado pela soma dos impactos de cada agrupamento, que representam simulações isoladas do modelo. Assim, a contribuição de cada tipo de investimento (agrupamento) ao resultado total pode ser analisado. Neste trabalho, serão discutidos apenas os resultados sobre o nível de atividade em cada estado, embora outros resultados permitam explorar impactos dos investimentos em outros componentes da atividade econômica (como comércio regional e externo, consumo das famílias, competitividade regional e externa, emprego, etc.).

Há uma relação entre o impacto total dos investimentos e o volume destes investimentos, embora vazamentos tenham diluído ou ampliado os impactos em alguns casos. Os estados mais impactados no curto prazo (Piauí e Ceará) são aqueles em que os investimentos são mais significativos como proporção do PIB estadual (vide Quadro 1). Entretanto, no Maranhão e Alagoas, embora os investimentos sejam significativos, o impacto é relativamente menor. O caso oposto é o da Bahia: embora relativamente pouco beneficiada com os investimentos no Nordeste, o impacto sobre o PIB é significativo no curto prazo. Contribui para esse resultado o fato do estado ser um importante fornecedor de insumos

industriais na região. Como os maiores investimentos são os agrupamentos de Saneamento e Habitação, estes representam a maior contribuição para o impacto total nos estados.

Em termos macrorregionais há um pequeno vazamento de efeitos de curto prazo, especialmente para as regiões Norte, Sul e Sudeste. Deve-se ressaltar que a mobilidade de capital no setor de construção civil limita os efeitos inter-regionais de vazamentos, e amplifica os efeitos de internalização.

QUADRO 3

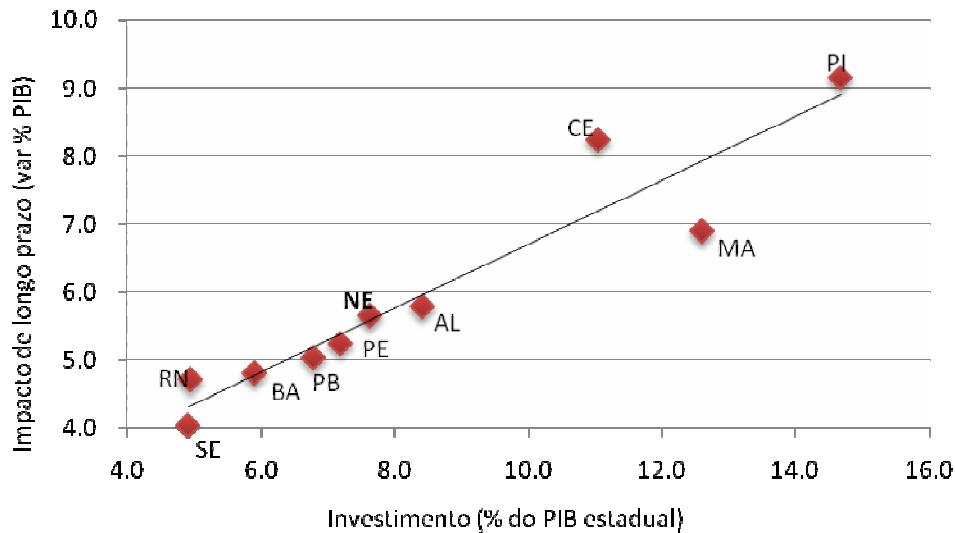
Impacto de curto prazo sobre o PIB estadual e macro-regional, no ano típico de implementação dos investimentos (var % a.a.)

	Eletroc.	Luz para Todos	Logistica	Rec. Hidricos	Rodovias	Telecom.	Transp. Urb.	Sanea.	Habitação	Total
Maranhão	0,21	0,16	0,03	0,02	(0,00)	0,05	0,00	0,26	0,06	0,78
Piauí	0,25	0,68	0,01	0,55	(0,00)	0,10	(0,00)	0,91	0,45	2,94
Ceará	0,04	0,22	0,16	0,19	0,04	0,09	0,11	0,57	0,44	1,86
RGNorte	0,05	0,06	0,02	0,06	0,16	0,07	0,01	0,24	0,04	0,68
Paraíba	0,01	0,07	(0,00)	0,08	0,28	0,07	(0,00)	0,36	0,20	1,06
Pernambuco	0,18	0,07	0,05	0,18	0,13	0,07	0,04	0,34	0,18	1,22
Alagoas	0,09	0,12	(0,00)	0,25	0,25	0,08	0,00	0,27	0,09	1,15
Sergipe	(0,00)	0,02	(0,01)	0,09	0,10	0,02	(0,00)	0,05	0,00	0,26
Bahia	0,05	0,23	0,02	0,23	0,15	0,07	0,05	0,33	0,14	1,26
Nordeste	0,09	0,17	0,04	0,18	0,13	0,07	0,04	0,36	0,18	1,25
Norte	0,04	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,08	0,02	0,24
Centro-Oeste	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00	0,00	(0,00)	-	0,00	0,00	0,01
Sudeste	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,06
Sul	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,07
Brasil	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,06	0,03	0,23

A figura abaixo apresenta a relação entre impacto sobre as economias estaduais no Nordeste e o montante do investimento total, na simulação de longo prazo. Como esperado, há uma relação positiva entre investimento e impacto local: os estados mais beneficiados apresentam as maiores taxas de crescimento do PIB. Esta relação decorre principalmente da forma como foram modeladas as simulações de longo prazo, que projetavam os ganhos de produtividade proporcionais aos investimentos. Estes ganhos de produtividade tendem a causar vantagens competitivas relativas nos estados receptores dos investimentos.

FIGURA 2

Impacto estadual de longo prazo e investimento em infra-estrutura no Nordeste



O quadro abaixo explicita os ganhos competitivos da economia nordestina no longo prazo, relativamente aos demais estados do Brasil (que por hipótese não recebem investimentos de infra-estrutura nas simulações). Os resultados para os demais estados do Brasil foram agregados em macrorregiões de forma a facilitar a exposição. O Centro-Oeste é a região mais afetada pelo efeito de longo prazo dos investimentos no Nordeste, seguida do Sudeste e Sul. Os investimentos em infra-estrutura representam uma elevação de 5,65% do PIB nordestino no longo prazo, acima do que ocorreria se estes investimentos não tivessem ocorrido. Como o resultado para o resto do Brasil é ligeiramente negativo, os investimentos contribuiriam para a redução da desigualdade regional.

QUADRO 4
Impacto de longo prazo sobre o PIB estadual e macro-regional (var %)

	Luz para Eletroc.	Todos	Logistica	Rec. Hidricos	Rodovias	Telecom.	Transp. Urb.	Sanea.	Habitação	Total
Maranhão	0,66	1,73	0,45	0,17	-0,01	0,85	0,00	2,73	0,32	6,89
Piauí	0,45	1,92	0,15	1,68	0,00	0,96	0,02	2,55	1,44	9,15
Ceará	0,18	0,68	1,74	0,65	0,03	1,05	0,39	1,81	1,70	8,24
RGNortheast	0,31	0,29	0,26	0,29	1,01	1,05	0,03	1,47	0,00	4,71
Paraíba	0,56	0,25	0,10	0,30	0,90	0,91	0,02	1,24	0,76	5,03
Pernambuco	0,90	0,20	0,53	0,54	0,34	0,85	0,14	1,04	0,72	5,25
Alagoas	0,59	0,51	0,04	1,05	1,00	1,03	0,01	1,16	0,39	5,79
Sergipe	0,22	0,29	0,02	1,02	0,99	0,74	0,01	0,66	0,08	4,04
Bahia	0,38	0,73	0,18	0,69	0,43	0,76	0,15	1,01	0,49	4,81
Nordeste	0,48	0,63	0,46	0,64	0,44	0,87	0,14	1,32	0,68	5,65
Norte	0,10	-0,04	-0,02	-0,04	-0,03	-0,04	-0,01	-0,08	-0,08	-0,25
Centro-Oeste	-0,01	-0,06	-0,03	-0,05	-0,04	-0,06	-0,01	-0,12	-0,10	-0,49
Sudeste	-0,01	-0,04	-0,03	-0,05	-0,03	-0,04	-0,01	-0,09	-0,09	-0,38
Sul	-0,02	-0,03	-0,03	-0,04	-0,02	-0,03	-0,01	-0,08	-0,09	-0,33
Brasil	0,06	0,05	0,04	0,05	0,04	0,08	0,01	0,10	0,02	0,45

O quadro abaixo resume a alteração da participação das macrorregiões no PIB decorrentes dos investimentos. Os impactos de curto e longo prazo das simulações foram acumulados de forma a se obter uma estimativa agregada dos resultados. A base de comparação é a participação macrorregional em 2003. Os resultados indicam que o Nordeste ganharia 1,3 pontos percentuais no PIB nacional, e que a principal região perdedora seria o Sudeste. Como referência a esse número, observe-se que entre 1988 e 2003 o aumento de participação do Nordeste no PIB nacional foi de 0,96 pontos percentuais.

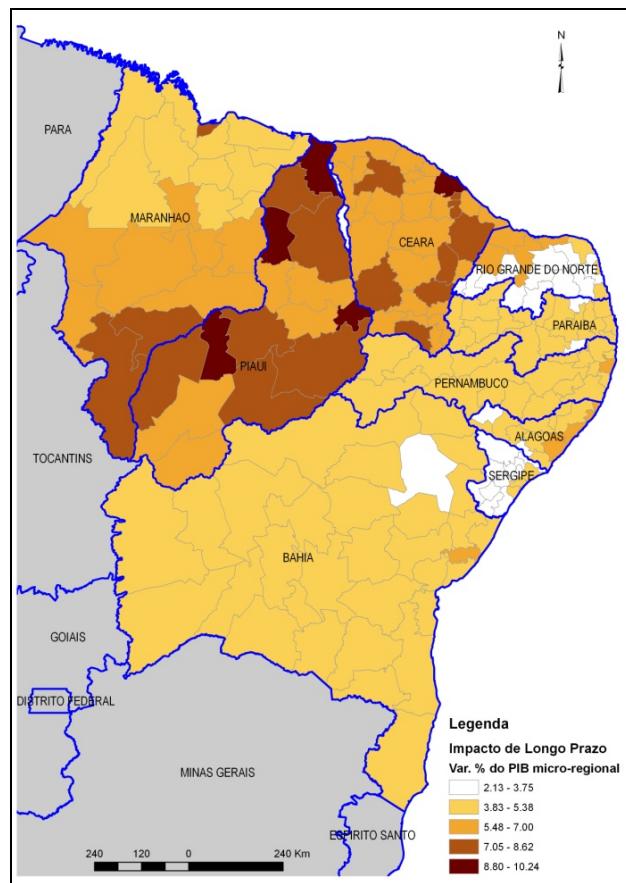
QUADRO 5
Impacto total dos investimentos em infra-estrutura no Nordeste sobre a participação das Macro-regiões no PIB nacional (ano base 2003)

	Base (2003)	Impactada	Variação (pp)
Nordeste	13,71	15,01	▲ 1,30
Norte	5,01	4,97	▼ -0,03
Centro-Oeste	7,34	7,20	▼ -0,14
Sudeste	55,15	54,29	▼ -0,85
Sul	18,80	18,52	▼ -0,27
Brasil	100	100	0

Impactada: participação no PIB nacional depois da construção e operação dos projetos de infra-estrutura

A decomposição microrregional dos resultados é um indicador interessante das regiões, em cada estado, com maior potencial de impacto dos investimentos. Estes indicadores se baseiam na estrutura setorial de cada região, desconsiderando, portanto, a localização microrregional dos investimentos. As regiões mais beneficiadas apresentam estruturas produtivas mais concentradas nos setores mais beneficiados com os investimentos, em cada estado. Os resultados microrregionais apontam para o maior benefício relativo das microrregiões no sul do Maranhão e do Piauí. A figura abaixo ressalta o impacto relativamente menor dos investimentos na Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

FIGURA 3
Impacto microrregional dos investimentos no longo prazo (variação % PIB)

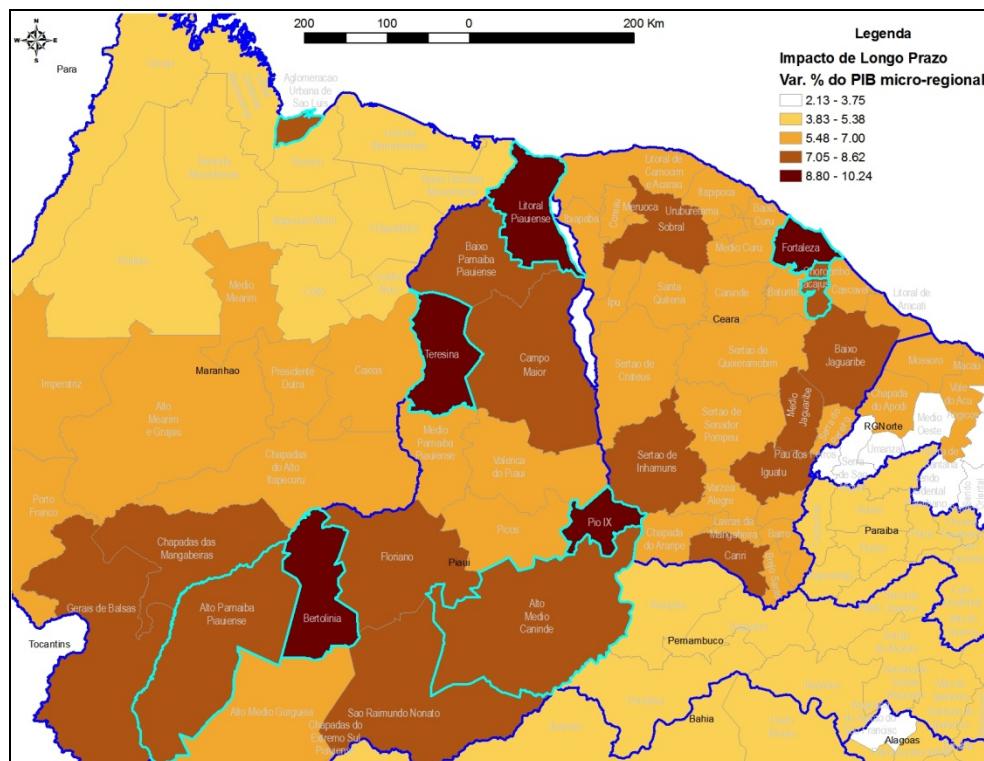


A Figura 4 e o Quadro 6 apresentam um detalhamento dos resultados microrregionais nos estados mais beneficiados, ressaltando as 10 microrregiões com maior impacto no longo prazo. As regiões metropolitanas de Teresina, São Luís e Fortaleza estão entre as mais beneficiadas, devido principalmente aos investimentos em Saneamento, Habitação e Luz para Todos. O investimento rodoviário beneficia apenas Teresina, Fortaleza e Paracajus (CE), tendo impacto negativo para as demais regiões listadas. Este efeito é explicado a partir da composição estadual do agrupamento de investimento rodoviário, que se localiza principalmente nos estados da Bahia, Paraíba, Sergipe, Pernambuco e Alagoas. Assim, o benefício competitivo nestas economias estaduais ocorre em detrimento dos demais estados do Nordeste e do Brasil, gerando impacto bastante baixo ou mesmo negativo (vide resultados de curto e longo prazos).

QUADRO 6
Impacto macrorregional dos investimentos no longo prazo (variação % PIB)

Microrregião	UF	Agrupamento										Impacto Total
		Elet. Ric.	Habitação	Luz para Todos	Logística	Rec. Hídricos	Rodovias	Telecom.	Transp. Urbano	Saneamento		
Teresina	PI	0,50	1,78	2,15	0,16	1,80	0,01	1,07	0,02	2,76	10,24	
Pio IX	PI	0,38	1,21	1,98	0,12	1,95	-0,10	0,97	0,01	2,72	9,24	
Fortaleza	CE	0,19	2,08	0,73	1,95	0,69	0,03	1,16	0,44	1,96	9,23	
Litoral Piauiense	PI	0,36	1,36	1,89	0,12	1,74	-0,10	0,97	0,01	2,46	8,81	
Bertolimia	PI	0,39	0,99	1,67	0,13	1,99	-0,03	0,80	0,02	2,85	8,80	
Aglomeracao Urbana de Sao Luis	MA	0,80	0,42	2,18	0,57	0,16	-0,05	0,94	0,00	3,42	8,44	
Pacajus	CE	0,20	1,18	0,71	1,82	0,66	0,04	1,10	0,41	1,85	7,98	
Alto Medio Caninde	PI	0,37	0,98	1,63	0,13	1,62	-0,02	0,80	0,02	2,38	7,92	
Alto Parnaiba Piauiense	PI	0,38	0,99	1,69	0,13	1,50	-0,01	0,89	0,01	2,24	7,82	
Chorozinho	CE	0,16	3,05	0,45	1,27	0,42	0,05	0,82	0,28	1,26	7,77	

FIGURA 4
Impacto microrregional dos investimentos no longo prazo (variação % PIB)



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou projetar o impacto de um conjunto de simulações de programas de infra-estrutura (Saneamento, Habitação, Recursos Hídricos, Transportes, Energia Elétrica, etc) no Nordeste, a partir de um modelo de equilíbrio geral computável inter-regional. Os resultados indicam o impacto potencial destes projetos para a região, como elevação do nível de atividade e diminuição da desigualdade regional. Estas estimativas representam os efeitos se nenhum investimento ocorresse no resto do país, em termos de infra-estrutura. Deve-se salientar, entretanto, que investimentos concorrentes, do PAC e privados, também estarão sendo implementados em outros estados do país, o que significa que efeitos competitivos e complementares nessas regiões estarão sendo criados. Vistos do ponto de vista da dinâmica de crescimento e desenvolvimento regional brasileiro, parece estar claro que os projetos de infra-estrutura representam um meio indispensável para que as pré-condições de uma etapa de crescimento acelerado da economia brasileira, com a redução das disparidades regionais, efetivamente ocorram.

O artigo pretendeu também contribuir na apresentação de uma metodologia aplicada capaz de projetar e analisar efeitos de projetos de infra-estrutura no Brasil. A utilização de modelos de equilíbrio geral computável para esse fim pode representar uma ferramenta importante para o planejamento de políticas públicas e o estudo *ex-ante* de suas implicações, como ocorre em outros países. A apropriação destes modelos e estudos na administração pública pode contribuir para a retomada de atividades de planejamento e gestão, que parecem ter sido deixadas em segundo plano no Brasil nos últimos anos.

REFERÊNCIAS

- Adams, P. D., M. Horridge e B. R. Parmenter. *MMRF-GREEN: A dynamic, multi-sectoral, multi-regional model of Australia*. Australia: Monash University, Centre of Policy Studies, Impact Project 2000.
- Araújo, T. B. O elogio da diversidade regional brasileira, 1998. www.economistas.com.br
- Aschauer, D. Is Public Expenditure Productive? *Journal of Economic Growth*, nº 23, pp 177-200, 1989.
- Associação Brasileira da Infra-Estrutura e Indústria de Base (ABDIB). www.abdib.org.br.
- Almeida, E. S. D. e J. J. M. Guilhoto. O Custo de Transporte como Barreira ao Comércio na Integração Econômica: O Caso do Nordeste. *Revista Econômica do Nordeste*, v.38, n.2, p.224-243. 2007.
- Barro, R. J. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth, *Journal of Political Economy*, nº 98, pp. 103-125, 1990.
- Caiado, A.C.S. *Desconcentração Industrial Regional no Brasil (1985-1998): Pausa ou Retrocesso?* Tese de Doutorado, IE-Unicamp, 2002.
- Dixon, P. B., B. R. Parmenter, J. Sutton e D. P. Vincent. *Orani, a multisectoral model of the Australian economy*. Amsterdam: North-Holland Pub. Co. 1982.
- Domingues, E. P. *Dimensão regional e setorial da integração brasileira na Área de Livre Comércio das Américas*. (Tese de Doutorado). Departamento de Economia/IPE, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 222 p.
- Ferreira, A. O Nordeste no Brasil. Integração e Crescimento Recente. *Revista Econômica do Nordeste*. Fortaleza, v. 37, nº 4, out-dez 2006.
- Ferreira, P.C. Infra-Estrutura Pública, Produtividade e Crescimento. *EPGE Ensaios Econômicos*, nº 246, Setembro de 1994a.
- _____. Infra-estrutura no Brasil: Alguns Fatos Estilizados. *EPGE Ensaios Econômicos*, nº 251, Dezembro de 1994
- Guilhoto, J. J. M. *Um modelo computável de equilíbrio geral para planejamento e análise de políticas agrícolas (PAPA) na economia brasileira*. (Tese de Livre-Docência). ESALq, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995. 258 p.
- Guilhoto, J. J. M. e U. A. Sesso Filho. Estimação da Matriz Insumo-Produto a Partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. *Economia Aplicada*, v.9, n.2. 2005.
- Haddad, E. A. *Regional inequality and structural changes: lessons from the Brazilian experience*. Aldershot: Ashgate. 1999.

- Haddad, E. A. *Retornos Crescentes, Custos de Transporte e Crescimento Regional*. (Tese de Livre-Docência), FEA-USP, 2004.
- Haddad, E. A., e G. J. D. Hewings. Market imperfections in a spatial economy: some experimental results. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 45, p. 476-496. 2005.
- Haddad, E. A., e G. J. D. Hewings. The short-run regional effects of new investments and technological upgrade in the Brazilian automobile industry: an interregional computable general equilibrium analysis. *Oxford Development Studies* 27, no. 3, p.359-383. 1999.
- Haddad, E. A. e E. P. Domingues. EFES - Um modelo aplicado de equilíbrio geral para a economia brasileira: projeções setoriais para 1999-2004. *Estudos Econômicos*, v.31, n.1, p.89-125. 2001.
- Haddad, P.R. A experiência brasileira de planejamento regional e suas perspectivas. In: *A política regional na era da globalização*. IPEA/ Konrad Adenauer Stiftung, Debates n. 12, 1996.
- Hertel, T. W. *Global Trade Analysis: modeling and applications*. New York: Cambridge University Press. 1997.
- Horridge, M. ORANI-G: a General Equilibrium Model of the Australian Economy. *Working Paper OP-93*. Cops/Impact: Centre of Policy Studies, Monash University 2000.
www.monash.edu.au/policy/elecrapr/op93.htm
- Horridge, M., J. Madden e G. Wittwer. The impact of the 2002-2003 drought on Australia. *Journal of Policy Modeling*, v.27, n.3, 2005/4, p.285-308. 2005.
- Lessa, C. *A Estratégia de Desenvolvimento 1974-1976: Sonho e Frasso*. Tese de Professor Titular Apresentada a Faculdade de Economia e Administração da UFRJ, Rio de Janeiro, mimeo, 1978.
- Lima, J.P.R. Traços Gerais do Desenvolvimento Recente da Economia do Nordeste. *Revista Económica do Nordeste*, Fortaleza, v. 36, nº 1, jan-mar de 2005.
- Lucas, R. On The Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, nº 22, 1988, pp. 3-42.
- Lucas, R. Making a Miracle. *Economitrica*, nº 61, 1993, pp. 251-272.
- Magalhães, A. S. *Relações Interestaduais e Intersetoriais de comércio no Brasil: Uma Análise Gravitacional e Locacional*. Belo Horizonte, p.56. 2006. (Monografia, Depto Ciências Econômicas, FACE-UFMG)
- Neto. A. L. Lessons from Brazil's Regional development programs. *XI'An, People's Republic Of China* - OECD, october 2002

Pêgo Filho, B.; Cândido Júnior, J. O.; Pereira, F. *Investimentos e Finaciamento da Infra-Estrutura no Brasil: 1990/2002*. IPEA. Texto para Discussão nº 680, Brasília, outubro de 1999.

Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Ministério da Fazenda. www.fazenda.gov.br, 2007.

Peter, M. W., M. Horridge, G. A. Meagher e B. R. Parmenter. *The theoretical structure of Monash-MRF*. Australia: Monash University, Centre of Policy Studies, Impact Project: 121 p. 1996.

Rebelo, S. Long Run Analysis and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, nº 99, pp. 500-521, 1991

Romer, Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economics*, nº 98, pp. 71-102, 1990

Seung, C. K. e D. S. Kraybill. The Effects of Infrastructure Investment: A Two-Sector Dynamic Computable General Equilibrium Analysis for Ohio. *International Regional Science Review*, v.24, n.2, p.261-281. 2001.

Silva, G.J.C. da e Fortunato, W.L.L. Infra-Estrutura e Crescimento: Uma Avaliação do Caso Brasileiro no Período 1985-1998. In: *Fórum BNB de Desenvolvimento XII Encontro Regional de Economia*, Fortaleza, julho de 2007.

Vasconcelos, J. R. D. e M. A. D. Oliveira. *Análise da matriz por atividade econômica do comércio interestadual no Brasil - 1999*. TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1159. Rio de Janeiro, p.216. 2006.

Wanke, P. e P. F. Fleury. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e as suas estruturas de custos. In: J. A. De Negri e L. C. Kubota (Ed.). *Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA, 2006.

ANEXO 1. CONFIGURAÇÃO SETORIAL NO MODELO TERM-CDP

Setor	Nome
1	AGROPECUÁRIA
2	EXTRATIVA MINERAL
3	EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS
4	PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
5	METALURGIA BÁSICA
6	OUTROS METALÚRGICOS
7	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
8	MATERIAL ELÉTRICO
9	EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
10	AUTOMÓVEIS, CAMINHÕES E ÔNIBUS
11	AUTOPEÇAS E OUTROS VEÍCULOS
12	CELULOSE, PAPEL E GRÁFICA
13	PRODUTOS DA BORRACHA E ARTIGOS PLÁSTICOS
14	ELEMENTOS QUÍMICOS, FARMACÊUTICOS E VETERINÁRIOS
15	REFINO DO PETRÓLEO
16	TÊXTIL
17	VESTUÁRIO
18	CALÇADOS
19	INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA, BEBIDAS, FUMO E BIOCOMBUSTÍVEIS
20	MADEIRA, MOBILIÁRIO E INDÚSTRIAS DIVERSAS
21	ENERGIA ELÉTRICA (PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO)
22	GÁS ENCANADO (PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO)
23	ÁGUA E SANEAMENTO
24	CONSTRUÇÃO CIVIL
25	COMÉRCIO
26	SERVIÇOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO
27	SERVIÇOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO
28	SERVIÇOS DE TRANSPORTE AÉREO
29	SERVIÇOS DE TRANSPORTE – OUTROS MODAIS
30	SERVIÇOS DE COMUNICAÇÕES
31	INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS
32	SERVIÇOS PRESTADOS ÀS FAMÍLIAS
33	SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS
34	ALUGUEL DE IMÓVEIS
35	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
36	SERVIÇOS PRIVADOS NÃO-MERCANTIS