

Carla Cristina Aguiar de Souza

**A Nova Geografia Econômica:
Três Ensaio para o Brasil**

Belo Horizonte, MG
UFMG/Cedeplar
2007

Carla Cristina Aguilar de Souza

A Nova Geografia Econômica: Três Ensaios para o Brasil

Tese apresentada ao curso de doutorado do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Economia.

Orientador: Lízia Figueirêdo
Co-Orientador: Mauro Borges Lemos

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG
2007

Ao Deus eterno, imortal, invisível, mas real!

Ao Kim, meu esposo, e Mateus, meu filho!

AGRADECIMENTOS

Escrever os agradecimentos significa ter chegado ao final da tese, momento de muita alegria. Ao olhar para trás vejo que percorri o caminho agradável do conhecimento, mas que algumas vezes foi árduo. Cheguei ao final porque pude contar com pessoas muito importantes ao meu redor. Poder agradecê-las, nesse momento, é algo muito bom, mas certamente as palavras nunca conseguirão descrever a profundidade da gratidão presente no meu coração.

Agradeço aos meus orientadores, Professores Mauro Borges Lemos e Lízia Figueirêdo. Ao Professor Mauro, pela sua experiência transmitida a mim em cada momento que nos encontramos. À Professora Lízia, pela dedicação, confiança, incentivo e por ter si tornado uma amiga.

Ao Professor Ricardo Martins que através dos seus conhecimentos me incentivou e orientou na criação do indicador de acessibilidade.

Ao corpo docente do Cedeplar que foi importante para minha formação acadêmica. Aos funcionários pelo auxílio na biblioteca e na secretaria. Aos colegas de jornada pelo companheirismo. A Flávia Chein, Kenya Noronha e Daniela Raposo porque se tornaram amigas que me apoiaram durante o curso de doutorado.

À minha família, Maria Germana, minha Mãe, Carlan, meu Pai, Graça, minha Dinha, Carleny, Claudiane, Roberto e Claudemir, meus irmãos, e às minhas cunhadas e sobrinhos que são para mim esteio e suporte. Ao Kim e Mateus que me sustentaram a cada dia com palavras de incentivo e, verdadeiramente, pagaram junto comigo o preço para que o sonho se tornasse realidade. Obrigada Kim por me apoiar, como esposo dedicado doou o seu tempo e energia neste trabalho. Obrigada Mateus, filho desejado, que nasceu ao longo dessa jornada e que encheu meu coração de alegria, trazendo uma nova motivação para mim.

Às minhas amigas Iara Diniz, Keila, Marlucy e Luciana Schmitt que me sustentaram por meio de suas orações e palavras de encorajamento.

Por fim, agradeço Àquele que é a razão da minha existência, Jesus Cristo, Rei dos Reis e Senhor dos Senhores. A Ele seja a honra, a glória e o louvor. Obrigada Jesus porque não permitiste que ficasse abatida, mas me levantaste a cada dia.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
Artigo 1 – Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil: uma proposta metodológica	16
1 – Introdução	17
2 – Distribuição regional da infra-estrutura rodoviária	21
3 – Medidas de acessibilidade	23
4 – Indicador de acessibilidade nas regiões brasileiras	27
4.1- Desenvolvimento do Indicador.....	27
4.2 – Aplicação do índice de acessibilidade para macrorregiões no Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.....	29
4.3 – Análise da evolução do índice de acessibilidade à luz do desenvolvimento regional brasileiro.....	35
5 – Considerações Finais	42
6 – Referências bibliográficas	43
Anexo A - Transporte	48
Anexo B – Corredos estratégicos de desenvolvimento	50
Anexo C – Pólos das macrorregiões	51
Artigo 2 – Aglomerações: quais seus fatores explicativos?	55
1 – Introdução	56
2 – Descrição da base de dados	59
3 – Impactos dos fatores de primeira e segunda natureza sobre a aglomeração	60
4 – Implicações do declínio do custo de transporte	72
4.1 – A redução do custo de transporte possibilita a migração de maneira que as pessoas não mais necessitam residir junto às fontes de matéria-prima.....	73
4.2 – A população se concentra em poucas regiões metropolitanas para se beneficiar das economias externas dos serviços aglomerados.....	77
4.3 – Pessoas com mais capital humano vivem em áreas de maior densidade.....	79

4.4 – As atividades tendem a se aglomerar nas regiões de maior densidade para se beneficiarem dos fatores aglomerativos.....	81
4.5 – A determinação da localização das atividades é orientada pela proximidade dos consumidores e ofertantes.....	84
4.6 – A determinação da localização das atividades orientada pela proximidade dos consumidores e ofertantes conjuntamente com a densidade.....	87
5 – Conclusão.....	88
6 – Referências Bibliográficas.....	89
Anexo – Matriz de Correlação.....	93
Artigo 3 – Mercado potencial e crescimento econômico: evidências para as microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste brasileiro.....	94
1- Introdução.....	95
2 – Modelos teóricos.....	97
2.1 – Modelo de crescimento econômico de Solow e Mankiw, Romer e Weil.....	97
2.2 – Modelo da Nova Geografia Econômica.....	102
3 – Metodologia.....	106
3.1 – Modelo empírico.....	106
3.2 – Descrição da base de dados.....	109
4 – Resultados.....	112
4.1 – Crescimento da renda <i>per capita</i>	112
4.2 – Crescimento da renda per capita por grupos de níveis iniciais de renda <i>per capita</i>	115
5 – Conclusão.....	118
6 – Referências bibliográficas.....	119
Anexo.....	122
CONCLUSÃO.....	123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	124

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Artigo 1 – Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil: uma proposta metodológica

Tabela 1 – Desigualdade regional na renda e na provisão da infra-estrutura de transporte no Brasil, 2000.....	19
Gráfico 1 – Participação Percentual regional nas rodovias pavimentadas 1960-2000.....	21
Gráfico 2 – Índices de custo mínimo de transporte até São Paulo para Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste 1968, 1980 e 1995.....	22
Gráfico 3 – Densidade das rodovias pavimentadas 1970-2000.....	23
Tabela 2 – Macrorregiões por Estado.....	31
Tabela 3 – Índices de acessibilidade das Macrorregiões 1970, 1980, 1991 e 2000.....	32
Figura 1 – Correlação entre a acessibilidade e o índice de custo mínimo de transporte até São Paulo nas macrorregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.....	33
Figura 2 – Níveis de acessibilidade em 1970, 1980, 1991 e 2000 e Níveis do índice de custo de transporte em 1968, 1980 e 1995.....	34
Gráfico 4 – Acessibilidade média no Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste 1970, 1980, 1991 e 2000.....	35
Gráfico 5 – Índice de acessibilidade nas macrorregiões do Sudeste 1970, 1980, 1991 e 2000.....	37
Gráfico 6 – Índice de acessibilidade nas macrorregiões do Nordeste 1970, 1980, 1991 e 2000.....	40
Gráfico 7 – Índice de acessibilidade nas macrorregiões do Centro-Oeste 1970, 1980, 1991 e 2000.....	41

Anexo A

Tabela 1 – Extensão da rede ferroviária e rodoviária pavimentada e não-pavimentada 1970-2000.....	48
Tabela 2 – Participação das regiões nas rodovias pavimentadas estaduais e federais brasileiras 1960-2000.....	48
Tabela 3 – Densidade das rodovias pavimentadas 1960-2000.....	48

Tabela 4 – Média do índice do custo mínimo de transporte dos municípios até São Paulo, por regiões, 1968, 1980 e 1995.....	49
Tabela 5 – Média do índice do custo mínimo de transporte das capitais até São Paulo, 1968, 1980 e 1995.....	49
Artigo 2 – Aglomerações: quais seus fatores explicativos?	
Figura 1 – Microrregiões com mais de 1 milhão de habitantes.....	56
Tabela 1 – Resultados da regressão das variáveis de segunda natureza em função das variáveis de primeira natureza.....	67
Tabela 2 – Resultados da regressão da densidade relativa da renda em fatores de primeira e segunda natureza.....	68
Figura 2 – Diagrama Anova.....	71
Tabela 3 – Estimação do crescimento populacional 1970-1980, 1980-1991, 1991-2000.....	76
Tabela 4 – Participação da população vivendo em 50% das microrregiões de menor densidade, 10% das microrregiões de maior densidade e 1% das microrregiões de maior densidade em 1970, 1980, 1991 e 2000.....	78
Tabela 5 – Regressão entre a participação da população acima de 25 anos com nível superior na população total microrregional e a densidade demográfica em 1970, 1980, 1991 e 2000.....	80
Tabela 6 – Regressão entre a participação da população acima de 25 anos com segundo grau na população total microrregional e a densidade demográfica em 1970, 1980, 1991 e 2000.....	80
Tabela 7 – Regressão entre participação dos serviços no emprego total e densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.....	82
Tabela 8 – Regressão entre a participação industrial no emprego total e a densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.....	82
Tabela 9 – Regressão entre a participação dos serviços no emprego total e a densidade demográfica com <i>dummy</i> interativa para São Paulo em 1980, 1991 e 2000.....	83
Tabela 10 – Regressão entre a participação industrial no emprego total e a densidade demográfica com <i>dummy</i> interativa para São Paulo em 1980, 1991 e 2000.....	83

Tabela 11 – Regressão da participação dos serviços e da indústria na ocupação total microrregional com o índice de acessibilidade em 1980, 1991 e 2000.....85

Tabela 12 – Regressão da participação da indústria de bens de consumo não duráveis, bens intermediários, bens de consumo duráveis e de capital na ocupação microrregional com o índice de acessibilidade em 1980, 1991 e 2000.....86

Tabela 13 – Regressão da participação dos serviços e da indústria na ocupação total microrregional com índice de acessibilidade e densidade demográfica em 1980, 1991 e 200088

Anexo

Tabela 1 – Matriz de correlação.....93

Artigo 3 – Mercado potencial e crescimento econômico: evidências para as microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste brasileiro

Figura 1 – Equilíbrio geográfico.....105

Tabela 1 – Regressões da taxa de crescimento da renda per capita no período 1970-2000.....113

Tabela 2 – Regressões da taxa de crescimento da renda per capita por nível de renda *per capita* no período inicial para 1970-2000.....116

Tabela 3 – Regressões da taxa de crescimento de renda per capita por nível de renda per capita no período inicial, com *dummies* regionais, para 1970-2000.....117

Anexo

Tabela 1 – Matriz de Correlação.....122

Tabela 2 – Teste de Especificação.....122

Resumo

Esta tese tem como proposta analisar a desigualdade da distribuição das atividades econômicas e da renda *per capita* no Brasil, utilizando dados censitários para as microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Para isso, são apresentados três artigos. No primeiro artigo, “Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil: uma proposta metodológica”, propõe-se um indicador de acessibilidade que é uma medida de mercado potencial, mas que considera as diferenças de infra-estrutura existentes no Brasil. O segundo, “Aglomerações: quais seus fatores explicativos?”, através de uma metodologia de análise de variância, procura responder quais os fatores explicativos das aglomerações. Os resultados mostram que os principais fatores são os aglomerativos, corroborando com os argumentos da Nova Geografia Econômica. Diante disso, buscaram-se indícios de que o custo de transporte esteja no nível intermediário, o que foi verificado. O terceiro artigo, “Mercado potencial e crescimento econômico: evidências para as microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste brasileiro”, analisa se existem evidências de que o acesso aos mercados influencia o diferencial de renda *per capita* existente entre as microrregiões e se há heterogeneidade dos parâmetros. Os resultados apontam para uma influência do acesso aos mercados sobre o diferencial de renda *per capita*. Essa influência é diferenciada entre as microrregiões presentes no Sudeste e no Nordeste e Centro-Oeste. No Sudeste, há uma relação positiva, ou seja, quanto maior o acesso aos mercados maior o crescimento da renda per capita, enquanto para as microrregiões do Nordeste e Centro-Oeste o resultado é inverso.

Palavras chave: acesso aos mercados, aglomeração, nova geografia econômica, renda *per capita*

Abstract

This thesis has three contributions: a) in the first paper, we develop a transportation cost index based on the market potential concept. b) In the second paper, we test if first or second nature causes determine agglomerations in our sample, which is composed by micro-regions of the Northeast, Southeast and Centre-West macro-regions in Brazil, in the period 1970-2000. We observe that second order causes directly or indirectly are the main determinants of agglomeration. We also collect evidence that transportation cost are at intermediate levels in these regions. c) In the third paper, we investigate if access to markets determines the (transitional) growth rate of per capita income. It does, but in a differentiated manner accordingly mainly to the macro-region from which the micro-region belongs.

Key-words: market access, agglomeration, New Economic Geography, per capita income

1 - Introdução

A atividade econômica não é distribuída de maneira homogênea no espaço. Por exemplo, em 2000, cerca de 57% do PIB nacional se concentrou no Sudeste, enquanto na região Nordeste a concentração foi de apenas 13%. A renda *per capita* do Sudeste era, em 2000, 36% superior à renda *per capita* nacional, sendo a do Nordeste 54% inferior àquele valor. Os motivos da existência dessa desigualdade vêm sendo estudados pela literatura econômica através da abordagem das vantagens comparativas, da nova geografia econômica, da teoria do crescimento econômico, dentre outras (Krugman (1991), Puga(1999), Gallup et al (1999), Sachs e Waner (1999), Solow (1956), Mankiw, Romer e Weil (1992)).

A teoria das vantagens comparativas explica a formação das aglomerações a partir das diferenças regionais de fatores naturais ou de primeira natureza (clima, recursos naturais, etc.). Por exemplo, regiões com a presença de recursos naturais atrairiam as atividades econômicas em detrimento das regiões que não possuem tais recursos.

A teoria da nova geografia econômica explica a aglomeração através dos fatores aglomerativos ou de segunda natureza (efeitos do tamanho de mercado, densidade do mercado de trabalho e economias externas puras). De acordo com esta abordagem, na presença de custos de transporte intermediários e retornos crescentes de escala as interações de mercado atraem as firmas em direção às regiões com um melhor acesso aos consumidores e aos fornecedores. Além disso, atraem também trabalhadores, pois nestas regiões os trabalhadores terão maior acesso aos produtos finais, o que implica menor custo e maior nível de utilidade. O acesso aos mercados pode ser também um fator explicativo do diferencial do nível de renda *per capita*: se a entrada de firmas for maior que a migração de trabalhadores, para uma determinada região, esta tenderá a apresentar maior nível de renda *per capita* do que as demais, pois a demanda por mão de obra será maior que a oferta.

O modelo de Solow ampliado – tradicional modelo de crescimento econômico – também é útil para explicar diferenças de renda. De acordo com esse modelo, as regiões apresentam diferenças no nível de renda *per capita* devido às diferenças existentes entre elas no nível de tecnologia, no capital humano, na taxa de investimento e no crescimento populacional.

Assim, a partir desse arcabouço teórico, a presente tese tem como proposta analisar as desigualdades espaciais brasileiras, procurando responder as seguintes questões: Quais

fatores explicam as aglomerações brasileiras? Quais as evidências do impacto dos fatores aglomerativos, em níveis intermediários de custo de transporte (acesso aos mercados), sobre a aglomeração? Qual o impacto do acesso aos mercados sobre o diferencial dos níveis de renda *per capita*?

Para responder a essas questões a tese está dividida em três artigos que utilizam dados censitários de 1970-2000 para as microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. O primeiro artigo é denominado “Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil: uma proposta metodológica”. Este artigo surgiu da necessidade de se obter um indicador de acesso aos mercados (custo de transporte) que fosse coincidente com o período estudado e considerasse a diferença na provisão de infra-estrutura de transporte existente entre as regiões brasileiras. Assim, construiu-se, neste artigo, um indicador de acessibilidade baseado em uma medida potencial, conforme Harris (1954), mas que considerou a diferença regional de infra-estrutura. Esse indicador foi utilizado nos demais artigos como medida de acesso aos mercados.

O segundo artigo, “Aglomerações: quais seus fatores explicativos?”, investigou a relevância dos fatores de primeira natureza (conforme proposto pela teoria das vantagens comparativas) e dos fatores de segunda natureza (conforme proposto pela nova geografia econômica) na formação das aglomerações brasileiras. A metodologia utilizada foi de análise de variância, conforme em Roos (2005). Neste artigo, foram verificadas evidências do impacto dos fatores de segunda natureza sobre a aglomeração, o que, conforme a Nova Geografia Econômica, deveria ocorrer a níveis intermediários do custo de transporte. Em decorrência desta associação, ainda neste artigo testam-se algumas inferências da nova geografia, que também nos serviram como uma averiguação do nível em que se encontram os custos de transporte, uma vez que estes não têm um valor pré-estabelecido na literatura. Como referencial empírico utilizou-se Glaeser e Kolhase (2003). Os resultados apresentam evidências de custo de transporte no nível intermediário.

O terceiro artigo, “Mercado potencial e crescimento econômico: evidências para as microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste”, analisou o impacto do acesso aos mercados sobre o diferencial de renda *per capita* entre as microrregiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. Além disso, buscou evidências da presença de heterogeneidade dos parâmetros para níveis iniciais de renda *per capita* diferentes, utilizando a metodologia de Durlayf e Johnson (1995). Os resultados indicam que o acesso aos mercados explica parte

do diferencial de renda *per capita* microrregional, mas o seu impacto é diferenciado entre os grupos de níveis de renda *per capita*.

Essa tese acrescenta à literatura empírica brasileira a proposta de um indicador de acessibilidade de fácil atualização que considera os diferenciais de infra-estrutura regionais. Além disso, acrescenta a discussão sobre o impacto do acesso aos mercados nas aglomerações bem como sobre o nível de renda *per capita*, assuntos que estão na fronteira da literatura internacional.

Artigo 1 - Acessibilidade e Desigualdade Regional no Brasil: uma Proposta Metodológica

Resumo

O objetivo desse trabalho foi desenvolver um índice de acessibilidade que capturasse as especificidades da economia brasileira e pudesse ser aplicado na discussão da relação entre infra-estrutura de transporte e desenvolvimento regional. Esse índice é uma medida de separação entre os lugares, mas também uma medida de mercado potencial. As características positivas deste índice de acessibilidade são: a facilidade em sua construção e sua atualização bem como sua utilização em estudos setoriais e regionais. O índice proposto foi aplicado às macrorregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste para os anos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

Palavras-chave: custo de transporte, acessibilidade, mercado potencial.

Abstract

This paper aims to construct a proxy for transportation costs that could be suitable to the understanding of the regional dispersion of activities. Our index is not only a measure of the distance between two points, but also a measure of market potential. We explore the transportation cost index analyzing its value for the macro-regions of the Northeast, Southeast and Centre-west of Brazil, in 1970, 1980, 1991 and 2000.

Key-words: transportation cost, market access, market potential

Artigo 1 - Acessibilidade e Desigualdade Regional no Brasil: uma Proposta Metodológica

1 – Introdução

O transporte tem papel importante na discussão sobre crescimento e desenvolvimento econômico, porque influencia, dentre outros fatores, os custos de produção e de distribuição, a localização das firmas, a determinação de áreas de mercado para as regiões e, por conseqüência, o bem estar social (Diniz (1987), Rigolon e Piccinini (1997), Almeida (2004), Barros e Raposo (2002)). Castro (2001) justifica a importância do transporte:

“... por ser o transporte o meio de suprimento e abastecimento de bens e insumos de que as regiões carecem, como também ser o meio que permite que estas exportem seus produtos.”

(Castro 2001: p 60)

O bem estar social é afetado porque alterações na qualidade e estoque de infra-estrutura influenciam a acessibilidade da população aos bens e serviços disponíveis. Por exemplo, melhoria em infra-estrutura de transportes possibilita a população usufruir os benefícios da mobilidade de informação e de idéias. Esses fatores, aliados àqueles que agem sobre os custos de suprimentos e distribuição, podem gerar até mesmo diminuição da pobreza absoluta, conforme Gannon e Liu (2002).

O impacto dos transportes na distribuição espacial das firmas é tratado pela Nova Geografia Econômica. Ao resgatar os princípios da teoria da localização¹, esta abordagem teórica destaca a influência dos transportes na disputa entre as forças centrípetas e centrífugas para a determinação da aglomeração ou dispersão das atividades econômicas entre as regiões (Krugman (1991), Krugman e Venables (1995), Puga (1999), Fujita et al. (1999)). Chandra e Thompson (2000), por exemplo, verificaram para os Estados Unidos que a construção de rodovias de alta velocidade entre os estados provocaram impactos diferenciados entre as indústrias e também afetaram a localização espacial das atividades econômicas. Sousa (2002), em estudo sobre a localização da indústria de transformação brasileira verificou que as atividades industriais brasileiras se desconcentraram, entre 1970 e 1980, em direção às regiões com maiores investimentos em infra-estrutura, concluindo

¹ - representado pelos autores clássicos: Alfred Weber, August Losch e Vön Thunen (Fujita et al., 1999).

que expressivos investimentos em infra-estrutura modificaram a configuração geográfica da atividade industrial brasileira.

Castro (2001) estudou o comércio interestadual brasileiro no que diz respeito à influência da infra-estrutura de transportes na determinação das áreas de mercado e nas diferenças de geração de riqueza entre as regiões. O autor mostra que regiões com economia baseada, principalmente, em produtos primários são mais afetadas por aumentos no custo dos transportes. Isso acontece porque o frete é mais oneroso em relação ao preço final de produtos *in natura* e/ou semi-manufaturados. Como seus preços são geralmente determinados no mercado internacional, existe uma barreira para repasses de aumento nos custos de transporte para os preços. Assim, os custos de transporte podem definir as regiões capazes de concorrer nos diferentes mercados, afetando os preços dos bens e a geração de renda regional. Desse modo, a infra-estrutura de transporte influencia a diferença de geração de riqueza nas regiões.

Assim, a importância da infra-estrutura de transporte para a tomada de decisão de localização das firmas é discutida tanto a nível teórico, quanto empírico. Recentemente, o impacto dos transportes sobre a decisão de localização das firmas tem se modificado devido ao novo padrão do sistema de produção, denominado sistema de produção enxuta (*just in time*), apoiado numa forte integração da cadeia de suprimentos e a flexibilização na distribuição. A combinação entre a redução sistemática dos custos de transporte e este novo modo de produção tem alterado o padrão locacional das firmas, porque implica um novo modo de distribuição em que os custos das firmas com logística se ampliaram, englobando todas as atividades de transformação e circulação de mercadorias.

Estas transformações no ambiente produtivo criam novas demandas da infra-estrutura de transporte. Os transportes deixam de ser demanda derivada das demais atividades econômicas para fazerem parte do sistema produtivo, passando a ser um componente da demanda integrada. O sistema de transporte tornar-se uma variável de decisão estratégica que vai além do custo exclusivo de transportar mercadoria de um ponto ao outro, incluindo os custos incorridos na formação de estoque e na armazenagem (McCann (1996), Hesse e Rodrigue (2004)).

Desse modo, os transportes não podem ser vistos como um elemento isolado, como pós-produção, como anteriormente abordados pelas teorias de localização (McCann, 1996), mas, sim, como parte integrante do processo de produção, já que várias fases da produção geram interface com o transporte dos bens em elaboração. Neste contexto, torna-se

importante na decisão de localização da firma que a região tenha um acesso de transporte irrestrito, vantagem locacional de interseção, fluxos de conexão local e de longas distâncias (Hesse e Rodrigue (2004)). Com o predomínio da logística baseada em prazos, por mais que as distâncias econômicas tenham sido encurtadas através do processo de melhora nas tecnologias de transporte, permanece importante a avaliação da separação espacial das regiões.

No Brasil, a provisão de infra-estrutura de transporte vem melhorando nas últimas décadas, por exemplo, a extensão de rodovias aumentou 66% entre 1970 e 2000 (tabela 1 anexo A). No entanto, a distribuição dessa infra-estrutura é desigual entre as regiões brasileiras. De acordo com alguns autores², as concentrações da renda e da produção brasileira estão apoiadas nesse diferencial de infra-estrutura. A tabela 1 ilustra como essa desigualdade regional na renda é coincidente com a desigualdade regional na provisão da infra-estrutura de transportes.

Tabela 1 - Desigualdade Regional na Renda e na Provisão na Provisão da Infra-Estrutura de Transportes no Brasil, 2000

Regiões	% do PIB	Rodovias			Ferrovias		
		Extensão		Densidade (km vias/ km ² de área em milhares)	Extensão		Densidade (km vias/ km ² de área em milhares)
		km	%		km	%	
Norte	4,6	12.394	7,5	3	451	1,5	0
Nordeste	13,1	45.232	27,4	29	7.295	24,9	5
Sudeste	58,3	54.184	32,8	59	12.138	41,5	13
Sul	17,6	32.364	19,6	56	6.980	23,8	12
Centro-Oeste	6,4	20.814	12,6	13	2.419	8,3	2
TOTAL	100	164.988	100	19	29.283	100	3
São Paulo	33,7	26.377	16	106	5.339	18,2	21

Notas: 1- Valor referente ao ano de 2000; 2- Rodovias federais, estaduais e municipais pavimentadas. O Estado do Tocantins está na região Norte.

Fonte: Castro (2004)

Diante disso, para estudar as implicações desse diferencial regional de infra-estrutura de transporte sobre qualquer um dos fatores apontados anteriormente é preciso escolher um indicador. Alguns indicadores possíveis são: o custo de transportar mercadorias, o custo logístico e o índice de acessibilidade. O custo de transportar mercadorias pode ser

² - Cano (1985), Diniz e Lemos (1989), Diniz e Crocco (1996), Azzoni (1997), Diniz (1999), Azzoni (2002), Pacheco (1999), Barros e Raposo (2002).

considerado como o frete de determinada mercadoria de uma localidade à outra nos diferentes modais. O custo logístico considera, além do custo de transportar mercadorias, os custos administrativos e financeiros dos estoques formados dadas as características dos serviços escolhidos. Já o índice de acessibilidade mede o nível de facilidade de acesso aos mercados, regiões, serviços, dentre outros fatores.

O uso dos custos de transporte é adequado para estudos que avaliam fluxos de carga homogêneos entre as regiões com pouca disparidade na provisão de redes de transporte ou dentro de corredores de transporte, pois avalia o custo dentro destes corredores. O uso dos custos logísticos como expressão de distância econômica entre regiões é próprio para avaliações de cargas de alto valor agregado, características do segmento industrial. Os índices de acessibilidade referem-se a elaborações mais complexas e adequadas aos estudos mais amplos nos aspectos regionais e de diversidade de cargas, de disparidade econômica regional e na provisão em qualidade, quantidade e capilaridade dos sistemas de transporte. Esse índice permite avaliar a possibilidade das atividades presentes numa determinada localidade se relacionarem com as atividades e os mercados existentes em várias outras localidades.

O desafio do presente trabalho é desenvolver um índice de acessibilidade que possa ser aplicado na discussão da relação da infra-estrutura de transporte e desenvolvimento regional brasileiro. Além disso, que este indicador não seja apenas uma medida de separação entre os lugares, mas também uma medida de mercado potencial, já que há uma disparidade de infra-estrutura e de mercado entre as regiões brasileiras.

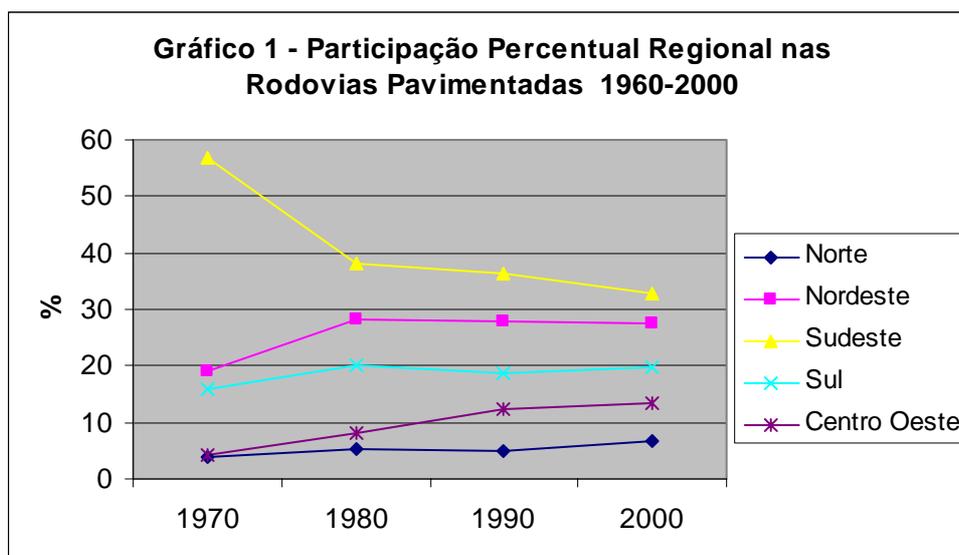
Para isso o trabalho apresenta além desta introdução, o segundo tópico, no qual se fará uma breve apresentação das diferenças regionais na provisão da infra-estrutura rodoviária³ entre 1970 e 2000 que justifica a construção de um indicador de acessibilidade. O terceiro tratará de alguns conceitos e medidas de acessibilidade. O quarto tópico, que desenvolverá um indicador de acessibilidade e, o quinto, com a aplicação deste indicador em macrorregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. Por último, apresentam-se as considerações finais.

³ - O foco sobre o modal rodoviário se dá por ser ele o meio de transporte mais utilizado no Brasil. Através do modal rodoviário ocorre o maior fluxo de cargas e passageiros no Brasil. De acordo com dados do Anuário Estatístico dos Transportes, 96% dos passageiros (passageiros por Km) foram transportados pelas rodovias brasileiras em 1999. De acordo com dados do Ministério de Minas e Energia, em 1999, a estimativa da participação deste modal no consumo de diesel é de 87%, depois de ter sido deduzido o consumo nos modais ferroviários e aquaviários, o diesel utilizado na agricultura (principalmente tratores) e na geração de energia.

2 – Distribuição regional da infra-estrutura rodoviária

No Brasil, não houve desenvolvimento de um sistema integrado dos transportes. A ênfase passou do transporte ferroviário para o rodoviário⁴. E ao longo dos anos, através das políticas voltadas para o transporte, teve-se uma expansão significativa da malha rodoviária atendendo a maior parte da demanda de transportes. As rodovias pavimentadas aumentaram 234% entre 1970 e 2000 (Tabela 1- Anexo A).

Essa melhora no sistema de transporte gerou uma redução dos custos de transporte constatada pelo índice de custo de transporte desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Este índice foi calculado para todos os municípios brasileiros, tanto em relação à capital mais próxima, quanto em relação a São Paulo, para os anos de 1968, 1980 e 1995⁵. A média do índice de custo mínimo de transporte em relação a São Paulo, para o Brasil, reduziu-se em 42,5%, entre 1968 e 1995 (tabela 5 – Anexo A).



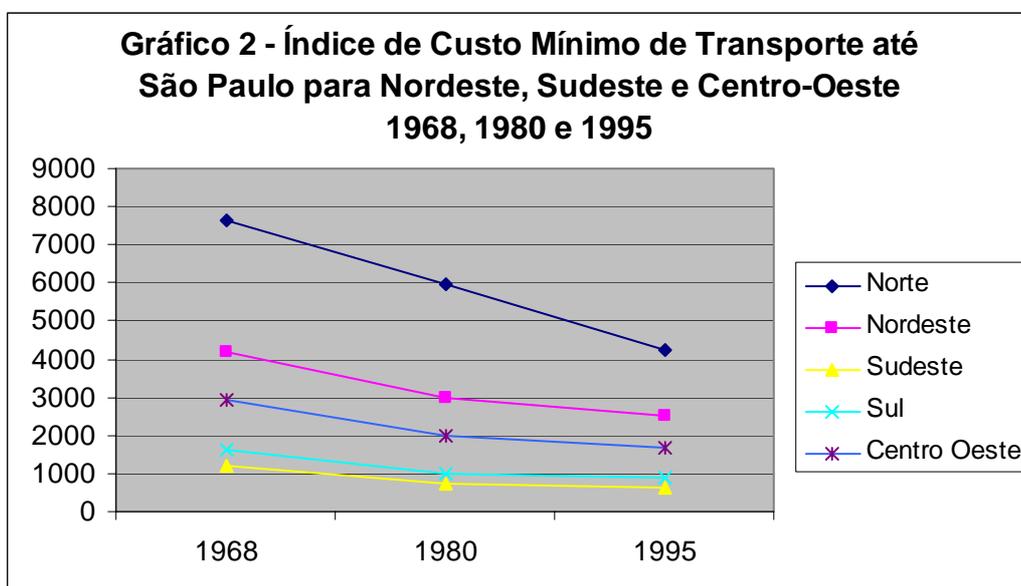
Fonte: Elaboração própria. Anuário Estatístico do Brasil 1960, 1971, 1981, 1991. Anuário Estatístico dos Transportes 2002. OBS: Para compatibilizar regionalmente os dados manteve-se o Estado de Tocantins na região Centro-Oeste.

A ampliação da infra-estrutura ocorreu em todas as regiões. No entanto, ainda existe uma desigualdade regional, com uma maior concentração da infra-estrutura de transporte na região Sudeste, conforme pode ser observado no gráfico 1. Essa

⁴ - Barat (1978), Diniz (1987), Galvão (1996).

concentração se reduziu nas últimas quatro décadas, aproximando as regiões no que diz respeito à participação na extensão das rodovias pavimentadas brasileiras.

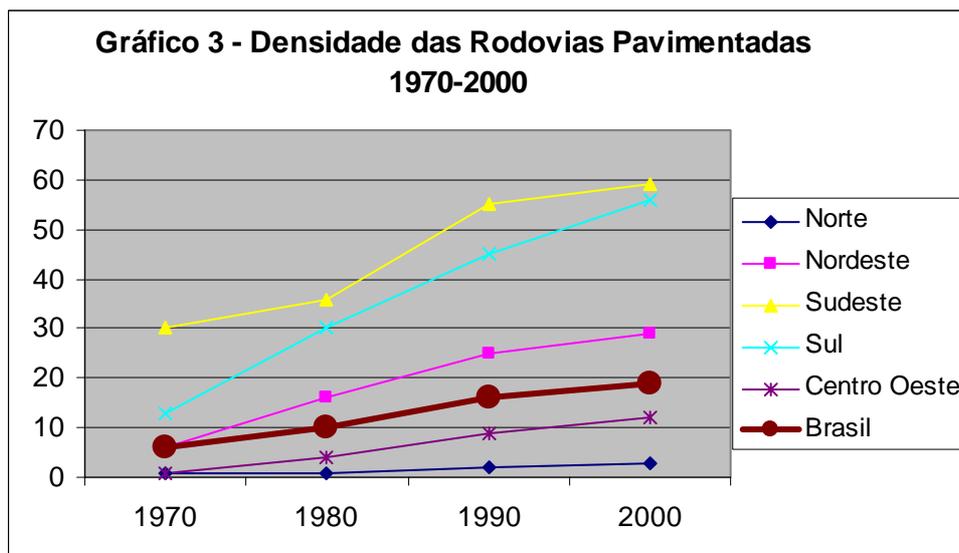
Essa diferença regional é refletida nos custos de transporte, de acordo com o gráfico 2, no qual pode ser visto que a região Sudeste apresenta, em média, o menor custo, e a região Norte, o maior. Pode-se observar que a redução dos custos de transporte se deu de modo a aproximar as regiões, o que é condizente com a aproximação das regiões na participação das rodovias pavimentadas. Evidencia, assim, a eficácia das políticas de transporte das últimas décadas em reduzir os diferenciais regionais de infra-estrutura.



Fonte: Elaboração própria. IPEA - Índice de Custo Mínimo de Transporte 1968, 1980 e 1995. OBS: Para compatibilizar regionalmente os dados, manteve-se o Estado de Tocantins na região Centro-Oeste. Para cada região foi calculada a média do índice dos municípios pertencentes à região.

Todavia, a despeito dessa melhoria na disponibilidade da infra-estrutura, a diferença de densidade das rodovias pavimentadas persiste (gráfico 3, tabela 3 do anexo A). As regiões Sudeste e Sul têm apresentado uma densidade bem acima da média brasileira enquanto Centro-Oeste e Norte estão abaixo dessa média. O Nordeste encontra-se numa posição intermediária, logo acima da média.

⁵ - Esse índice é resultado da aplicação de um procedimento de programação linear para o cálculo do custo de transporte mínimo da Sede Municipal até São Paulo ou até à Capital. Os dados para todos os municípios estão disponíveis no site do IPEADATA.



Fonte: Elaboração própria. Anuário Estatístico do Brasil 1960, 1971, 1981, 1991. Anuário Estatístico dos Transportes 2002. OBS: Para compatibilizar regionalmente os dados manteve-se o Estado de Tocantins na região Centro-Oeste.

Essa diferença regional em termos de provisão de infra-estrutura mostra a necessidade de se utilizar um indicador de transporte que capte tais diferenças e que seja capaz de avaliar não somente o acesso de uma região A até uma região B (Ex: custo de transporte de Natal a São Paulo), mas o acesso dessa região (A) a todas as demais (A até N) (Ex: acessibilidade de Natal para todas as capitais brasileiras). Além disso, conforme Rietveld e Vickerman (2004) a redução dos custos de transporte ao longo do tempo aponta para a necessidade de se compreender o papel da distância através de medidas de acessibilidade. É nesse desafio que está inserido o próximo tópico.

3 – Medidas de Acessibilidade

O conceito de acessibilidade é utilizado em diferentes campos da ciência tais como transporte, planejamento urbano, ciência regional, geografia, dentre outros, sendo mais explorado em estudos urbanos que regionais, principalmente no Brasil⁶. Em sua maioria os estudos urbanos focalizam o tratamento da movimentação de pessoas em áreas urbanas. Os estudos regionais utilizam a acessibilidade para avaliar os impactos da infra-estrutura de transportes sobre alguns indicadores econômicos (Santos et al., 2004). Esses estudos vêm sendo muito desenvolvidos na Comunidade Européia para analisar os impactos do

planejamento de transporte (que aproxima as regiões mais periféricas das centrais) sobre toda a União Européia⁷.

Devido a essa diversidade de estudos, o conceito de acessibilidade varia de acordo com níveis de complexidade. Nos conceitos mais simples, leva-se em consideração apenas a distância ou o tempo de deslocamento entre localidades como medida de acessibilidade. Esse é o caso, por exemplo, do conceito desenvolvido por Ingran (1971), que entende a acessibilidade como uma forma de superar um obstáculo espacial que é inerente a uma localidade, podendo ser subdividida em acessibilidade relativa e integral. A acessibilidade relativa é o grau de conexão entre dois lugares de uma mesma área. A acessibilidade integral é o grau de conexão entre um lugar e todos os outros lugares de uma mesma área.

Nos conceitos de acessibilidade mais complexos leva-se em consideração, além da distância, o custo de viagem medido em tempo ou dinheiro, oportunidade presente (número de emprego ou lojas) na localidade, população, renda, etc. Um exemplo de conceito complexo de acessibilidade é o utilizado por Kim e Hewings (2003), no qual a acessibilidade é compreendida como a facilidade na interação espacial ou o potencial de contato entre as atividades das regiões, levando-se em consideração, neste caso, além de uma medida de impedância, o produto da região de destino como medida de atratividade. De um modo geral, pode-se conceituar acessibilidade como o grau de facilidade ou dificuldade de alcançar determinada localidade.

De acordo com Geurs e Wee (2004), existem quatro perspectivas básicas para medir a acessibilidade e são elas: infra-estrutura, localização, indivíduo e utilidade. A primeira é usada para avaliar o desempenho e o nível dos serviços prestados pela infra-estrutura, medida esta muito utilizada no planejamento do transporte. A medida de acessibilidade baseada na localização analisa a acessibilidade para regiões, tipicamente no nível macro. Essa medida descreve o nível de acessibilidade para as atividades espacialmente distribuídas e é utilizada em planejamento urbano e estudos regionais. No trabalho de Gutiérrez e Urbano (1996), por exemplo, a acessibilidade regional foi calculada para se avaliar o impacto da futura rede de transporte na União Européia. Os autores identificaram que essa rede modificaria os níveis de acessibilidade aos centros de atividade econômica, implicando uma aproximação das regiões periféricas das regiões centrais. A medida

⁶ - Veja, por exemplo, Ingram (1971), Allen et al (1993), Handy (1992 e 1993), Linneker e Spence (1996), Gutierrez e Urban (1996), Goto (2000), Almeida e Gonçalves(2002), Kim e Hewings (2003), Santos et al. (2004), Castro (2004) dentre outros.

⁷ - Gutiérrez e Urbano (1996).

baseada no indivíduo analisa a acessibilidade no nível individual, por exemplo, medindo a atividade na qual um indivíduo pode participar num dado tempo. A acessibilidade baseada na utilidade analisa os benefícios econômicos que as pessoas têm derivados do acesso às atividades distribuídas espacialmente (por exemplo, o acesso a um shopping ou supermercado, etc).

Como o propósito deste estudo é criar um indicador de acessibilidade para ser utilizado na discussão de desenvolvimento regional e da distribuição das atividades econômicas no espaço, ele será baseado na perspectiva da localização.

Existem várias maneiras de se calcular o indicador de acessibilidade baseado na localização, dentre elas a medida de conectividade e a medida potencial. A medida de conectividade está relacionada ao conceito mais simples de acessibilidade e leva em consideração apenas a distância (ou tempo de viagem) entre duas localidades, assim como a acessibilidade relativa de Ingram (1971). Se mais de duas possibilidades de destino forem analisadas, deriva-se daí uma medida de contorno ou medida isocrônica (denominada por Ingram de “acessibilidade integral”). Essa medida conta o número de oportunidades (contatos) que podem ser alcançadas dentro de um tempo de viagem, distância ou custo. A equação abaixo mostra o indicador de acessibilidade integral de Ingram.

$$A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \quad \text{ou} \quad A_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} / n \quad (1)$$

Onde, A_i = acessibilidade integral de cada ponto, a_{ij} = acessibilidade relativa do ponto “i” até “j”, d_{ij} = distância em linha reta entre as localidades “i” e “j”, n = número de localizações existentes dentro da área de estudo.

Similar a esse indicador de acessibilidade de Ingram tem-se o desenvolvido por Allen *et al.* (1993), no qual a variável de acessibilidade utilizada foi o tempo de viagem. A expressão (2) foi a especificação utilizada:

$$A_i = \frac{1}{N-1} \sum_{j=1}^N a_{ij} \quad (2)$$

Onde A_i = acessibilidade da zona “i”, N = número de localidades (ou pontos) existentes dentro da área de estudo, a_{ij} = tempo de viagem entre as zonas “i” e “j”.

As vantagens desse tipo de medida são: a fácil operacionalização, interpretação e facilidade de obtenção de dados. Esses fatores são importantes, de acordo com Morris *et al*

(1978), na escolha de uma forma operacional para o indicador de acessibilidade. No entanto, o fato de não levar em consideração fatores de atratividade entre as localidades, que são relevantes numa análise econômica regional, limitam a aplicabilidade dessas medidas.

A medida potencial está associada ao conceito mais complexo de acessibilidade e estima a acessibilidade de oportunidades da região “i” a todas as demais regiões “n”. Na medida potencial, a influência de uma localidade se reduz, quanto maior sua distância ou menores as oportunidades que oferece (por exemplo: tamanho do PIB, tamanho da população). O cálculo dessa medida está fundamentado no modelo gravitacional⁸, utilizado em diversos estudos sobre acessibilidade, no qual a oportunidade ou potencial de interação entre duas áreas é positivamente relacionada com alguma medida de tamanho da massa atrativa entre elas e negativamente relacionada a alguma medida de impedância entre as mesmas (Harris (1954), Gutiérrez e Urbano (1996), Linneker e Spence (1996), Vickerman *et al* (1999), Kim e Hewings (2003), Castro (2004)). A medida apresenta a seguinte forma básica⁹:

$$A_i = \sum_{j=1}^n D_j d_{ij}^{-\alpha} \quad (3)$$

Onde, A_i =acessibilidade da região i, D_j = oportunidades de interação entre a região i e j, d_{ij} = distância do ponto i até j, α = parâmetro que reflete redução da distancia.

Kim e Hewings (2003), por exemplo, aplicaram esse conceito para estudar os efeitos dos projetos de rodovias de alta velocidade na Coréia sobre o valor adicionado das regiões e nos setores industriais. A especificação utilizada é a seguinte:

$$ACC_i = \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{d_{ij}^{\beta}} \quad (4)$$

Onde: ACC_i = acessibilidade da região “i”, P_j = população da região destino “j”, d_{ij} = distância de viagem da região i para a região “j”, β = parâmetro para redução da distância.

Para o Brasil, Castro (2004) desenvolveu um indicador de acessibilidade com o objetivo de avaliar o impacto da rede de transporte sobre o comércio interestadual com a seguinte forma:

⁸ - O modelo gravitacional utiliza formulação similar ao modelo gravitacional de Newton no qual a atração entre dois corpos é proporcional à massa deles e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles e está desenvolvido detalhadamente no trabalho de Isard e Bramahall (1960).

⁹ - Citado em Geurs e Ritsema van Eck (2001).

$$A_i = \left\{ \sum_{j=1}^n (C_{ij} * D_{ij}) + \sum_{i=1}^n (C_{ij} * D_{ij}) \right\} / \left\{ \sum_{j=1}^n (C_{ij}) + \sum_{i=1}^n (C_{ij}) \right\} \quad (5)$$

Onde: A_i = acessibilidade da região “i”, D_{ij} = distância entre as capitais dos estados “i” e “j” através da rede de transporte, C_{ij} = volume de importação e exportação entre os estados “i” e “j”.

A vantagem dessa medida de acessibilidade potencial é a inclusão da capacidade de atratividade entre as regiões, além da simplicidade nas bases de dados necessárias para construção do índice, bem como nos modelos e técnicas necessárias para seu cálculo.

4 – Indicador de Acessibilidade nas Regiões Brasileiras

4.1 - Desenvolvimento do Indicador

O propósito deste tópico é construir um indicador de acessibilidade que possa ser utilizado em estudos regionais para avaliar o impacto da infra-estrutura sobre as desigualdades regionais. Esse indicador difere do proposto por Castro (2004) por considerar, além do impacto da distância, a densidade da rede de transporte e o potencial de mercado presente nas regiões.

O conceito de acessibilidade utilizado é a facilidade na interação espacial ou no potencial de contato entre as atividades das regiões. Este índice de acessibilidade regional é construído na perspectiva da localização, e está fundamentado na medida potencial.

O índice de acessibilidade regional tem a seguinte forma:

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{y_i P_{ei} + y_j P_{ej}}{d_{ij}^{1/2}} \quad (6)$$

Onde: A_i = acessibilidade da região “i”, y_i = participação da renda da região de origem “i” no somatório da renda de todas as regiões, y_j = participação da renda da região de destino “j” no somatório da renda de todas as regiões, P_{ei} = densidade de rodovias pavimentadas na região de origem “i”, P_{ej} = densidade de rodovias pavimentadas na região de destino “j”, d_{ij} = distância entre a região de origem “i” e destino “j”.

A acessibilidade integral da região “i” (A_i) é igual ao somatório das acessibilidades relativas ($a_{ij} = (y_i P_{ei} + y_j P_{ej}) / d_{ij}^{1/2}$). A distância da região em relação a ela mesma,

quando “ $i=j$ ”, é igual a 1, considerada a menor distância. Optou-se pela unidade ao invés do valor zero por uma questão operacional uma vez que essa variável está no denominador do índice. Neste caso, tem-se a maior acessibilidade relativa da região “ i ”, pois $d_{ij}=1$, $y_i=y_j$ e $P_{ei}=P_{ej}$, logo, a acessibilidade relativa é igual a $2y_iP_{ei}$. Isso acontece porque se espera que o maior potencial de relação comercial se dê dentro da própria região.

A participação na renda é utilizada como *proxy* do nível de oportunidade potencial na origem e no destino. A densidade das rodovias pavimentadas no estado reflete a qualidade da rede de transporte no estado no qual a região está inserida. Assim, quanto maior a extensão de rodovias pavimentadas, maior o acesso entre as regiões e maior a oportunidade de interação entre elas.

No entanto, quanto maior a distância entre as regiões, maiores os custos de contato entre as atividades das mesmas. Assim, a distância física influencia negativamente o indicador de acessibilidade. Considera-se o inverso da raiz quadrada da distância porque, de acordo com trabalho de McCann (2001), existem economias de distância de maneira que os custos aumentam com a distância, mas em proporções cada vez menores (o foco é o frete e não o volume físico de transporte de indivíduos e passageiros). A distância considerada no trabalho é a menor distância rodoviária entre as regiões, considerando o melhor acesso.

Esse índice de acessibilidade é agregado, não fazendo, por isso, distinção da acessibilidade entre as atividades econômicas. Além disso, considera somente um modal que, neste caso, é o rodoviário. A escolha do modal rodoviário se deu por ser o mais utilizado no Brasil e o único que serve todas as regiões pesquisadas¹⁰.

Aumentos na participação da renda das regiões de origem e destino influenciam positivamente o índice de acessibilidade. Isso significa que, tudo o mais constante, aumentos na participação da renda aumentam a acessibilidade aos mercados regionais. As densidades de rodovias pavimentadas nos Estados de origem e destino também influenciam positivamente o índice. Quanto menor a distância entre o par origem/ destino, maior a acessibilidade relativa deste. O aumento do índice de acessibilidade (A_i) implica melhora da acessibilidade. Enfim, quanto maior o índice “ A_i ”, maior a o nível de facilidade

¹⁰ - Através do modal rodoviário ocorre o maior fluxo de cargas e passageiros no Brasil. De acordo com dados do Anuário Estatístico dos Transportes, 96% dos passageiros (passageiros por Km) foram transportados pelas rodovias brasileiras em 1999. De acordo com dados do Ministério de Minas e Energia, em 1999, a estimativa da participação deste modal no consumo de diesel é de 87%, depois de ter sido deduzido o consumo nos modais ferroviários e aquaviários, o diesel utilizado na agricultura (principalmente tratores) e na geração de energia.

de acesso da localidade a mercados, regiões, serviços, dentre outros fatores, e, portanto, maior o potencial de trocas.

4.2 – Aplicação do Índice de Acessibilidade para Macrorregiões no Nordeste, Sudeste e Centro Oeste

O indicador de acessibilidade, conforme a equação 6, será aplicado para algumas macrorregiões brasileiras nas Regiões Nordeste, Sudeste e Centro Oeste nos anos de 1970, 1980, 1991 e 2000. A escolha do recorte territorial dessas macrorregiões seguiu a regionalização presente no estudo dos Corredores Estratégicos de Desenvolvimento¹¹. Nesse estudo, uma macrorregião é formada pelo agrupamento de microrregiões com acesso à infra-estrutura comum. Assim, neste trabalho, importa saber a maior ou menor acessibilidade dessas macrorregiões às demais macrorregiões do país.

Esse recorte é adequado por considerar como critério básico a logística de transporte e seus principais fluxos. A delimitação das áreas se deu da seguinte maneira: observadas as áreas de influência dos corredores estratégicos¹², cada uma foi dividida segundo os estados componentes e esses, por sua vez, em macrorregiões. O recorte contempla 54 macrorregiões, sendo 19 no Nordeste, 19 no Sudeste e 16 no Centro-Oeste¹³. Estas macrorregiões são formadas por grupamentos de microrregiões geográficas¹⁴, sendo que um dentre os municípios componentes foi eleito pólo da macrorregião¹⁵ (vide anexo B)

Os principais pólos de cada estado foram identificados com base nos seguintes critérios: volume de atração e/ou geração de cargas; importância na economia da região; papel relevante na integração viária regional e nacional e o papel relevante como centro de intercâmbio comercial. As macrorregiões por Estado podem ser visualizadas na tabela 2.

Após escolha do recorte regional, foi construída uma matriz de distância rodoviária origem-destino entre os pólos. Os caminhos considerados sempre foram os das principais rodovias asfaltadas, no caso do Guia Quatro Rodas, e o do menor tempo de viagem, no

¹¹ - GEIPOT.

¹² - Os corredores estratégicos de desenvolvimento são entendidos como lugares ou eixos onde se viabilizam negócios, que se beneficiam de um complexo feixe de facilidades econômicas e sociais, destacando-se os sistemas troncais de transporte. Para todo o Brasil foram selecionados oito corredores: Corredor Extremo-Oeste, Corredor Norte, Corredor Oeste-Norte, Corredor Centro-Norte, Corredor Nordeste, Corredor Centro – Leste, Corredor Sudeste e Corredor Mercosul. Os sistemas troncais estruturadores destes estão presentes no anexo A.

¹³ - É importante ressaltar que para a compatibilização dos Censos, o Estado de Tocantins, constituído em 1988 e inserido na Região Norte, está sendo considerado território da Região Centro-Oeste.

¹⁴ - Segundo definição do IBGE. Uma compatibilização das microrregiões foi necessária para utilizar os censos e, para isso, utilizou-se a metodologia de Chein *et al* (2004).

¹⁵ - As microrregiões que compõem cada macropólo estão apresentadas no anexo B.

caso das distâncias calculadas no Maplink¹⁶. O Maplink é um roteirizador de transporte que fornece a distância mínima entre duas localidades com a rota das rodovias utilizadas e suas condições por trechos escolhidos.

A densidade de estradas pavimentadas para os estados (P_e) foi calculada a partir dos dados de extensão de estrada pavimentada (em Km) por estados apresentados no Anuário Estatístico do Brasil¹⁷ e da área de cada estado (em Km²) do IBGE. Adotou-se a densidade por Estado por não existir disponível informação que possibilitasse construir a densidade por microrregião. Os dados de renda foram obtidos dos Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000¹⁸. A participação da renda (y_i) é a proporção da renda da macrorregião (área de influência do pólo) (Y_i) na renda total (Y), que é o somatório das rendas nas regiões NE, SE e CO.

¹⁶ - Esse serviço está disponível apenas para assinantes no site www.maplink.com.br.

¹⁷ - Anuário Estatístico do Brasil 1971, 1981, 1992 e 2001.

¹⁸ - A renda considerada é a renda total, pois é a única variável compatível em todos os Censos.

Tabela 2 – Macrorregiões por Estado

ESTADOS (por grandes regiões)	MACRORREGIÕES
Nordeste	
MA	São Luís, Imperatriz
PI	Teresina, Gilbués
CE	Sobral, Fortaleza, Juazeiro do Norte
RN	Mossoró, Natal
PB	Sousa, Joao Pessoa
PE	Salgueiro, Recife
AL	Maceió
SE	Aracaju
BA	Barreiras, Juazeiro, Salvador, Jequié
Sudeste	
MG	Montes Claros, Uberlândia, Patos de Minas, Belo Horizonte, Governador Valadares, Varginha, Juiz de Fora
ES	Vitória,
RJ	Campos dos Goytacases, Volta Redonda, Rio de Janeiro
SP	São José do Rio Preto, Ribeirão Preto, Bauru, Campinas, Presidente Prudente, Ourinhos, Itapeva, São Paulo
Centro Oeste	
TO	Araguaina, Gurupi, Palmas
MS	Corumbá, Campo Grande, Três Lagoas, Dourados
MT	Campo Novo do Parecis, Sorriso, Barra do Garças, Cuiabá, Rondonópolis
GO	Porangatu, Goiânia, Rio verde
DF	Brasília

Fonte: Corredores Estratégicos de Desenvolvimento, GEIPOT, 1999.

Os resultados da aplicação do índice de acessibilidade nas macrorregiões estudadas podem ser observados na tabela 3. A consistência desse resultado pode ser verificada através de sua comparação com informações sobre custo de transporte, pois há uma relação negativa entre acessibilidade e custo de transporte, ou seja, maiores custos de transporte implicam menores índices de acessibilidade. Para essa comparação, utilizaremos os dados de custo mínimo de transporte até a cidade de São Paulo de cada município pólo das macrorregiões, desenvolvidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada para 1968, 1980 e 1995. Esse custo de transporte mínimo rodoviário foi obtido como função da distância e do custo operacional do tipo de pavimentação das rodovias federais e estaduais através de

programação linear¹⁹. Esse índice foi escolhido para comparação por ser o indicador de custo de transporte disponível até o momento para estudos regionais que levem em consideração a infra-estrutura de transporte.

**Tabela 3 – Índices de Acessibilidade das Macrorregiões
1970, 1980, 1991 e 2000**

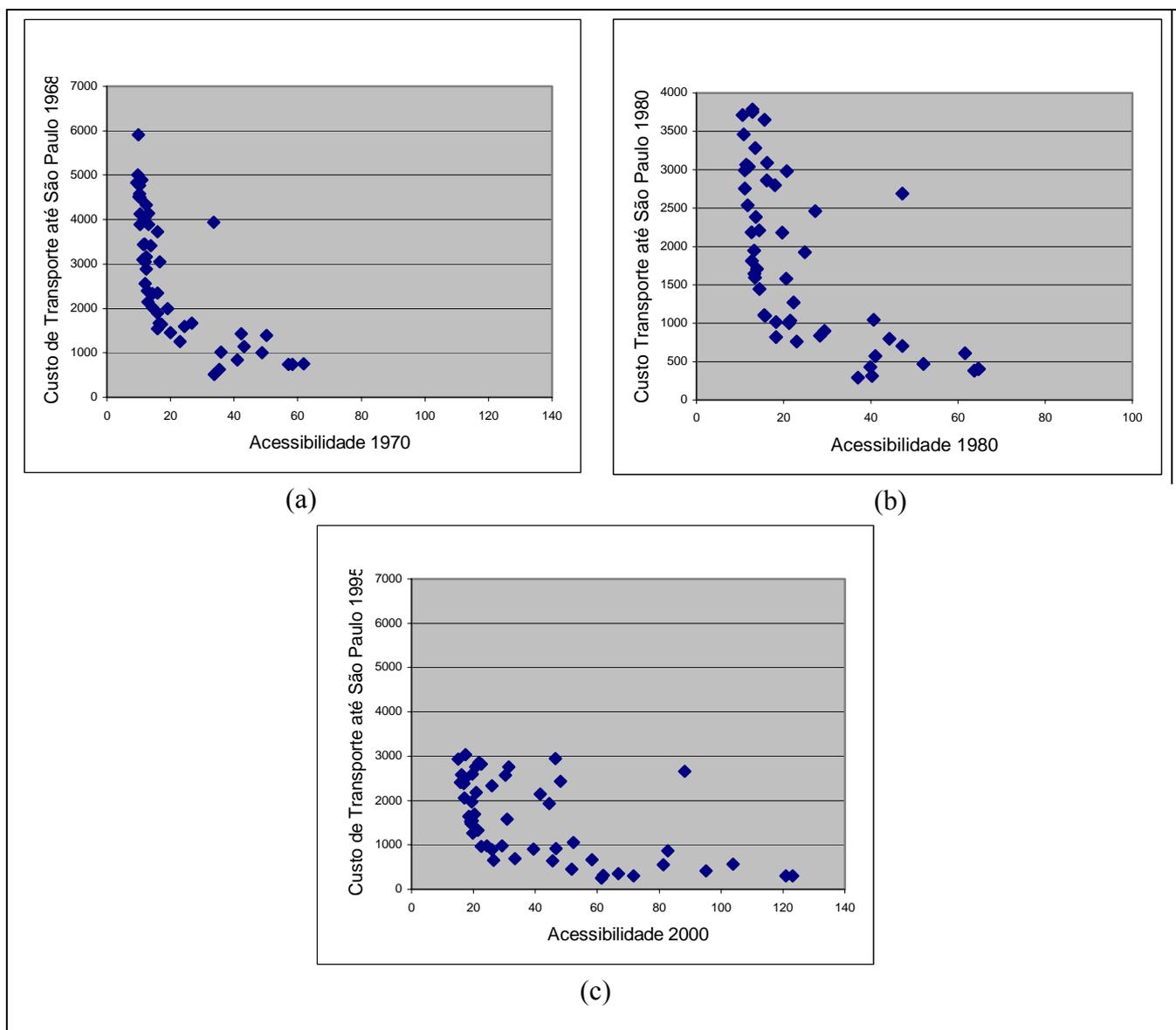
MACRORREGIÃO	UF	1970	1980	1991	2000
São Luís	MA	9,93	12,82	18,64	21,70
Imperatriz	MA	10,00	11,43	16,63	16,81
Teresina	PI	9,79	15,63	18,78	19,56
Gilbuês	PI	11,00	12,87	17,97	17,43
Sobral	CE	9,35	10,61	15,37	15,06
Fortaleza	CE	10,30	10,86	19,62	20,77
Juazeiro do Norte	CE	10,44	11,99	17,38	17,07
Mossoró	RN	10,42	13,48	20,85	22,52
Natal	RN	12,42	20,70	35,98	46,47
Sousa	PB	13,10	16,20	27,57	30,32
Joao Pessoa	PB	12,09	18,02	27,72	31,48
Salgueiro	PE	13,14	16,11	24,64	25,90
Recife	PE	33,67	47,21	79,13	88,22
Maceió	AL	15,86	27,22	44,90	48,19
Aracaju	SE	13,72	19,69	36,95	41,63
Barreiras	BA	12,07	13,59	20,05	19,63
Juazeiro	BA	11,87	14,37	21,07	20,93
Salvador	BA	16,63	24,83	40,76	44,53
Jequié	BA	15,94	20,59	29,50	30,88
Montes Claros	MG	19,17	21,20	29,61	29,18
Uberlândia	MG	23,07	28,33	41,86	45,59
Patos de Minas	MG	20,01	22,96	32,72	33,43
Belo Horizonte	MG	43,19	61,59	88,15	103,91
Governador Valadares	MG	24,43	29,32	38,53	39,35
Varginha	MG	33,71	40,28	56,99	61,94
Juiz de Fora	MG	35,97	41,00	53,54	51,73
Vitória	ES	26,70	40,67	67,46	82,86
Campos dos Goytacases	RJ	42,33	44,27	39,18	58,38
Volta Redonda	RJ	57,09	64,55	71,26	71,75
Rio de Janeiro	RJ	661,22	644,70	597,29	653,57
São José do Rio Preto	SP	48,79	52,04	84,90	95,06
Ribeirão Preto	SP	58,29	64,77	115,18	123,13
Bauru	SP	61,80	63,73	109,19	120,95
Campinas	SP	142,68	166,43	306,03	368,94
Presidente Prudente	SP	50,12	47,25	73,86	81,27
Ourinhos	SP	41,05	39,86	62,83	66,87
Itapeva	SP	35,34	37,03	58,03	61,44
São Paulo	SP	682,63	683,70	1138,95	1220,05
Araguaina	TO	10,49	11,71	17,23	17,14
Gurupi	TO	12,04	13,26	19,55	19,08
Palmas	TO	11,40	12,62	18,79	19,51
Corumbá	MS	12,36	13,22	19,36	18,47
Campo Grande	MS	14,38	15,75	24,48	24,25
Três Lagoas	MS	17,08	18,23	27,29	26,59
Dourados	MS	14,40	15,56	23,29	22,45
Campo Novo do Parecis	MT	10,29	11,12	16,56	16,07
Sorriso	MT	10,26	11,08	16,35	15,80
Barra do Garças	MT	12,77	13,84	20,46	19,86
Cuiabá	MT	11,55	12,73	20,19	20,38
Rondonópolis	MT	12,40	13,44	19,94	19,28
Porangatu	GO	12,92	14,44	21,32	21,34
Goiânia	GO	16,37	21,47	35,08	46,63
Rio verde	GO	15,88	18,26	27,18	25,89
Brasília	DF	15,95	22,24	38,00	52,24

Fonte: Elaboração própria.

¹⁹ - Castro, Carris e Rodrigues (1999).

A figura 1(b) mostra a correlação entre os dados de acessibilidade das macrorregiões e os dados de custo mínimo de transporte até São Paulo em 1980²⁰. Existe uma correlação negativa e significativa (-0,66) entre eles, conforme esperado. A figura 1(a) e (c) apresentam a relação entre os custos mínimo de transporte até São Paulo, em 1968 e 1995, e a acessibilidade, em 1970 e 2000, respectivamente. Em ambos os casos há uma correlação entre os indicadores, embora não estejam se referindo ao mesmo período.

Figura 1 – Correlação entre Acessibilidade e o Custo Mínimo de Transporte até São Paulo nas Macrorregiões do Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste

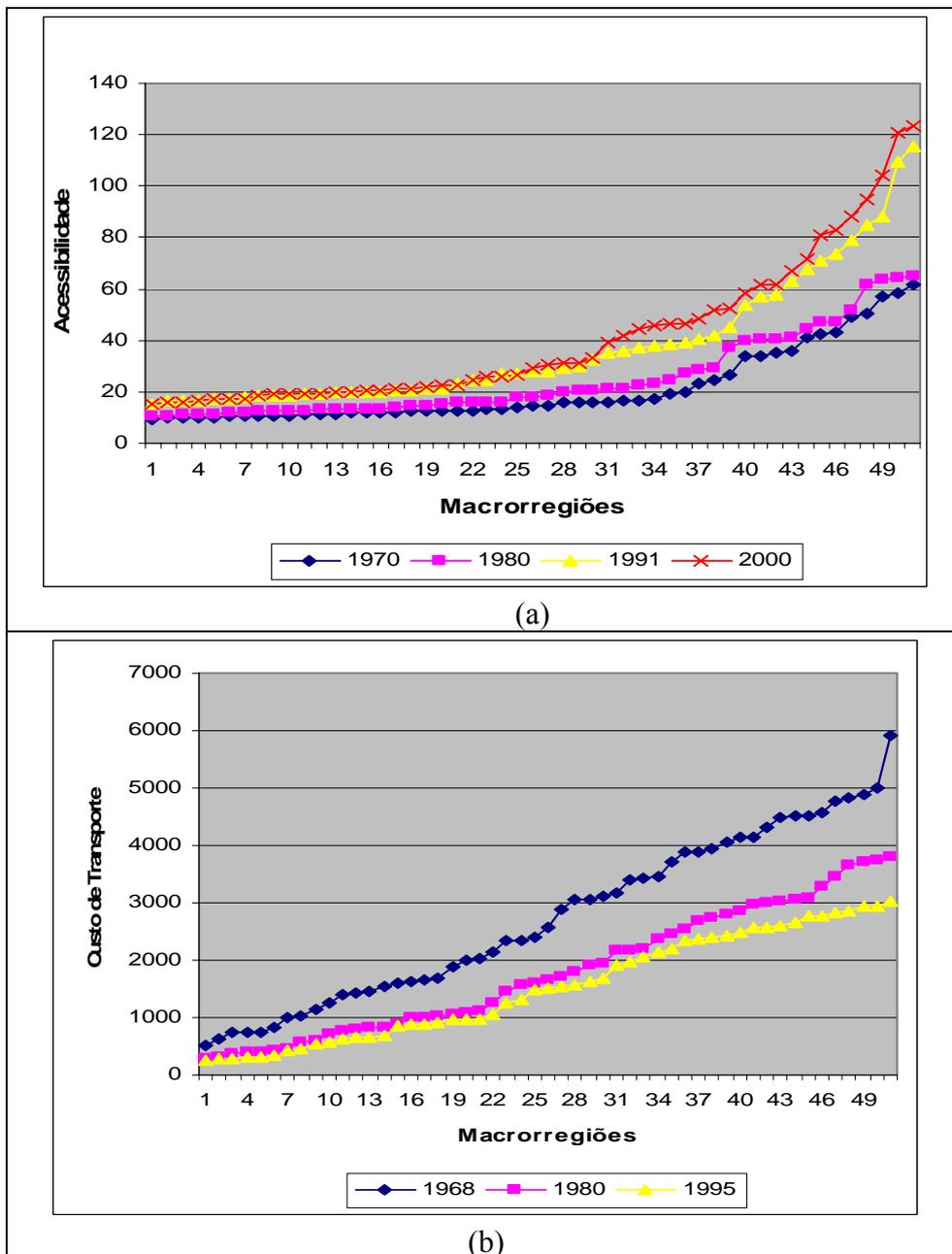


Fonte: Elaboração própria. IPEA - Índice de Custo Mínimo de Transporte até São Paulo 1968, 1980 e 1995.

²⁰ - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (site [ipeadata](http://ipeadata.gov.br), 2004).

Os resultados dos índices de acessibilidade mostram que todas as macrorregiões brasileiras estudadas melhoraram a acessibilidade entre 1970 e 2000 (figura 2 (a)). Isso foi devido, principalmente, à ampliação da densidade de estradas pavimentadas em todas as regiões (Estados brasileiros). O custo mínimo de transporte até a cidade de São Paulo também se reduziu para todas os municípios pólos das macrorregiões estudadas (figura 2 (b) abaixo). A consistência do comportamento destes dois índices é outra evidência sobre a robustez dessa metodologia para o índice de acessibilidade.

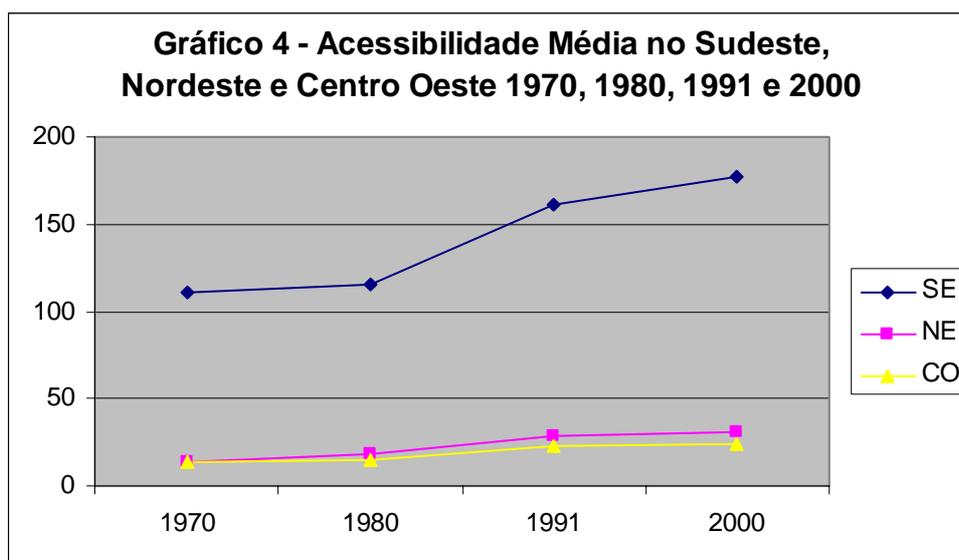
Figura 2 – Nível de Acessibilidade em 1970, 1980, 1991 e 2000 e Níveis de Custo de Transporte 1968, 1980 e 1995



Fonte: Elaboração própria. Dados de Custo de mínimo de transporte até São Paulo do IPEA 1968, 1980 e 1995.

4.3 – Análise da Evolução do Índice de Acessibilidade à Luz do Desenvolvimento Regional Brasileiro

Há uma diferença da acessibilidade entre as três grandes regiões estudadas, conforme esperado, devido às diferenças regionais de infra-estrutura, de renda e de distância entre os centros urbanos. As macrorregiões do Sudeste apresentam, de modo geral, os maiores índices de acessibilidade em todo o período, tanto devido ao processo de ampliação da extensão da malha rodoviária verificado nessa região no período estudado, conforme apresentado no segundo tópico, quanto pela centralidade econômica da mesma²¹. A acessibilidade média do Centro-Oeste iniciou-se muito próxima da acessibilidade média do Nordeste, mas a diferença ampliou-se ao longo do período. Como resultado disso, a região Centro-Oeste apresenta a menor acessibilidade média. Esse resultado reflete as diferenças na densidade e distância rodoviária dessas regiões (vide gráfico 2 e 4).



Fonte: Elaboração própria.

O indicador de acessibilidade mostra o distanciamento das regiões Sudeste, Nordeste e Centro-oeste, diferentemente do resultado apresentado pela variável de custo mínimo de transporte em relação à cidade de São Paulo (gráfico 3 e 4). O indicador de acessibilidade aqui proposto, além de captar a redução do custo de transporte, já mensurado pelo indicador do IPEA, adiciona mais uma informação que é a chance de obtenção de acesso a

²¹ - De acordo com Diniz e Gonçalves (2005), essa é a região dinâmica do país onde “*está localizada a maior parcela da produção industrial, a melhor base acadêmico universitária e de pesquisa, a rede urbana mais integrada e os centros industriais dinâmicos*”.

mercados regionais. Essa informação é decisiva, por exemplo, para a tomada de decisões da firma. Observe que o índice de custo de transporte subestimaria a desigualdade regional de infra-estrutura de transporte, ao não captar adequadamente esta informação.

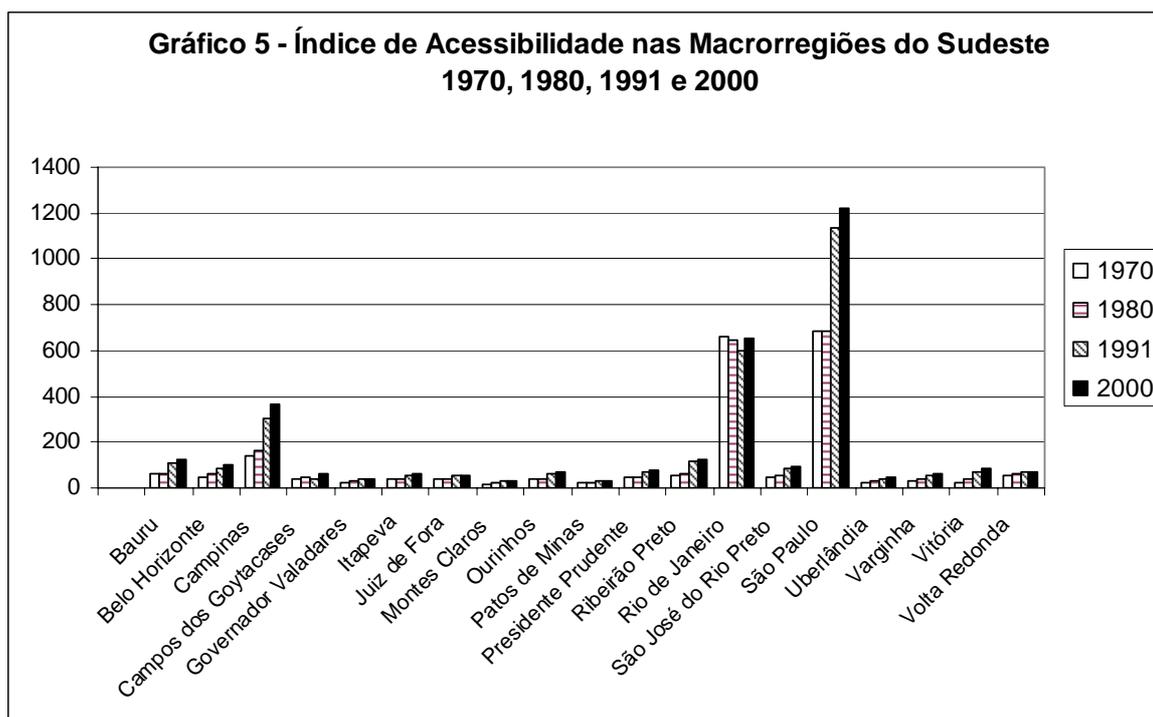
Para observar como o indicador de acessibilidade se relaciona com as diferentes regiões será feita uma descrição desse indicador para as principais macrorregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.

Macrorregiões do Sudeste

A macrorregião de São Paulo (SP)²² apresenta o maior nível de acessibilidade 683, 684, 1139 e 1220 em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente (tabela 3 e gráfico 5). Esse nível de acessibilidade reflete o fato dessa macrorregião corresponder ao centro polarizador primaz brasileiro, onde se concentra o maior número de aglomerações industriais, maior infra-estrutura científica e tecnológica, maior densidade rodoviária, dentre outros fatores²³. O crescimento da acessibilidade dessa macrorregião, entre 1970 e 2000, foi de 79%. Esse crescimento não foi tão expressivo se comparado ao que ocorreu em outras macrorregiões como Natal, por exemplo, que foi de 274%, o que está refletindo a ampliação da malha rodoviária feita nas demais macrorregiões, principalmente do Nordeste, conforme já descrito em tópico anterior.

²² - As siglas entre parênteses referem-se às unidades da federação à qual a macrorregião pertence. A macrorregião de São Paulo é composta pelas microrregiões de Campos do Jordão, São José dos Campos, Guaratinguetá, Bananal, Paraibuna/Paraitinga, Caraguatatuba, Itanhaém, Osasco, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeçerica da Serra, São Paulo, Mogi das Cruzes e Santos.

²³ - Diniz e Gonçalves (2005), Lemos et al (2005). Para o processo de concentração das atividades nessa região vide Cano (1977, 1985).



Fonte: Elaboração própria.

Com a segunda maior acessibilidade aparece a macrorregião do Rio de Janeiro (RJ)²⁴ com acessibilidades iguais a 661, 645, 597 e 654 em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente (tabela 3 e gráfico 5). Essa macrorregião corresponde à região com o segundo lugar no papel de centralidade urbana no território brasileiro. No entanto, é uma região que apresentou um decréscimo na sua acessibilidade, tendo sua acessibilidade relativa (Rio de Janeiro/Rio de Janeiro) sido reduzida em cerca de 4% neste período. O principal fator dessa redução na acessibilidade foi a redução em sua participação na renda total, em que pese sua posição privilegiada na geografia econômica do país, tanto em termos de distância relativa como de densidade viária. Esse processo de perda relativa da importância do Rio de Janeiro vem acontecendo desde o início do século XX, conforme descrito por Diniz (2002 a). Este autor apresenta como causas deste declínio os fatores: declínio industrial, transferência da capital para Brasília, crise da indústria naval, crise política e social.

A macrorregião de Campinas apresenta a terceira maior acessibilidade do Sudeste, 143, 166, 306 e 369 em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Essa macrorregião tem sido uma das áreas industriais mais dinâmicas do país, possuindo excelente infra-estrutura de

²⁴ - O macropólo do Rio de Janeiro é formado pelas microrregiões de Três Rios, Cantaglo-Cordeiro, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Bacia de São João, Lagos, Vassouras, Serrana, Macacu-caceribu, Itaguaí e Rio de Janeiro.

transporte, vasta base econômica e proximidade com São Paulo²⁵. O crescimento da acessibilidade, entre 1970 e 2000, foi de 158%.

A quarta região de maior acessibilidade, em 1970, é Bauru com uma acessibilidade igual a 62. A partir de 1980, essa colocação foi ocupada pela macrorregião de Ribeirão Preto, com acessibilidade 65, 115 e 123, em 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Essas regiões são beneficiadas pela elevada densidade rodoviária relativa e pela proximidade com os principais mercados nacionais. Essas regiões são polarizadas por cidades médias (Baurú e Ribeirão Preto) com elevada capacidade de polarização. De acordo com Pereira e Lemos (2003), essa é uma região com base industrial consolidada, setor de serviços produtivos, especialização em setor dinâmico, fortes ligações para frente e para trás. Essas regiões conjuntamente com Campinas cresceram inseridas no processo de desconcentração industrial verificada na região metropolitana de São Paulo em direção ao interior do Estado de São Paulo²⁶.

A macrorregião de Belo Horizonte, onde está presente a microrregião da capital do Estado de Minas Gerais, apresentou índices de acessibilidade iguais a 43, 62, 88 e 104, em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente (tabela 3 e gráfico 5). A acessibilidade dessa macrorregião ampliou-se em 141%, entre 1970 e 2000, fazendo com que sua posição passasse da nona maior acessibilidade para a sexta maior acessibilidade. Embora essa macrorregião apresente participação relativa na renda maior que as regiões de Bauru e Ribeirão Preto, possui menor acessibilidade que elas demonstrando a relevância da densidade rodoviária e da distância a São Paulo na construção do indicador de acessibilidade.

A macrorregião de Vitória que polariza todo o Estado do Espírito Santo apresentou acessibilidade igual a 27, 41, 68 e 83, em 1970, 1980, 1991 e 2000. O crescimento da acessibilidade nessa região foi de 210% entre 1970 e 2000.

A macrorregião de menor acessibilidade no Sudeste foi a macrorregião de Montes Claros (MG) (19, 21, 30 e 29, em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente). Essa macrorregião apresentou um crescimento da acessibilidade de 52 % nesse período. É uma macrorregião polarizada pela cidade média Montes Claros, caracterizada, segundo Pereira e Lemos (1999), como um enclave agropecuário, e padrão de desenvolvimento urbano não

²⁵ - Para maiores esclarecimentos sobre a caracterização regional brasileira veja Diniz (1993, 2002a, 2002b).

²⁶ - Diniz (1999), Diniz e Crocco (1996) e Pacheco (1999), Andrade e Serra 1998.

polarizado, sem condições de criar rede urbana regional com complementaridades produtivas, polarizando áreas de mercado regional de baixa intensidade de renda.

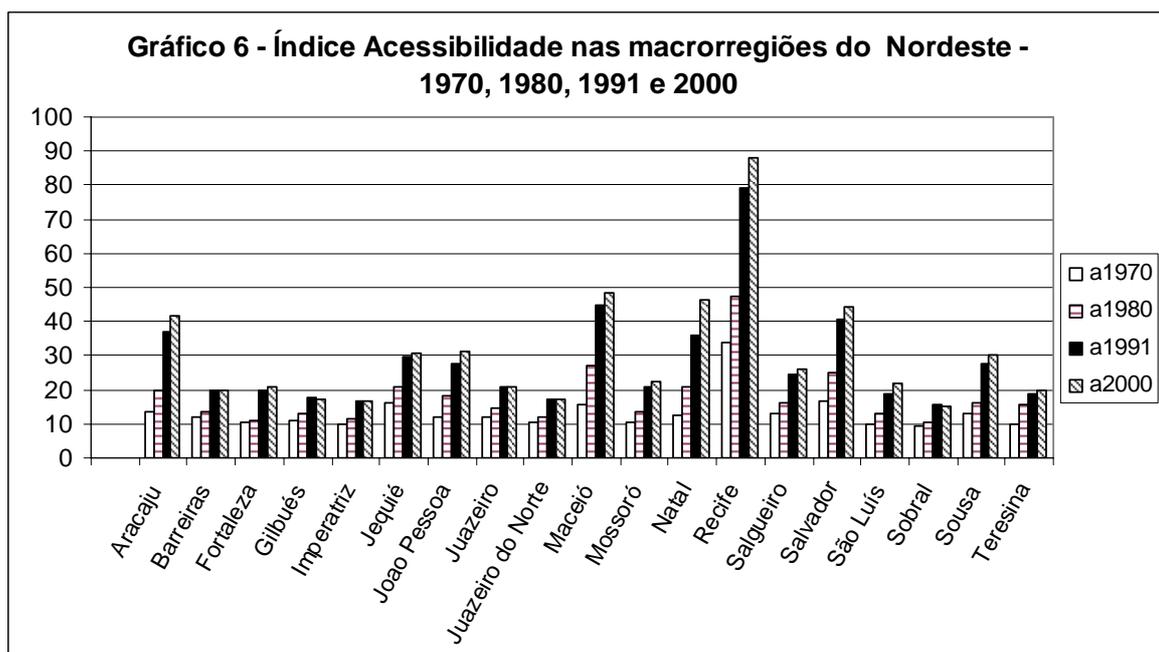
Macrorregiões do Nordeste

A macrorregião de Recife (PE) apresenta a maior acessibilidade no Nordeste (tabela 3 e gráfico 6), o que é explicado pela sua localização troncal estratégica na rede de transportes do Nordeste Setentrional. Além disso, dentre todas as macrorregiões nordestinas, apresenta a maior participação na renda em todos os períodos. Os indicadores de acessibilidade foram 34, 47, 79 e 88, em 1970, 1980, 1991 e 2000.

A segunda macrorregião de maior acessibilidade, em 1970, era Salvador com acessibilidade igual 17. A partir de 1980, a macrorregião de Maceió (AL) superou Salvador, com acessibilidades 27 e 25, respectivamente (tabela 3 e gráfico 6). Apesar de Salvador apresentar maior participação na renda bem como maior crescimento nesta participação²⁷, Maceió a superou em termos de acessibilidade devido à sua densidade rodoviária e a sua proximidade com outros mercados.

De modo geral, o que se pode observar são as macrorregiões polarizadas pelas capitais estaduais apresentando os maiores índices de acessibilidade. Isso reflete o potencial de mercado e a centralidade das macrorregiões polarizadas pelas metrópoles estaduais.

²⁷ - A macrorregião de Salvador apresenta participação na renda total igual a 3,2%, 3,4%, 3,3% e 3,7% em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Isso representou um crescimento da participação na renda total de 15% no período. No caso de Maceió, a participação na renda total foi de 1%, 0,9%, 1% e 1,2% em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Isso representou um crescimento de 14,9% na participação relativa da renda. A densidade rodoviária de Alagoas ampliou-se, entre 1970 e 2000, em 411%, passou de 0,016 km/km² para 0,08 km/km², enquanto a da Bahia ampliou-se 351%, passou de 0,005 km/km² para 0,02 km/km².



Fonte: Elaboração própria

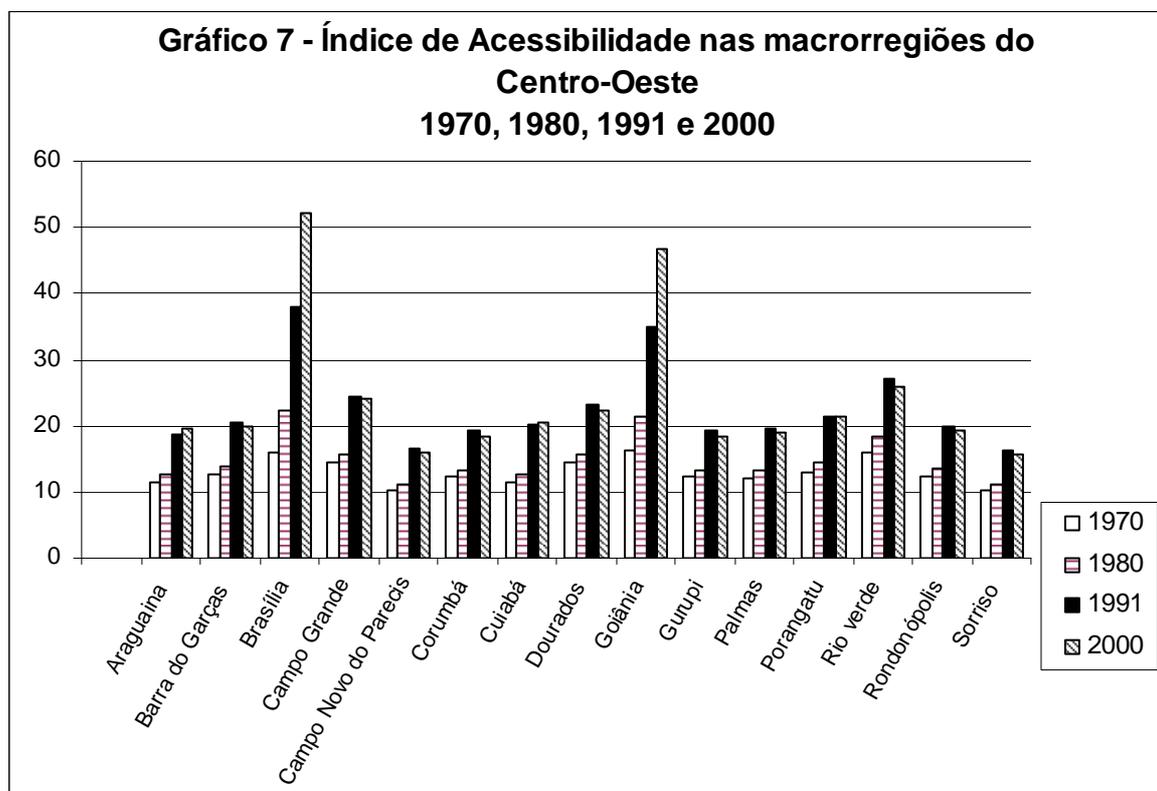
A macrorregião de Natal foi a que apresentou maior crescimento na acessibilidade, não somente no Nordeste, no conjunto das regiões analisadas (274% no período). Essa macrorregião passou da posição de 35ª região de maior acessibilidade, em 1970, para a posição de 20ª em 2000. Isso se deveu principalmente a um crescimento de 550% na densidade de rodovias pavimentada do Rio Grande do Norte.

A macrorregião de menor acessibilidade do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste é a macrorregião de Sobral (CE), com acessibilidades iguais a 9, 11, 15 e 15, em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Essa macrorregião é polarizada pela cidade de Sobral, classificada por Pereira e Lemos (2003) de médio porte baseada num enclave agropecuário, assim como Montes Claros (MG).

Macrorregiões do Centro-Oeste

No Centro Oeste, Brasília apresenta a maior acessibilidade a partir de 1980, o que está associado à sua ligação rodoviária com todo o país através das rodovias radiais (gráfico 7). Essa é uma região que está fundamentalmente voltada para a administração pública federal, mas, de acordo com Diniz (2002a), embora tenha atraído escritórios de grupos empresariais e corporativos, não pode ser caracterizada como um pólo industrial. As

acessibilidades dessa macrorregião são 16, 22, 38 e 52, em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente.



Fonte: Elaboração própria.

A macrorregião de Goiânia aparece como a de segunda maior acessibilidade do Centro Oeste, sendo um centro polarizador de uma vasta área de expansão da fronteira agrícola no Centro-Oeste²⁸. A acessibilidade dessa macrorregião foi 16 em 1970, 22 em 1980, 35 em 1991 e 47 em 2000.

Essas duas macrorregiões de maior acessibilidade apresentam tanto as maiores participações na renda quanto maior densidade de rodovia pavimentada. Com exceção destas, as demais microrregiões do Centro-Oeste apresentaram índices de acessibilidade abaixo da verificada na macrorregião de Montes Claros, que é a macrorregião de menor acessibilidade do Sudeste.

As macrorregiões de Cuiabá e Campo Grande apresentaram um crescimento da acessibilidade modesto se comparado com o verificado nas duas macrorregiões anteriores (gráfico 7). Apesar disso, as duas cidades homônimas, pólos dessas macrorregiões, foram as que apresentaram o maior crescimento populacional dentre as cidades médias

²⁸ - Diniz (2002b).

brasileiras. Conforme apresentado por Andrade e Serra (1998), as taxas anuais de crescimento, entre 1970 e 1991, foram de 4,41 e 6,77, respectivamente. A macrorregião de Cuiabá apresentou acessibilidades iguais a 12, 13, 20 e 20 em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Para a macrorregião de Campo Grande, as acessibilidades foram: 14, 16, 24 e 24 em 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente.

5 – Considerações Finais

Historicamente, no Brasil, não houve desenvolvimento integrado dos sistemas de transportes. A ênfase passou do transporte ferroviário para rodoviário e a distribuição de infra-estrutura que se desenvolveu foi concentrada na região sudeste respondendo às demandas de crescimento. As rodovias conseguiram desempenhar o papel de unificação do mercado nacional e sua extensão se ampliou ao longo das últimas décadas. Isso representou uma melhora na infra-estrutura de transportes e, por conseguinte, uma redução de custos de transporte entre as regiões.

Essa distribuição regional desigual de infra-estrutura e a redução dos custos de transporte nas últimas décadas foram a base para a criação de um indicador de transporte que pudesse ser aplicado na discussão da relação da infra-estrutura de transporte e desenvolvimento regional brasileiro. Esse indicador é o índice de acessibilidade que considerou em sua construção o impacto da distância, a densidade da rede rodoviária pavimentada e o potencial de mercado presente em cada região.

Ao calcular esse indicador para as macrorregiões do Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, para os anos de 1970, 1980, 1991 e 2000, verificou-se um aumento da acessibilidade coerente com o crescimento das economias regionais, a ampliação de infra-estrutura e a redução dos custos de transporte. Constatou-se também uma correlação negativa entre os índices de acessibilidade e os índices de custo mínimo de transporte à cidade de São Paulo, calculados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada para 1968, 1980 e 1995, conforme o esperado.

Esse indicador captou as diferenças regiões compatíveis com o que está descrito na literatura de desenvolvimento regional brasileiro. As macrorregiões de maior acessibilidade são os pólos primazes São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ). Além dos resultados esperados para as macrorregiões polarizadas por essas duas cidades, é interessante observar que a participação na renda não é um fator determinante na

classificação de acessibilidade. Cidades médias paulistas, como Ribeirão Preto e Bauru, possuem níveis de acessibilidade aos demais pólos regionais do país superiores a pólos de grandes áreas metropolitanas como Belo Horizonte e Salvador, a despeito de possuírem massas de rendimentos bem inferiores. Desta forma, o fator escala econômica é superado pelos fatores densidade e distância relativa, em função da interação inter-regional destes pólos com os demais pólos do estado de São Paulo, em particular com a área metropolitana, e com pólos contíguos de estados vizinhos. A macrorregião de menor acessibilidade está no Nordeste, a macrorregião de Sobral.

Enfim, os resultados obtidos com a aplicação do índice servem como evidência da robustez da metodologia adotada para a construção do mesmo. Pode-se, portanto, apontar como características positivas desse índice a facilidade em sua construção e para a sua atualização, bem como a possibilidade de sua ampla utilização em estudos setoriais e regionais. Esse é um indicador que capta a redução do custo de transporte e acrescenta a informação sobre mercados potenciais a serem explorados pela maior interação de trocas entre as regiões.

6 – Referências Bibliográficas

ALLEN, W. B., LIU, D., SINGER, S. Accessibility measures of US metropolitan areas. **Transportation Research B**, v. 27, n.6, p. 439-449, Dec. 1993.

ALMEIDA, A. **Hidrovia Tocantins-Araguaia: importância e impactos econômicos, sociais e ambientais segundo a percepção dos agentes locais**. 2004. 155 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ALMEIDA, L. M. W., GONÇALVES, M. B. Determinação de índices de acessibilidade a serviços escolares. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTE. PANANM, 11, 2002, Gramado, RS. **Anais**. Gramado: ANPET, 2002. p. 453-465.

ANDRADE, T. A., SERRA, R. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 27 p. (Texto para discussão, 554).

ANUÁRIO estatístico de transportes. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, 2001.

AZZONI, C. R. **Indústria e reversão da polarização no Brasil**. São Paulo: USP/IPE, 1986. 176 p. (Ensaio econômico, 58)

- BARROS, A. R., RAPOSO, I. Dotação de infra-estrutura como limitante para redução de disparidades regionais no Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2, 2002, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: FEA/USP, Departamento de Economia, 2002. (Disponível em CD-ROM).
- CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil (1930-1970)**. São Paulo: Global ; Campinas: UNICAMP, 1985. 369 p.
- CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. São Paulo: DIFEL, 1977. 317p.
- CASTRO, N. **Logistic costs and Brazilian regional development**. Social Science Research Network, 2004. Disponível em: <<http://www.nemesis.org.br/artigos/a0045.pdf>>.
- CASTRO, N. Custos de transporte e comércio interestadual. In: MARTINS, R. S., CAIXETA-FILHO, J. V. (Orgs.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. Cap. 3.
- CASTRO, N., CARRIS, L., RODRIGUES, B. Custos de transporte e a estrutura espacial do comércio interestadual brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 347-400, dez. 1999.
- CHANDRA, A., THOMPSON, E. Does public infrastructure affect economic activity? evidence from the rural interstate highway system. **Regional Science and Urban Economics**, v. 30, p. 457-490, 2000.
- CHEIN, F. F., LEMOS, M. B. **Proposta de compatibilização da Malha Municipal dos censos de 70, 80, 91 e 2000**. Belo Horizonte, 2004. (Mimeo)
- DINIZ, C. C. **Repensando a questão regional brasileira: tendências, desafios e caminhos**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002a. (mimeogr.).
- DINIZ, C. C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: KON, Anita (Org.). **Unidade e fragmentação: a questão regional no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2002b.
- DINIZ, C. C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 27, 1999, Belém. **Anais**. Belém: ANPEC, 1999. v.2., p.1341-1362
- DINIZ, C. C. **Capitalismo, recursos naturais e espaço**: (análise do papel dos recursos naturais e dos transportes para a dinâmica geográfica da produção agropecuária e mineral no Brasil e seus efeitos no padrão regional brasileiro). 1987. 271 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.
- DINIZ, C. C. GONÇALVES, E. Economia do conhecimento e desenvolvimento no Brasil. In: DINIZ, C. C., LEMOS, M. B. (Orgs.). **Economia e território**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005. p. 131-170.
- DINIZ, C. C., CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 77-103, jul. 1996.

- DINIZ, C. C., LEMOS, M. B. Dinâmica regional e suas perspectivas no Brasil. In: PARA a década de 90: prioridades e perspectivas de políticas públicas. Brasília: IPEA/IPLAN, 1989. v. 3, Cap. 4, p. 161-99.
- FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. **The spatial economy**: cities, region and international trade. Cambridge, MA: MIT, 1999. 367 p
- GALVÃO, O. J. A. Desenvolvimento dos transportes e integração regional no Brasil: uma perspectiva histórica. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 13, p. 183-211, jun. 1996.
- GANNON, C., LIU Z. **Poverty and transport**. Washington, D.C.: World Bank, 2002. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/gtml//fpd/transport/publicat/twu-30.pdf>>.
- GEIPOT. **Corredores estratégicos de desenvolvimento**. Brasília: GEIPOT, 1999. 306 p. (Relatório final).
- GEURS, W. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. **Journal of Transport Geography**, v. 12, n. 2, p. 127-140, June 2004.
- GEURS, RITSEMA VAN ECK **Accessibility measures**: review and applications: Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. (RIVM report 408505 006). Disponível em: <www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.html>.
- GOTO, M. **Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade**: o caso da região metropolitana de Belém, 2000. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.
- GUTIERREZ, J., URBAN, P. Accessibility in the European Union: the impact of the trans-European road network. **Journal of Transport Geography**, v. 4, n. 1, p. 15-25, 1996.
- HANDY, S. Regional versus local accessibility: implications for non-work travel. In: TRANSPORTATION Research Record 1400. Washington, DC: TRB, National Research Council, 1993. p. 58-66.
- HANDY. S. Regional versus local accessibility: neo-traditional development and its implications for network travel. **Built environment**, v. 18, n. 4, p. 253-267, 1992.
- HARRIS, C. D. The market as a factor in the localization of industry in the United States. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 44, n. 4, p. 315-348, 1954.
- HESSE, M., RODRIGUE, J. P. The transport geography of logistics and freight distribution. **Journal of Transport Geography**, v. 12, n. 3, p.171-184, Sept. 2004.
- IBGE. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1960-2001.
- IBGE. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000.
- INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**, v.5, n. 2, p. 101-107, July 1971.
- ISARD, W., BRAMHALL, D. **Methods of regional analysis**: an introduction to regional science. Cambridge, Mass.: MIT, 1960. 784 p.
- KIM, E., HEWINGS, G. J. D. **An application of integrated transport network – multiregional CGE model II**: calibration of network effects of highway. Urbana:

University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, 2003. 35p. (Discussion Paper, REAL, 03-T-24)

KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, June 1991a.

KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge, MA: MIT, 1991b. 142 p.

KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, Nov. 1995.

LEMOS, M. B., MORO, S., DOMINGUES, E. P., RUIZ, R. M. A organização territorial da indústria no Brasil. In: NEGRI, J. A., SALERNO, M. S. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. p. 325-36.

LINNEKER, B., SPENCE N. Road transport infrastructure and regional economic development. **Journal of Transport Geography**, v. 4, n. 2, p. 77-92, 1996.

McCANN, P. A proof of the relationship between optimal vehicle size, haulage length and the structure of distance-transport costs. **Transportation Research Part A: policy and practice**, v.35, n. 8, p. 671-693, Sept. 2001.

McCANN, P. Logistics costs and the location of the firm: a one-dimensional comparative static approach. **Location Science**, v. 4, n. 1-2, p. 101-1169, 1996.

PACHECO, C. A. **Novos padrões de localização industrial?:** tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial. Brasília: IPEA, 1999. 38 p. (Texto para discussão, n. 633).

PEREIRA, F., LEMOS, M. B. Cidades médias brasileiras: características e dinâmicas urbano-industriais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 1, p.127-165, abr. 2003.

PUGA, D. The rise and fall of regional inequalities. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 303-334, Feb. 1999.

RIETVELD, P. VICKERMAN, R. Transport in regional science: the “death of distance” is premature. **Regional Science**, v. 83, n. 1, p. 229-248, Oct. 2004.

RIGOLON, F. J. Z., PICCININI, M. S. **Investimento em infra-estrutura e a retomada do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: BNDES, 1997. (Texto para discussão, 63).

SANTOS, A. C., ZANDONADE, E., CAMPOS, V. B. G. Proposta de um modelo para análise da acessibilidade no transporte de cargas. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18, 2004, Florianópolis, SC. **Anais**. Rio de Janeiro: ANPET, 2004.

SOUSA, F. L. A localização da indústria de transformação brasileira nas últimas três décadas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2, 2003, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: Departamento de Economia FEA/USP: FGV-EAESP, 2002. Disponível em CD-ROM.

UNIVERSO ONLINE. **Maplink**: Serviços corporativo, Roteirizador. Disponível em: <www.maplink.com.br>.

ANEXO A: TRANSPORTE

**Tabela 1 – Extensão da Rede Ferroviária e Rodoviária
pavimentada e não-pavimentada
1970 - 2000**

Período	Rede Ferroviária	Rede Rodoviária		
		Total*	Pavimentada	Não pavimentada
1960	38.287	476.938	12.703**	95.652**
1970	32.102	1.039.779	49.263	990.516
1980	29.659	1.297.004	53.392	1.213.072
1990	30.129	1.506.494	143.701	1.349.321
2000	29.283	1.724.929	164.988	1.559.941

Em Km

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil de 1961, 1971, 1981, 1991 e 2001. *Em alguns anos o total não é igual à soma de pavimentada e não-pavimentada porque inclui trecho em obras. **Somente rede Federal e Estadual pavimentada e não-pavimentada.

Tabela 2 – Participação das Regiões nas Rodovias Pavimentadas Estaduais e Federais Brasileiras, 1960 - 2000

Regiões	2000	1990	1980	1970	1960
Norte	6,95	4,67	4,46	3,63	2,10
Nordeste	29,80	29,37	28,43	19,24	15,66
Sudeste	29,42	32,64	37,61	57,00	62,84
São Paulo	11,87	13,85	17,64	31,05	32,96
Sul	19,10	19,85	20,69	15,70	14,34
Centro Oeste	14,72	13,47	8,81	4,42	5,06
Brasil	100	100,00	100	100	100

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil 1960, 1971, 1981, 1991. Anuário Estatístico dos Transportes 2002. Elaboração própria. OBS: Para compatibilizar regionalmente os dados manteve-se o Estado de Tocantins na região Centro-Oeste.

**Tabela 3 - Densidade das Rodovias Pavimentadas
1960-2000**

Regiões	2000	1990	1980	1970	1960*
Norte	3	2	1	1	0,1
Nordeste	29	25	16	6	1
Sudeste	59	55	36	30	9
Sul	56	45	30	13	3
Centro Oeste	12	9	4	1	9
Brasil	19	16	10	6	2

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil 1960, 1971, 1981, 1991. Anuário Estatístico dos Transportes 2002. Elaboração própria. OBS: Para compatibilizar regionalmente os dados manteve-se o Estado de Tocantins na região Centro-Oeste. * Somente Rodovia Pavimentada Federal e Estadual.

Tabela 4 – Média do Índice do Custo Mínimo de Transporte dos Municípios Até São Paulo, por Regiões, 1968, 1980 e 1995

Regiões	1968	1980	1995	1968-95
Norte	7648,6	5966,3	4236,8	-44,61
Nordeste	4196,7	2979,2	2529,1	-39,74
Sudeste	1216,9	725,5	636,8	-47,67
Sul	1629,4	981,3	903,9	-44,53
Centro Oeste	2941,8	1979,1	1676,7	-43,00
Brasil	2815,7	1938,6	1618	-42,54

Fonte: IPEA.

Tabela 5 – Média do Índice do Custo Mínimo De Transporte das Capitais até São Paulo, 1968, 1980 e 1995

Capitais	1968	1980	1995
Porto Velho	7370,711	5560,062	3616,928
Rio Branco	7644,367	5833,717	3843,722
Manaus	9401,763	7591,112	457,010
Boa Vista	11170,540	9359,887	5383,334
Belém	6152,734	4616,356	3296,009
Macapá	7841,333	6304,955	4928,542
Palmas	3100,714	2182,500	1974,500
São Luis	5905,949	3785,945	2865,000
Teresina	5008,418	3651,683	2595,364
Fortaleza	4577,110	3460,730	2762,031
Natal	4323,500	2981,000	2948,000
João Pessoa	4053,500	2798,000	2765,000
Recife	3937,500	2688,000	2655,000
Maceió	3723,500	2462,000	2429,000
Aracaju	3414,000	2179,800	2146,800
Salvador	3046,000	1927,000	1927
Belo Horizonte	1137,909	606,049	568,182
Vitória	1674,500	1044,000	870,000
Rio de Janeiro	1054,500	570,500	422,000
São Paulo	289,265	138,824	126,118
Curitiba	831,775	409,000	409,000
Florianópolis	1410,150	727,250	639,750
Porto Alegre	1553,775	1070,580	915,000
Campo Grande	2335,354	1095,667	983,333
Cuiabá	3439,780	1813,000	1695,000
Goiânia	1671,000	1035,000	917,000
Brasília	1898,050	1269,087	1053,739
Brasil (média)	2815,7	1938,6	1618,0

Fonte: IPEA.

ANEXO B – CORREDORES ESTRATÉGICOS DE DESENVOLVIMENTO

Corredor Extremo-Oeste: Com base principalmente na BR-364, na hidrovía Madeira-Amazonas e nos portos de Porto Velho, Manaus e Itacoatiara;

Corredor Norte: com base principalmente na BR-174 e na hidrovía dos rios Branco, Negro e nos portos de Manaus e Caracará;

Corredor Oeste-Norte: com base principalmente na BR-163, na hidrovía Tapajós – Tele Pires e no porto de Santarém;

Corredor Centro-Norte: com base principalmente na BR-153, na hidrovía do Tocantins-Araguaia, nas ferrovias Norte-Sul, Carajá e nos portos de Vila do Conde, Itaquí e Terminal de Ponta da Madeira;

Corredor Nordeste: com base na rede troncal rodoviária e ferroviária existente na região, nas hidrovias do São Francisco e do rio Parnaíba, na ferrovia Transnordestina e, entre outros, nos portos de Pecém e Suape;

Corredor Centro-Leste: com base principalmente no sistema troncal rodoviário e ferroviário dos estados de Mato Grosso, Goiás (inclusive o Distrito Federal), Minas Gerais e Espírito Santo e suas ligações com os estados vizinhos, além dos portos de Tubarão e de Vitória;

Corredor Sudeste: com base no sistema troncal rodoviário e ferroviário dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, na hidrovía Tietê-Paraná, destacando-se os portos de Sepetiba e Santos, além de interligação rodoferroviária com subsistemas modais de outros corredores;

Corredor do Mercosul: com base nos sistemas viários dos corredores de transporte do Sudeste, do Paraná-Santa Catarina e do Rio Grande, caracteriza-se como o de maior complexidade e amplitude, tendo interfaces com outros corredores e regiões de países vizinhos, baseado nas hidrovias do Paraná-Paraguai e do Taquari-Guaíba, com destaque para os portos de Paranaguá, São Francisco do Sul, Itajaí, Rio Grande, Pelotas e Estrela.

APENDICE C – PÓLOS DAS MACRORREGIÕES

Abaixo estão presentes os Estados com os seus macropólos e suas respectivas áreas de influência.

MARANHÃO

São Luís - Litoral Ocidental, Aglomeração Urbana de São Luís, Rosário, Lençóis, Baixada, Itapecuru-Mirim e Grajaú, Presidente Dutra, Baixo Parnaíba, Chapadinha, Codó, Coelho Neto, Caxias e Chapadas do Alto Itapecuru.

Imperatriz – Imperatriz, Porto Franco, Gerais de Balsas e Chapadas das Mangabeiras.

PIAUI

Teresina – Baixo Parnaíba Piauiense, Litoral Piauiense, Teresina, Campo Maior, Médio Parnaíba Piauiense, Valença do Piauí, Floriano, Picos e Pio XIX.

Gilbués – Alto Parnaíba Piauiense, Bertolínia, Alto Médio Gurgueia, São Raimundo Nonato, Chapadas do Extremo Sul Piauiense e Alto Médio Canindé.

CEARÁ

Fortaleza – Itapipoca, Baixo Curu, Uruburetama, Médio Curu, Canindé, Baturité, Chorozinho, Cascavel, Fortaleza, Pacajus, Sertão de Quixeramobim, Sertão do Senador Pompeu, Litoral de Aracati, Baixo Jaguaribe, Médio Jaguaribe e Serra do Pereiro.

Sobral – Litoral Camocim e Acaraú, Ibiapaba, Coreaú, Meruoca, Sobral, Ipu, Santa Quitéria e Sertão de Crateús.

Juazeiro do Norte – Sertão de Inhamuns, Iguatu, Várzea Alegre, Lavras da Mangabeira, Chapada do Araripe, Caririaçu, Barro, Cariri e Brejo Santo.

RIO GRANDE DO NORTE

Natal – Macau, Angicos, Serra de Santana, Seridó Ocidental, Seridó Oriental, Baixa Verde, Borborema Potiguar, Agreste Potiguar, Litoral Nordeste, Macaíba, Natal e Litoral Sul.

Mossoró – Mossoró, Chapada do Apodi, Médio Oeste, Vale do Açu, Serra de São Miguel, Pau dos Ferros, Umarizal.

PARAÍBA

João Pessoa – Litoral Norte, Sapé, João Pessoa e Litoral Sul.

Sousa – Catolé do Rocha, Cajazeiras, Sousa, Patos, Piancó, Itaporanga, Serra do Teixeira, Seridó Ocidental e Oriental, Cariri Ocidental e Oriental, Esperança, Curimataú Ocidental e Oriental, Esperança, Brejo, Guarabira, Campina Grande, Itabaiana e Umbuzeiro.

PERNAMBUCO

Recife – Vale do Ipanema, Vale do Ipojuca, Alto Capibaribe, Médio Capibaribe, Garanhuns, Brejo Pernambucano, Mata Setentrional Pernambucana, Vitória de Santo Antão, Mata Meridional Pernambucana, Itamaracá, Recife, Suape e Fernando de Noronha.

Salgueiro – Araripina, Salgueiro, Pajeú, Sertão do Moxotó, Petrolina e Itaparica

ALAGOAS

Maceió – Todas as microrregiões do Estado.

SERGIPE

Aracaju – Todas as microrregiões do Estado.

BAHIA

Salvador – Itaberaba, Feira de Santana, Ribeira do Pombal, Serrinha, Alagoinhas, Entre Rios, Catu, Santo Antônio de Jesus e Salvador.

Juazeiro – Juazeiro, Paulo Afonso, Senhor do Bonfim, Irecê, Jacobina, Jeremoabo e Euclides da Cunha.

Barreiras – Barreiras, Cotegipe, Santa Maria da Vitória, Barra e Bom Jesus da Lapa.

Jequié – Boquira, Seabra, Jequié, Livramento do Brumado, Guanambi, Brumado, Vitória da Conquista, Itapetinga, Valença, Ilhéus/Itabuna e Porto Seguro.

MINAS GERAIS

Belo Horizonte – Três Marias, Curvelo, Bom Despacho, Sete Lagoas, Conceição do Mato Dentro, Pará de Minas, Belo Horizonte, Itabira, Itaguara, Ouro Preto, Conselheiro Lafaiete e Divinópolis.

Montes Claros – Januária, Janaúba, Salinas, Pirapora, Montes Claros, Grão-Mogol e Bocaiúva.

Patos de Minas - Unaí, Paracatu, Patrocínio e Patos de Minas.

Uberlândia – Ituiutaba, Uberlândia, Frutal, Uberaba e Araxá.

Varginha – Piuí, Formiga, Campo Belo, Oliveira, Passos, São Sebastião do Paraíso, Alfenas, Varginha, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, Itajubá e Lavras.

Governador Valadares – Diamantina, Capelinha, Araçuaí, Pedra Azul, Almenara, Teófilo Otoni, Nanuque, Guanhães, Peçanha, Governador Valadares, Mantena Ipatinga, Caratinga e Aimorés.

Juiz de Fora – Andrelândia, São João Del Rei, Barbacena, Ponte Nova, Manhuaçu, Viçosa, Muriaé, Ubá, Juiz de Fora e Cataguases.

ESPÍRITO SANTO

Vitória – Todas as microrregiões do Estado.

RIO DE JANEIRO

Rio de Janeiro – Três Rios, Cantagalo-Cordeiro, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Bacia de São João, Lagos, Vassouras, Serrana, Macacu-Caceribu, Itaguaí e Rio de Janeiro.

Campos – Três Rios, Cantagalo-Cordeiro, Nova Friburgo, Santa Maria Madalena, Bacia de São João, Lagos, Vassouras, Serrana, Macacu-Caceribu, Itaguaí e Rio de Janeiro.

Volta Redonda – Vale do Paraíba Fluminense, Barra do Piraí e Baía da Ilha Grande.

SÃO PAULO

São Paulo – Campos do Jordão, São José dos Campos, Guaratinguetá, Bananal, Paraibuna/Paraitinga, Caraguatatuba, Itanhaém, Osasco, Franco da Rocha, Guarulhos, Itapeverica da Serra, São Paulo, Mogi das Cruzes e Santos.

Campinas – Rio Claro, Limeira, Piracicaba, Pirassununga, São João da Boa Vista, Mogi-Mirim, Campinas, Amparo, Piedade, Sorocaba, Jundiaí e Bragança Paulista.

Bauru – Lins, Bauru, Jaú, Avaré, Botucatu, Araraquara e São Carlos.

Ourinhos – Tupã, Marília, Assis e Ourinhos.

Presidente Prudente – Andradina, Araçatuba, Birigüi, Dracena, Adamantina e Presidente Prudente.

Ribeirão Preto – São Joaquim da Barra, Ituverava, Franca, Jaboticabal, Ribeirão Preto e Batatais.

São José do Rio Preto – Jales, Fernandópolis, Votuporanga, São José do Rio Preto, Catanduva, Auriflamma, Nhandeara, Novo Horizonte e Barretos.

Itapeva – Itapeva, Itapetininga, Tatuí, Capão Bonito e Registro.

TOCANTINS

Palmas – Miracema do Tocantins, Rio Formoso, Porto Nacional e Jalapão.

Gurupi – Gurupi e Dianópolis.

Araguaína – Bico do Papagaio e Araguaína.

MATO GROSSO DO SUL

Campo Grande – Aquidauana, Alto Taquari, Campo Grande e Bodoquena.

Corumbá – Baixo Pantanal.

Dourados – Dourados e Iguatemi.

Três Lagoas – Cassilândia, Paranaíba, Três Lagoas e Nova Andradina.

MATO GROSSO

Cuiabá – Alto Guaporé, Tangará da Serra, Jauru, Rosário Oeste, Cuiabá e Alto Pantanal.

Rondonópolis - Paranatinga, Primavera do Leste, Tesouro, Rondonópolis e Alto Araguaia.

Sorriso – Alto Teles Pires, Sinop e Alto Paraguai.

Campo Novo do Parecis – Campo Novo do Parecis, Alta Floresta, Colíder, Arinos e Aripuanã.

Barra do Garças – Norte Araguaiana, Canarana e Médio Araguaia.

GOIÁS

Goiânia – Rio Vermelho, Aragarças, Ceres, Anápolis, Iporá, Anicuns, Goiânia, Pires do Rio e Catalão.

Porangatu – São Miguel do Araguaia, Porangatu, Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã.

Rio Verde – Sudoeste de Goiás, Vale do Rio dos Bois, Meia Ponte e Quirinópolis.

Brasília – Distrito Federal e Entorno de Brasília.

Fonte: GEIPOT – Corredores Estratégicos de Desenvolvimento, Relatório Final, 1999.

Artigo 2 – Aglomerações: quais seus fatores explicativos?

Resumo

O objetivo deste artigo é examinar a influência dos fatores de primeira e segunda natureza sobre a localização da atividade econômica nas microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste no período de 1970-2000. Para isso utilizou-se uma análise de variância cujos resultados apontam que 26% da variação na atividade econômica é explicada pelos fatores aglomerativos (encadeamentos para frente e para trás, mercado de trabalho denso e economias externas). Diante desse resultado, testou-se a associação desses fatores com o nível do custo de transporte favorecendo o processo de aglomeração, conforme argumentos da Nova Geografia Econômica. Os resultados trazem evidências dessa associação gerando aglomeração.

Palavras-chave: aglomeração, causas de primeira e segunda natureza, densidade da renda,.

Abstract

We quantify how much of the income density is explained by first – natural resources, climate - or second order - access to markets, labor market thickness, externalities, causes, in the case of the micro-regions of the Northeast, Southeast and Centre-West of Brazil, in the period 1970-2000. Second order causes explain 26% of the income density, while first order ones explain only 2% of this variable. We present evidence that transportation costs are at intermediate levels.

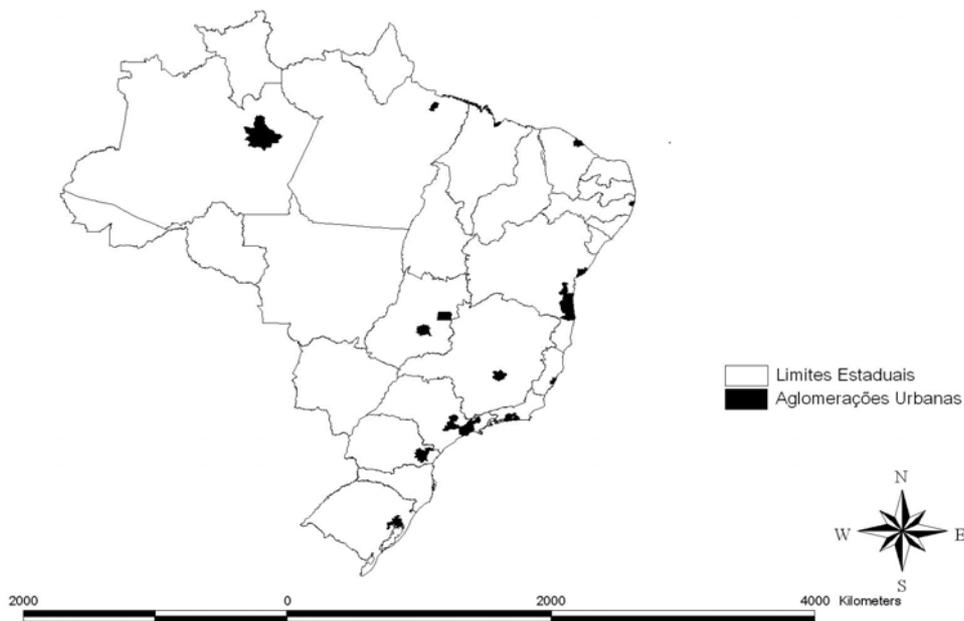
Key-words: agglomeration, first/second nature causes, income density

Artigo 2 – Aglomerações: quais seus fatores explicativos?

1 – Introdução

No Brasil, de acordo com o censo demográfico de 2000, existem 16 aglomerações urbanas com mais de 1 milhão de habitantes cada²⁹. Essas aglomerações conjuntamente representam cerca de 2% da área geográfica nacional e são responsáveis por mais de 90% da renda total brasileira³⁰. Lemos et al. (2005) mostram que, em 2000, 98% do valor da transformação industrial das firmas que inovam e diferenciam produtos se encontram em apenas 250 municípios, num universo de 5507.

Figura 1 – Microrregiões com mais de 1 milhão de habitantes



Fonte: IBGE

Para explicar o fenômeno da aglomeração espacial existem duas abordagens teóricas: a das vantagens comparativas e a da Nova Geografia Econômica³¹. A primeira deriva dos modelos Heckscher-Ohlin e baseia-se no papel da dotação de fatores. Procura-se explicar a aglomeração a partir das diferenças inerentes às regiões, como por exemplo, clima,

²⁹ -As regiões metropolitanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Fortaleza, Curitiba, Campinas, Brasília, Belém, Goiânia, Manaus, Baixada Santista, Vitória e São Luís. OBS: Brasília, Campinas e Goiânia é a microrregião. (DINIZ 2002).

³⁰ - Para mais informações sobre o desenvolvimento regional Brasileiro vide DINIZ (1993, 1999, 2002).

presença de recursos naturais dentre outros fatores. Assim, a aglomeração de firmas e pessoas é explicada através da acumulação acidental de fatores naturais (fatores de primeira natureza) favoráveis. Procura-se mostrar que regiões com climas mais amenos tendem a aglomerar mais firmas e indivíduos, e apresentam maior desenvolvimento. Trabalhos como Gallup et al (1999), Sachs e Warner (1999), Gallup e Sachs (2000), Sachs (2000), McArthur e Sachs (2001) caminham nessa direção.

A Nova Geografia Econômica (NEG)³² explica a aglomeração, com homogeneidade no espaço físico (fatores de primeira natureza distribuídos igualmente no espaço), a partir da presença de fatores aglomerativos³³ (fatores de segunda natureza³⁴). A idéia central é que na presença de custos de transporte intermediários e retornos crescentes de escala as interações de mercado atraem as firmas em direção às regiões caracterizadas por um maior mercado potencial, que significa um melhor acesso a consumidores (demanda ou encadeamentos para trás) e ofertantes (custo ou encadeamento para frente). Os trabalhadores também são atraídos para estas regiões uma vez que essas oferecem melhor acesso aos produtos finais (Custo das mercadorias). Isso gera um incentivo para firmas e trabalhadores se alocarem conjuntamente, propiciando assim a aglomeração das atividades econômicas³⁵. Dito de outra maneira o ponto central da aglomeração é o acesso ao mercado de consumidores e de fornecedores, pois é mais vantajoso para os agentes estarem onde muitos outros agentes estão. Esse processo de aglomeração surge endogenamente no processo econômico.

Existem alguns trabalhos empíricos que testam os modelos desenvolvidos pela NEG com o objetivo de explicar a localização/aglomeração das atividades econômicas³⁶. Overman *et al* (2001) apresentam os resultados de algumas pesquisas que mostram evidências empíricas associando custos de transporte e formação de aglomerações. Para o Brasil alguns

³¹ - Krugman 1999, Roos (2005), Crafts e Mulatu (2005), Overman, Redding, Venables (2001)

³² - A Nova Geografia Econômica incorpora os aspectos centrais da economia regional clássica (Weber, Chistaller, Losch, Von Thunen e Isard) e da nova teoria do comércio internacional à economia espacial do *mainstream*.

³³ - Os fatores aglomerativos são representados pelos efeitos do tamanho de mercado (encadeamento para trás e para frente), mercado de trabalho denso e economias externas puras. Nesse aspecto recupera a tradição de Alfred Marshall sobre as razões da aglomeração das atividades industriais no espaço.

³⁴ - Krugman (1993).

³⁵ - Krugman (1991), Krugman e Venables (1995), Puga (1999) e Fujita, Krugman e Venables (1999).

³⁶ Amati (1998), Kim (1995), Ades e Glaeser (1995), Henderson (1999), Ellison e Glaeser (1999), Hanson (2004), Davis e Weinstein (2003), Head e Mayer (2003), Redding e Venables (2004), Hanson (2001), Hanson (2005).

trabalhos como Figueiredo (2002)³⁷, Silva e Silveira Neto (2005)³⁸ procuram testar especificamente os argumentos da NEG. Esses trabalhos encontraram, de modo geral, evidências de firmas se concentrando em localidades com maior potencial de mercado e de oferta (encadeamentos para trás e para frente, respectivamente).

A abordagem das vantagens comparativas e da Nova Geografia Econômica não são contraditórias, mas complementares³⁹. Algumas regiões podem iniciar o processo de concentração devido a fatores naturais (clima, proximidade de rios, etc.) e continuarem concentrando atividades devido ao processo de causalção circular causado pelos fatores de segunda natureza. Assim, fatores de primeira e segunda natureza podem também estar associados.

Na literatura vários trabalhos procuram verificar a relevância dos fatores relacionados às duas abordagens na explicação da concentração das atividades econômicas, como, por exemplo, os trabalhos de Roos (2005), Crafts e Mulatu (2005), Midelfart-Knarvik (2000a), Davis e Weinstein (1999). Para o Brasil os trabalhos de Silveira Neto (2002)⁴⁰ e Sousa, F (2002). Silveira Neto (2002), por exemplo, encontrou evidências da relevância das teorias de vantagens comparativas e da nova geografia econômica para a determinação da localização da indústria brasileira no período de 1950-1985 e 1985-2000.

É no contexto dessas abordagens e da realidade brasileira que o presente trabalho se insere com o objetivo de analisar dois pontos. O primeiro é a investigação da importância relativa dos fatores de primeira e segunda natureza como fontes da aglomeração espacial brasileira. O segundo é observar algumas implicações apresentadas pelo modelo da NEG sobre o

³⁷ - Figueiredo (2002) testa se a interação entre as economias de escala e os custos de transporte estão gerando dispersão ou concentração entre os estados brasileiros. Encontrou evidências, para o período 1950-1970, de que os encadeamentos dentro do setor industrial, acoplados com a redução do custo de transporte, geraram concentração da atividade total nos estados mais ricos do país. No entanto, entre 1970-1990, não houve evidências de que economias externas tenham determinado a distribuição da atividade econômica, enquanto os menores custos de transporte favoreceram a desconcentração da atividade entre as regiões.

³⁸ - Neste trabalho os autores analisam os fatores determinantes da localização da indústria de transformação nos estados brasileiros para o período de 1994 a 2002. Os resultados apontaram para uma consistência com os modelos da NEG uma vez que houve associação positiva entre o crescimento do emprego e as conexões de mercado para trás e para frente. Isso mostra que as firmas brasileiras se beneficiam por estarem localizadas onde existe uma maior distribuição ou variedade de indústrias.

³⁹ - Krugman (1999).

⁴⁰ - O trabalho de SILVEIRA NETO (2002) feito para seis estados procurou levantar evidências sobre a importância dos argumentos econômicos na explicação da tendência de especialização ou concentração industrial regional para os períodos de 1950-85 e 1985-2000. Para o primeiro período encontrou evidências de que os modelos de retornos crescentes de escala e custos de transporte bem como de vantagens comparativas teriam um papel importante na explicação dessa tendência, enquanto as externalidades marshallianas seriam pouco relevantes. Já para o período de 1985-2000, encontrou uma certa estabilidade da concentração e parte da explicação está nas vantagens comparativas e nos retornos de escala.

processo de aglomeração da atividade industrial e da população, propiciado pela redução dos custos de transporte verificado ao longo dos anos⁴¹.

Essa discussão acrescentará à literatura brasileira uma análise feita com um recorte microrregional e uma base de dados única construída a partir dos censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

O trabalho está dividido em mais três partes, estando a descrição da base de dados no próximo tópico. O terceiro tópico apresenta os impactos dos fatores de primeira e segunda natureza sobre a aglomeração brasileira. O quarto tópico analisando algumas implicações do modelo da Nova Geografia Econômica. E o quinto tópico apresenta as conclusões.

2 – Descrição da base de dados

Para o desenvolvimento do trabalho foi construída uma base de dados a partir dos microdados dos Censos Demográficos do Brasil⁴² de 1970, 1980, 1991 e 2000. O recorte regional utilizado foi de microrregião geográfica. Esse recorte reduz a grande diversidade natural, econômica e social apresentada pelo recorte em nível de Estado e grandes regiões. As microrregiões analisadas estão presentes nas regiões Nordeste (NE), Sudeste (SE) e Centro-Oeste (CO). A justificativa dessa escolha de recorte regional é o fato dessas regiões representarem, respectivamente, uma área econômica mais antiga, o centro econômico do país e uma fronteira econômica.

No período analisado, várias alterações ocorreram nos censos surgindo a necessidade de compatibilizações para trabalhar com os dados de maneira comparativa e também numa única base. Uma das alterações foi o conceito de microrregião que gerou diferenças no recorte microrregional disponibilizado pelos censos. Nos censos de 1970 e 1980 o conceito era microrregião homogênea e a partir de 1991 passou a ser microrregião geográfica. Para solucionar esse problema foi feita uma compatibilização microrregional entre os quatro censos, para isso fez-se necessária a malha municipal. Como havia 3951 municípios, em

⁴¹ - (SOUZA, 2007) apresenta a evolução da acessibilidade de 1970 a 2000. De acordo com este trabalho a acessibilidade se ampliou, além disso, houve uma redução dos custos de transporte conforme indicado no pelo índice de custo de transporte mínimo do IPEA.

⁴² - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

1970, e 5507 em 2000, recriou-se a malha municipal de 1970 a partir dos municípios existentes em 2000 de acordo com a metodologia de Chein et al (2004)⁴³.

Assim, o trabalho contempla 400 microrregiões e não 408 como no Censo de 2000⁴⁴. A microrregião de Chorozinho no Ceará é uma das oito microrregiões que deixou de existir. Isso aconteceu porque os municípios de Barreira e Ocara foram re-agregados aos Municípios de Redenção e Aracoiaba, respectivamente, pertencentes à Microrregião geográfica de Baturité. As demais microrregiões geográficas que aparecem em 2000 e não aparecem nessa base de dados estão no Estado do Mato Grosso e são as microrregiões de Alta Floresta, Colíder, Sinop, Paranatinga, Canarana, Jauru e Primavera do Leste, os municípios integrantes dessas microrregiões, após a compatibilização, foram para municípios de origem que fazem parte de outras microrregiões⁴⁵.

As variáveis censitárias também se alteraram entre 1970 e 2000. Por exemplo, em 2000, existem várias categorias de rendimentos diferenciando rendimento de trabalho principal, aposentadoria, aluguel, etc. No entanto, em 1970, tem-se apenas a variável de rendimento médio total. Assim, a variável utilizada teve como referência a variável presente no Censo de 1970 que é menos detalhada que as variáveis presentes nos demais Censos.

Além dos dados censitários foram utilizados também dados de latitude e longitude obtidos através do site www.aoendefica.com.br. Os dados de distância rodoviária foram obtidos através do Guia Quatro-Rodas.e do roteirizador *maplink*.

3 – Impacto dos Fatores de Primeira e Segunda Natureza Sobre a Aglomeração

Nesse tópico, analisa-se a importância relativa dos fatores de primeira e segunda natureza na aglomeração brasileira bem como a correlação entre eles.

⁴³ - Por exemplo, em 1970 tinha-se no Mato Grosso o município de Cáceres que em 2002 tinha se desmembrado em 13 municípios: Cáceres, Araputanga, Figueirópolis d'Oeste, Glória d'Oeste, Indiavaí, Jauru, Lambari d'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidião, São José dos Quatro Marcos, Reserva do Cabaçal, Rio Branco e Salto do Céu.

⁴⁴ - Esse é o total de microrregiões para o Nordeste, Sudeste e Centro Oeste brasileiro.

⁴⁵ - Todos os municípios que fazem parte da microrregião de Alta Floresta foram agregados ao município de Arapuanã que faz parte da microrregião de Arapuanã. Os municípios pertencentes à Colíder foram reagregados a municípios que fazem parte das microrregiões de Cuiabá e Parecis. Os municípios integrantes da microrregião de Sinop foram reagregados a municípios que fazem parte das microrregiões de Parecis e Alto Teles Pires. Os municípios que fazem parte da microrregião de Paranatinga foram agregados nas microrregiões de Alto Teles Pires e Cuiabá. Os municípios integrantes da microrregião de Canarana voltaram aos municípios de origem que fazem parte das microrregiões de Médio Araguaia e Cuiabá. Os municípios da microrregião de Primavera do Leste foram agregados na microrregião de Cuiabá.

A metodologia utilizada está de acordo com Roos (2005)⁴⁶ no qual são feitas regressões entre uma variável que meça a atividade econômica e variáveis que representem fatores de primeira e segunda naturezas. Para diferenciar a relevância da primeira e segunda natureza faz-se uma análise de variância (ANOVA) em três etapas. As três etapas se fazem necessárias porque os efeitos de primeira natureza podem ser reforçados ou revestidos pelos efeitos de segunda natureza, sendo preciso, neste caso, distinguí-los.

Para observar como essa relação acontece suponha, inicialmente, uma economia sem diferenças geográficas e sem economias de aglomeração. Espera-se, nessa situação, que as atividades sejam uniformemente distribuídas. No caso da introdução de qualquer economia de aglomeração aleatória, a distribuição uniforme se tornará instável e ocorrerá a aglomeração, resultando num padrão geográfico arbitrário. Nessa economia, não se tem qualquer influência da geografia sobre a aglomeração, então, se associa toda aglomeração aos fatores de segunda natureza.

Por outro lado, se o distúrbio inicial não é aleatório, mas é resultado de uma mínima heterogeneidade no espaço geográfico, é difícil dissociar os efeitos, pois a heterogeneidade aciona um processo de aglomeração e o padrão da localização geográfica resultante disso é devido aos fatores de primeira e segunda natureza. Somente se não existisse nenhuma economia de aglomeração poder-se-ia medir a importância exata da primeira natureza⁴⁷.

Desse modo, não se pode eliminar uma das forças e medir o impacto da outra, pois três fatores operam na formação da aglomeração: um efeito direto da primeira natureza, um primeiro efeito da natureza trabalhando na indução das economias de aglomeração e o efeito direto da segunda natureza, o qual pode existir mesmo sem qualquer força da primeira natureza. Assim, uma regressão da atividade econômica em relação às variáveis geográficas apenas ou em relação somente às variáveis de segunda natureza pode superestimar a importância de cada uma das forças devido à interação existente entre elas.

Modelo

A análise da variância permite calcular os três efeitos uma vez que a variância total da atividade econômica (V) pode ser decomposta em quatro partes: a variância explicada pela primeira natureza (V_f), a variância explicada pela segunda natureza (V_s), a variância explicada pela combinação dessas duas forças (V_{fs}) e a variância não explicada pelo

⁴⁶ - Os dados microrregionais estão em painel para o período de 1970-2000.

⁴⁷ - Roos (2005).

modelo (V_u)⁴⁸, conforme equação (1). A importância relativa de cada força pode ser obtida dividindo a equação 1 pela variância total (V).

$$V = V_f + V_{fs} + V_s + V_u \quad (1)$$

Para encontrar a variância explicada pelo modelo, ou seja, explicada pelos fatores de primeira natureza, segunda natureza e da interação de ambos, parte-se de um modelo no qual uma variável da atividade econômica é explicada por variáveis de primeira (f_{ki}) e segunda natureza (S_{ni}) conforme equação 2.

$$\log(AE_i) = \beta_0 + \sum_1^k \beta_k f_{ki} + \sum_1^n \beta_n S_{ni} + \varepsilon_i \quad (2)$$

Onde “ AE_i ” é a variável de atividade econômica da região “ i ”, “ f_{ki} ” são as “ k ” variáveis dos fatores de primeira natureza da região “ i ”, “ S_{ni} ” são as “ n ” variáveis dos fatores de segunda natureza da região “ i ” e “ ε ” corresponde ao erro não explicado pelo modelo.

No entanto, o fato de incluir as variáveis de segunda natureza com as de primeira pode enviesar os coeficientes de primeira natureza caso exista o efeito de interação. Assim, para corrigir esse viés, faz-se uma regressão dos fatores de segunda natureza em relação aos de primeira natureza (equação 3) e utilizam-se, numa próxima etapa, seus resíduos (Π_n) como *proxy* para causas de segunda natureza não derivadas de desigualdades geográficas.

$$\log(S_{ni}) = \gamma_0 + \sum_1^k \gamma_k f_{ki} + \Pi_n \quad (3)$$

Onde “ S_{ni} ” são as “ n ” variáveis dos fatores de segunda natureza da região “ i ”, “ f_{ki} ” são as “ k ” variáveis dos fatores de primeira natureza da região “ i ”, e “ Π_n ” corresponde ao erro não explicado pelo modelo.

Desse modo, ao invés de se estimar uma regressão da atividade econômica com variáveis de primeira e segunda natureza (equação 2) estimar-se-á uma regressão tendo como variáveis independentes os fatores de primeira natureza e os resíduos da equação (3), como pode ser visto na equação (4).

O coeficiente de correlação dessa regressão (R^2_1) mede a importância dos fatores de primeira natureza (V_f/V), segunda natureza (V_s/V) e a interação (V_{fs}/V) na explicação da

⁴⁸ - Esses fatores não explicados pelo modelo podem estar relacionados a unificação do mercado nacional, incentivos fiscais, ação do governo federal e estadual em termos de investimento direto dentre outros conforme apontado por Diniz e Lemos (1989) em estudo que discute a desconcentração econômica brasileira.

variância da variável dependente (atividade econômica)⁴⁹. Essa é a primeira etapa da análise.

$$\log(AE_i) = \alpha_0 + \sum_k \phi_k f_{ki} + \sum_n \theta_n \Pi_{ni} + \varepsilon_i \quad (4) \text{ (I)}$$

Onde “ AE_i ” é a atividade econômica da região “ i ”, “ f_{ki} ” são o “ k ” fatores de primeira natureza da região “ i ”, “ Π_{ni} ” são os erros calculados para as n variáveis de segunda natureza denominadas *variáveis de segunda natureza ajustadas* da região “ i ” e “ ε ” corresponde ao erro não explicado pelo modelo.

Após explicar a variância total da atividade econômica pelo modelo (4) é preciso calcular a relevância parcial de cada um dos fatores. Assim, passa-se para a segunda etapa da análise que é obter a importância dos fatores de segunda natureza. Primeiramente, calcula-se o efeito bruto através da regressão entre a variável de atividade econômica e os fatores de segunda natureza conforme equação (5). O efeito bruto consiste no efeito direto dos fatores de segunda natureza (V_s/V) mais o efeito de segunda natureza induzido pelo efeito de primeira natureza (V_{fs}/V). O coeficiente de correlação ($R^2_{II} = (V_s + V_{fs}/V)$) fornece a variabilidade da atividade econômica explicada diretamente pelos fatores de segunda natureza e pela interação entre estes e os fatores de primeira natureza.

$$\log(AE_i) = \alpha_0 + \sum_n \theta_n \Pi_{ni} + \varepsilon_i \quad (5) \text{ (II)}$$

Onde “ AE_i ” é a atividade econômica da região “ i ”, “ S_{ni} ” são os erros calculados para as “ n ” variáveis de segunda natureza, denominadas *variáveis de ajuste de segunda natureza* da região “ i ”, e “ ε ” corresponde ao erro não explicado pelo modelo.

O efeito direto de segunda natureza é calculado através da regressão entre a variável de atividade econômica e as *variáveis de segunda natureza ajustadas* de acordo com equação (6). O coeficiente de correlação ($R^2_{III} = V_s/V$) desta regressão fornece a importância direta dos fatores de segunda natureza.

$$\log(AE_i) = \alpha_0 + \sum_n \theta_n \Pi_{ni} + \varepsilon_i \quad (6) \text{ (III)}$$

⁴⁹ - Os três efeitos estão presentes porque as variáveis de primeira natureza captam o efeito direto e de interação e as variáveis de ajuste captam o efeito direto dos fatores de segunda natureza.

Onde “ AE_i ” é a atividade econômica da região “ i ”, “ Π_{ni} ” são os erros calculados para as “ n ” variáveis de segunda natureza denominadas variáveis de ajuste de segunda natureza da região “ i ” e “ ε ” corresponde ao erro não explicado pelo modelo.

O efeito interativo é obtido a partir da diferença entre o coeficiente de correlação do efeito bruto e o coeficiente de correlação do efeito direto $R^2_{II} - R^2_{III} = Vfs/V$. Essa diferença nos coeficientes de correlação mede a relevância dos efeitos aglomerativos acionados pelas vantagens naturais sobre a aglomeração da atividade econômica.

Por último, a terceira etapa, calcula-se a importância dos efeitos de primeira natureza, que pode ser obtida através da diferença entre o coeficiente de correlação da regressão 4 (regressão entre a variável de atividade econômica e as variáveis de fatores naturais bem como variáveis de segunda natureza ajustadas) e o coeficiente da regressão 5 (regressão entre a variável de atividade econômica e as variáveis de segunda natureza) ($R^2_I - R^2_{II} = Vf/V$). Antes de estimar esse modelo descrever-se-ão as variáveis utilizadas.

Variáveis

Como medida da atividade econômica utiliza-se, assim como em Roos (2005), a densidade relativa da renda que fornece mais informações que a densidade da renda uma vez que introduz um referencial para a variável. A densidade relativa da renda permite saber se a área contém muita (ou pouca) atividade em relação à média das unidades estudadas e é definida por:

$$rd_i = \frac{Y_i / A_i}{\sum Y_i / \sum A_i} = \frac{Y_i / \sum Y_i}{A_i / \sum A_i} \quad (7)$$

Onde Y_i é a renda e A_i é a área da região “ i ”. A densidade relativa da região “ i ” é a razão entre densidade da renda da região “ i ” e a densidade da renda de todas as regiões. Isso é equivalente à razão entre a participação da renda da região “ i ” na renda total e a participação da área da região “ i ” na área total. Se a densidade relativa da renda (rd_i) é igual a uma unidade, a participação da renda da região “ i ” na renda total é igual à participação da sua área na área total. Se rd_i é maior que 1, a região tem uma concentração

da atividade econômica acima da média. Se rd_i é menor que 1, a região tem uma concentração abaixo da média⁵⁰.

As variáveis de primeira natureza (geográficas) levam em consideração não apenas a localização determinada pela geografia física⁵¹, mas também pela geografia política. De acordo com Ades e Glaeser (1995), estar próximo do poder político pode ser uma vantagem para a firma, pois os agentes podem influenciar mais o processo político se estiverem próximos aos tomadores de decisões políticas, podem ter acesso direto a informações sobre os planos de investimento do governo e ainda podem fornecer bens e serviços ao setor público. Assim, como variável de geografia política utiliza-se uma *dummy* para as microrregiões onde estão presentes os municípios sede do governo do estado (d^{cap}). Isso se justifica porque o centro de poder político, no Brasil, está presente nas capitais das unidades federativas.

Como variáveis geográficas locais são utilizadas longitude, latitude e distância média da microrregião “i” às demais regiões⁵². A longitude (Lg) é utilizada como “proxy” da proximidade da microrregião à costa. De acordo com Gallup et al (1999), a proximidade com o oceano (a costa) é relevante devido à presença dos portos necessários para comércio internacional. Nesse caso, espera-se que a relação dessa variável com a densidade relativa da renda seja positiva. No entanto, como os portos não estão presentes em toda a costa, pode ser que estar na costa seja uma limitação natural que restringe a mobilidade dos produtos e bens. Desse modo, a relação dessa variável com a densidade relativa da renda pode ser ambígua ou não significativa.

A latitude (*lat*) é a variável utilizada como “Proxy” para avaliar o efeito do clima sobre a aglomeração⁵³. De acordo com Gallup et al (1999), regiões de clima mais ameno tendem a ser mais aglomeradas. O uso da variável latitude se presta a várias interpretações dentre as quais gostaríamos de destacar duas discutidas em Sachs(2000): a) clima tropical é propício ao desenvolvimento de doenças, o que reduz a produtividade da região; b) latitude é próxy

⁵⁰ - Existe, no caso brasileiro, uma irregularidade muito grande no recorte das microrregiões. Por exemplo, as microrregiões presentes no Centro-Oeste são muito maiores que as presentes no Sudeste. Isso faz com que a participação da área para essas microrregiões seja muito elevada. Isso reduz a razão do impacto da participação da renda em relação às microrregiões do Sudeste, por exemplo. No entanto, isso não altera a relação existente entre essas microrregiões no que diz respeito à densidade da renda.

⁵¹ - De acordo com a teoria tradicional da localização, a geografia afeta a escolha da localização das firmas através do seu efeito nos custos de transporte dos insumos e dos produtos até o mercado (Fujita et al (1999)).

⁵² - Os dados de distância foram extraídos do Guia Quatro Rodas e do roteirizador de transporte Maplink cujos serviços estão disponibilizados no *site* www.maplink.com.br.

⁵³ - A latitude é uma variável que tem sido utilizada em alguns trabalhos como variável explicativa, por exemplo, no trabalho de Hall e Jones (1999).

para custos de transporte aos mercados internacionais, concentrados no Norte do Equador,). Sachs (2000), por exemplo, cita a distinção entre o Nordeste e o Sudeste brasileiro. Assim, justifica-se a inclusão dessa variável e espera-se uma relação positiva dela com a densidade relativa da renda. A distância média (D_{med}) de uma microrregião até as demais é importante porque reflete a proximidade dos mercados. As atividades para as quais os custos de transporte e/ou tempo de viagem são importantes procurarão se concentrar em regiões que têm centralidade ou são centros logísticos ou administrativos. Assim, a relação dessa variável com a densidade relativa da renda deve ser negativa.

As variáveis de segunda natureza (economias de aglomeração) são a população (pop) e a renda per capita (y). A primeira é uma medida indireta e a segunda uma medida direta, mas ambas captam economias de aglomeração causadas por transbordamento (*spillover*) de informação, economias do mercado de trabalho e/ou externalidades pecuniárias. Espera-se que a relação dessas variáveis com a densidade relativa da renda seja positiva e significativa, ou seja, quanto maior população e renda per capita maior a densidade da renda.

Definidas as variáveis passaremos para a estimação do modelo apresentado para as aglomerações do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro⁵⁴.

Resultados da Estimação do Modelo

Apresentaremos os resultados das regressões conforme as três etapas apresentadas anteriormente. Para a regressão da primeira etapa é preciso estimar as variáveis ajustadas de segunda natureza (equação 4).

As variáveis de segunda natureza ajustadas são dadas pelo erro da regressão das variáveis de segunda natureza em relação às variáveis de primeira natureza. Isso significa regredir a população microrregional (pop_i) e a renda per capita microrregional (y_i) em função das variáveis de longitude (Lg_i), latitude (lat_i), distância média (loc_i) e *dummy* de capital (d_i^{cap}). Os erros dessas regressões nos darão a variável ajustada da população (Π_i) e a variável ajustada da renda per capita (ρ_i) conforme apresentado nas equações 8 e 9.

$$\ln(pop_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(Lg_i) + \gamma_2 \ln(lat_i) + \gamma_3 \ln(loc_i) + \gamma_4 d_i^{cap} + \Pi_i \quad (8)$$

$$\ln(y_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(Lg_i) + \gamma_2 \ln(lat_i) + \gamma_3 \ln(loc_i) + \gamma_4 d_i^{cap} + \rho_i \quad (9)$$

⁵⁴ - A tabela de correlação das variáveis está no anexo.

O resultado está descrito na tabela 1. A primeira coluna da tabela mostra que não há evidências de que as variáveis de latitude e longitude microrregional não explicam a aglomeração populacional. Diante disso, regressiu-se a população microrregional apenas em função da distância média (loc) e da *dummy* de capital (d_i^{cap}) e encontrou-se uma equação significativa com uma capacidade explicativa de 23%. Esse resultado mostra que economias de aglomeração advindas de transbordamento de informação, de externalidades pecuniárias e de economias de mercado de trabalho medidas indiretamente pela população são explicadas pela centralidade física e política da microrregião.

No caso da renda per capita existem evidências de que todas as variáveis de primeira natureza explicariam a aglomeração com um grau de explicação de 28%. Isso significa que quanto mais próxima da costa, mais ameno seu clima, quanto menor a distância em relação às demais microrregiões e ser a região um centro político, maior a aglomeração da microrregião.

Esses resultados indicam evidências de interação entre os fatores de primeira e segunda natureza na formação das aglomerações brasileiras do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro.

Tabela 1 – Resultados da Regressão das Variáveis de Segunda Natureza em Função das Variáveis de Primeira Natureza

Variáveis	Ln(pop) (1)	Ln(pop) (2)	Ln(y_{rp})
$ln(Lg)$	-0,098		0,261***
$ln(Lat)$	0,081		0,189***
$Ln(Loc)$	-1,063***	-1,08***	-1,675***
d^{cap}	2,005***	2,016***	0,841***
R^2	0,23	0,23	0,28
F	47,97	91,39	127,41
N	1200	1200	1200

Fonte: Elaboração própria. *** Significativo a 1%. A significância foi avaliada com “t” estatístico robusto. Há normalidade dos resíduos num grau de significância de 1%.

O resultado acima confirma a necessidade do procedimento em várias etapas desenvolvido por Roos(2005).

Assim, ao extrair os resíduos dessas regressões 8 e 9 é possível fazer a regressão de primeira etapa. Isso significa estimar a densidade relativa da renda em relação à longitude (Lg_i), latitude (lat_i), distância média (loc_i), dummy de capital (d_i^{cap}), população ajustada

(Π_i) e renda per capita ajustada (ρ_i) conforme equação (10) abaixo. O resultado dessa regressão está apresentado na primeira coluna da tabela 2. De acordo com esse resultado, 46% da variação da densidade relativa da renda pode ser explicada pelas variáveis de primeira, segunda natureza e pela interação entre elas ($R^2 = (V_f + V_s + V_{fs})/V$), e 54% não pode ser explicada pelo modelo (V_u/V)⁵⁵.

$$\ln(y_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \ln(Lg_i) + \gamma_2 \ln(lat_i) + \gamma_3 \ln(loc_i) + \gamma_4 d_i^{cap} + \rho_i + \Pi_i + \varepsilon_i \quad (10)$$

Tabela 2 – Resultados da Regressão da Densidade Relativa da Renda em Fatores de Primeira e Segunda Natureza

Variáveis	I Eq (10)	II (Eq 11)	III (Eq 12)
<i>ln(lat)</i>	0,527***		
<i>ln(loc)</i>	-1,484***		
<i>d^{cap}</i>	3,148***		
<i>ln(pop)</i>		0,892***	
<i>ln(y)</i>		0,733***	
<i>Π_i</i>	0,764***		0,775***
<i>ρ_i</i>	0,738***		0,735***
R²	0,46	0,44	0,26
F	180,23	372,87	149,54

Fonte: Elaboração própria. Todos os coeficientes significativos a 1%.

Os sinais dos coeficientes das variáveis dependentes correspondem ao esperado. Desse modo, a aglomeração da atividade econômica no Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro é explicada pelos fatores de primeira natureza e segunda natureza, de modo que quanto mais ameno o clima, menor a distância média, maior o adensamento do mercado de trabalho/os transbordamentos/ as economias pecuniárias, maior é a aglomeração microrregional, ou seja, maior a densidade relativa da renda⁵⁶. Se a microrregião é localizada num centro político, maior sua densidade relativa, tudo o mais constante.

A segunda etapa do processo é estimar o efeito bruto e o efeito direto da segunda natureza. O efeito bruto é dado a partir da estimação da densidade relativa da renda em relação às

⁵⁵ - Isso reflete a relevância dos fatores de primeira natureza (V_f/V), segunda natureza (V_s/V) e a interação (V_{fs}/V) na explicação da variância da densidade relativa da renda.

⁵⁶ - Esse resultado se mantém mesmo quando o processo é feito para as microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste separadamente.

variáveis de renda per capita e população conforme equação (5). Neste caso a variabilidade da densidade relativa da renda é explicada pelos fatores de segunda natureza e pela interação entre esta e os fatores de primeira natureza ($R^2_{II} = (Vs+Vfs/V)$).

$$\ln(rd_i) = \alpha_0 + \theta_1 \ln(y_i) + \theta_2 \ln(pop_i) + \varepsilon_i \quad (11) \text{ (II)}$$

A segunda coluna da tabela 2 apresenta essa estimação com um $R^2_{II} = 0,44$, ou seja, 44% da variabilidade da densidade relativa da renda é explicada pelos fatores de segunda natureza e pela interação destes com os fatores de primeira natureza. Os coeficientes foram positivos e significativos a 1% conforme esperado, indicando que quanto maior a renda per capita e a população da microrregião maior o nível da densidade relativa da renda, ou seja, maior aglomeração.

O coeficiente de determinação da estimação da densidade relativa da renda em relação às variáveis de ajuste de segunda natureza (equação 12) dá o grau de importância direto das variáveis de segunda natureza. Esse resultado pode ser observado na terceira coluna da tabela 2. De acordo com esse resultado, 26% da variabilidade da densidade relativa da renda ($R^2_{III} = Vs/V$) é explicada diretamente pelo nível de renda per capita e população, ou seja, somente pelos fatores de segunda natureza. A relevância da interação entre os fatores de primeira natureza e segunda natureza para explicar a variabilidade da densidade relativa da renda pode ser obtida através da diferença entre o efeito bruto dos fatores de segunda natureza e o efeito direto de segunda natureza ($R^2_{II} - R^2_{III} = Vfs/V$). Os efeitos interativos dos fatores geográficos e políticos com os fatores de aglomeração explicam 18% da variabilidade da densidade relativa da renda.

$$\log(rd_i) = \tau_0 + \tau_1 \Pi_i + \tau_2 \rho_i + \varepsilon_i \quad (12) \text{ (III)}$$

Por último, a terceira etapa, que consiste em estimar o efeito dos fatores de primeira natureza sobre a variabilidade da densidade relativa da renda. Esse efeito pode ser obtido através da diferença entre a variabilidade total explicada pelos fatores de primeira e segunda natureza e a variabilidade explicada pelo efeito bruto de segunda natureza ($R^2_I - R^2_{II} = Vf/V$). Nesse caso, exclui-se da variabilidade total explicada pelos fatores a parte explicada diretamente pelos fatores de segunda natureza (população e renda per capita) e pela interação entre estes e os fatores de primeira natureza. O resultado mostra que ($R^2_I -$

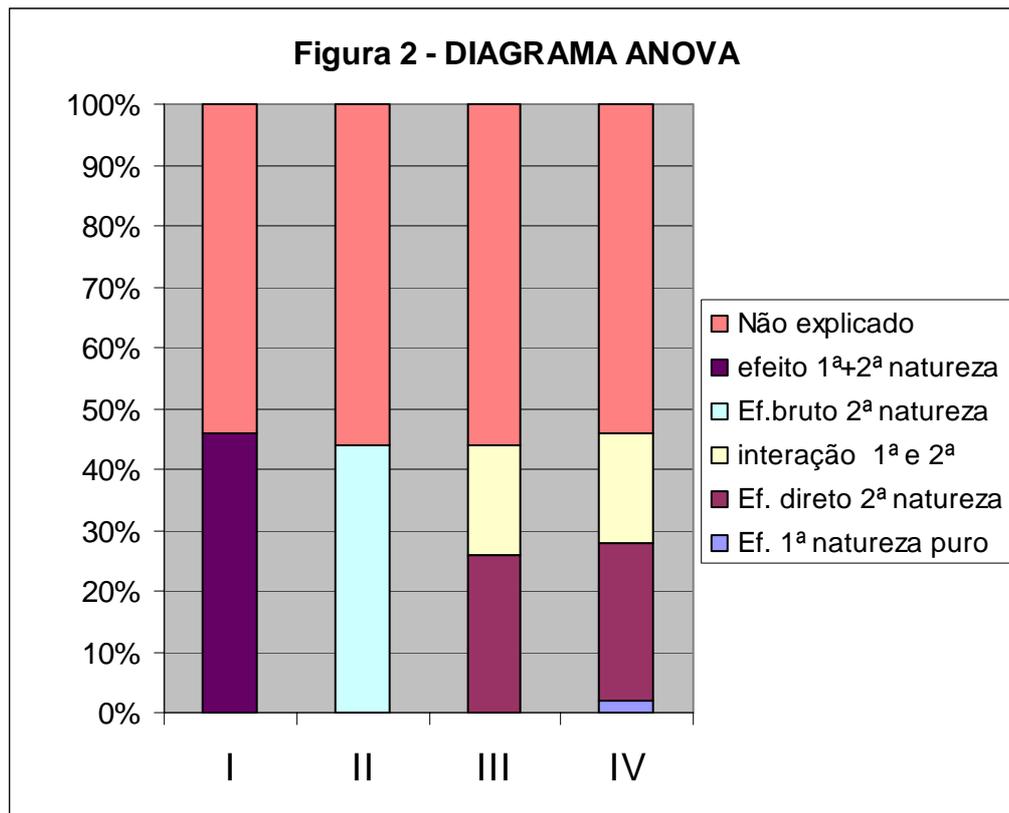
$R^2_{II} = 46\% - 44\%$) apenas 2% da variabilidade da densidade relativa da renda é explicada diretamente pelos fatores de primeira natureza⁵⁷.

Uma outra maneira de apresentar esses resultados é através do diagrama ANOVA conforme diagrama I. A primeira coluna do diagrama mostra que 46% da variação na densidade relativa da renda é explicada pelos fatores de primeira e segunda natureza e 56% são fatores não explicados pelo modelo. No caso da economia brasileira esses fatores não explicados podem contemplar não apenas variáveis omitidas como também a forte influência do Governo na dinâmica de distribuição das atividades econômicas como, por exemplo, incentivos fiscais⁵⁸.

A segunda coluna apresenta o efeito bruto da primeira natureza que é igual a 44% e se decompõe em 26% de efeito direto e 18% de efeito interativo com a primeira natureza apresentado na terceira coluna do diagrama. Por último, os três efeitos: 2% da variação explicado pelo efeito direto da primeira natureza, 26% efeito direto da segunda natureza, 18% efeito interativo da primeira e segunda natureza.

⁵⁷ - A microrregião de São Paulo apresenta densidade relativa da renda muito maior que as demais microrregiões, por exemplo, chega a ser três vezes maior que a do Rio de Janeiro que é a segunda maior densidade. Roos (2005) retira as três regiões alemãs que apresentaram densidade relativa da renda muito elevadas por considerar que por este motivo não seriam comparáveis com as demais. No caso do Brasil, isso não foi necessário porque controlando através de dummies ou excluindo essas regiões de elevada densidade relativa da renda não houve alteração na relação das variáveis explicativas com a densidade relativa da renda.

⁵⁸ - Diniz e Lemos (1989).



Fonte: Elaboração própria. Período 1970-2000.

Esses resultados sugerem para a relevância dos fatores aglomerativos; tais como encadeamentos para frente e para trás, mercado de trabalho denso e economias externas puras, sobre a concentração da atividade econômica nas microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste brasileiro. Também destacam a importância dos modelos, como os da Nova Geografia, que enfatizam as inter-relações entre elementos de primeira natureza-distância, com fontes de economias de aglomeração.

De acordo com a teoria da Nova Geografia Econômica, a presença desses fatores aglomerativos associados com um nível de custo de transporte intermediário tende a gerar aglomeração nas regiões centrais. Isso é possível porque o custo de transporte mais baixo permite as firmas competirem em mercados distantes com produtos locais e se beneficiarem do melhor acesso ao mercado e aos fornecedores na região central. No entanto, se o custo de transporte se reduzir demais, se tornando menor que um determinado nível crítico, as forças desaglomerativas, representadas pela imobilidade dos fatores de produção (terra e recursos naturais, por exemplo) e pelas deseconomias externas puras, gerariam dispersão das atividades novamente.

Precisamos enfatizar que, segundo a nova geografia econômica, os fatores de segunda natureza somente podem gerar aglomerações a níveis intermediários de custo de transporte,

sendo este nível estabelecido somente de forma teórica. Como observamos, empiricamente, que há aglomerações no Brasil em função de fatores de segunda natureza, podemos, portanto, inferir que os custos de transporte estejam situados a nível intermediário, estabelecendo-se uma contrapartida empírica para este.

Na seção seguinte, testamos outras inferências da Nova Geografia Econômica que também estão relacionadas à presença de custos de transporte intermediários. Se as inferências não forem negadas, iremos interpretar os resultados como provendo outras evidências sobre o nível dos custos de transporte.

Deve-se recordar que, nas últimas décadas, o custo de transporte se reduziu significativamente, representando uma ampliação da acessibilidade (Souza, 2007). Essas implicações foram testadas por Glaeser e Kolhase (2003) para os Estados Unidos e serão descritas no próximo tópico.

4 - Implicações do declínio do custo de transporte

Como já apontado os custos de transporte podem trazer alterações no nível de aglomeração espacial tanto da população quanto das atividades econômicas. De acordo com os modelos da NGE, mais precisamente com o modelo de Puga (1999), em níveis intermediários de custo de transporte, haverá migração de trabalhadores para as regiões com maior número de firmas, pois nessas tende-se a pagar maiores salários. Além disso, os encadeamentos para frente e para trás conduzem as firmas a se aglomerarem nessas regiões.

Assim, espera-se que em situações de níveis intermediários de transporte se verifique as seguintes implicações:

- a) Diante da possibilidade de migração, os trabalhadores se direcionam para regiões de maior renda *per capita*, uma vez que não estão mais presos às atividades relacionadas às fontes de recursos naturais;
- b) A população se concentre em poucas regiões metropolitanas para se beneficiar das economias externas;
- c) Como as cidades aumentam as facilidades de conexão entre as pessoas, espera-se que pessoas com mais capital humano vivam em áreas de maior densidade;
- d) A aglomeração das atividades econômicas ocorre nas regiões de maior densidade para se beneficiarem dos fatores aglomerativos;

- e) A localização das atividades é orientada pela proximidade dos consumidores e fornecedores.

Glaeser e Kolhase (2003) testaram essas implicações para os Estados Unidos e verificaram que os custos de transportes estão abaixo do nível intermediário, pois as firmas estão se desaglomerando em direção às regiões de menor densidade (mais afastadas dos grandes centros), indicando que fatores desaglomerativos estão superando os fatores aglomerativos. Baseado nesse estudo de Glaeser e Kolhase (2003), essas implicações também serão testadas para as microrregiões brasileiras do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro.

4.1 – A redução do custo de transporte possibilita a migração de maneira que as pessoas não mais necessitam residir junto às fontes de matéria-prima

Se custos de transporte são muito elevados, as pessoas são ancoradas pelo desejo de estarem próximas aos recursos naturais, pois de acordo com Krugman (1991), estão mais vinculadas à agricultura e, portanto, à terra. As pessoas não migram de uma região para outra. No entanto, com a redução dos custos de transporte, pelo contrário, as pessoas podem deixar as áreas que antes eram centros de recursos naturais e residir nas grandes áreas metropolitanas onde se concentram os maiores salários reais. Como consequência, as regiões povoadas, devido às suas fontes de recursos naturais, experimentam um declínio do número de habitantes.

Assim, uma forma de testar essa hipótese é observar a relação do crescimento populacional microrregional com os recursos naturais. Espera-se que caso a hipótese apresentada seja verdadeira a contribuição dos recursos naturais para o crescimento populacional seja negativo. Para testar essa hipótese, faz-se uma *cross-section* das microrregiões, estimando uma regressão do crescimento populacional em relação à participação microrregional no emprego agrícola (*pagr*) e mineral (*pext*)⁵⁹ como “*proxy*” de recursos naturais, para o período 1970-1980, 1980-1991 e 1991-2000. Acrescenta-se nessa regressão algumas variáveis de controle buscando evitar os problemas gerados por omissão de variáveis (equação 13). Essas variáveis de controle são: população no período inicial (p_i), renda per capita no período inicial (y_i)⁶⁰, área da microrregião (A_i)⁶¹, participação do emprego

⁵⁹ - o Setor extrativos estão sendo considerados os setores de 10 a 14 da CNAE domiciliar e para agropecuária os setor 1. Essa agregação feita permite a compatibilização dos censos de 1970 a 2000.

⁶⁰ - A variável de renda per capita (y_{10}) capta o fato das pessoas migrarem para regiões com maior nível de renda per capita, assim, espera-se um coeficiente positivo e significativo. (Puga (1999), Cançado (1991), Glaeser *et al* (1995))

industrial no emprego microrregional ($pind_i$), acessibilidade (IA_i)⁶², latitude (lat_i) e longitude (Lg_i) e *dummys* interativas para o Estado de São Paulo⁶³ (equação 13). Essas variáveis, conforme Beeson *et al* (2001) em seu trabalho sobre o crescimento populacional dos condados americanos, mostram como as características naturais e produtivas afetam o crescimento populacional.

$$p_{it} - p_{i0} = \alpha + \beta_p p_{i0} + \gamma_2 y_{i0} + \gamma_1 A_i + \beta_x x_{i0} + \beta_z z_{i0} + \eta_1 IA_{i0} + \beta_D D_i + ei \quad (13)$$

Onde “ p_{it} ” é o logaritmo da população no período t, “ p_{i0} ” é o logaritmo da população no período inicial. A variável “ y_{i0} ” é o logaritmo da renda per capita da microrregião “i” no período inicial, “ A_i ” é o logaritmo da área da microrregião “i”, “ x_i ” é o vetor de características naturais (lat_i, Lg_i) da microrregião “i”. “ z_i ” é o vetor de características produtivas ($pagr_i, pext_i, pind_i, esc_i$) da microrregião “i”.

O resultado está apresentado na tabela 3. A estimação foi feita utilizando-se todas as variáveis (primeira, terceira e quinta colunas) e depois refeita somente com aquelas que foram significativas (segunda, quarta e sexta colunas). Para os três períodos, 1970/80, 1980/91, 1991/00, verificou-se que as regiões com maior participação do emprego na agricultura contribuíram menos para o crescimento populacional, corroborando com a hipótese de que o custo de transporte está no nível intermediário possibilitando a migração conforme colocado pela NGE. A participação do emprego na extração mineral somente foi significativa para o período de 1991-2000 e apresentou coeficiente negativo e significativo, como esperado, deixando evidências para não refutação da hipótese apresentada. O mesmo foi verificado para os Estados Unidos de acordo com Glaeser e Kohlhase (2003) ao relacionarem o crescimento populacional com a participação do emprego em recursos naturais no emprego total.

⁶¹ - A área da microrregião é utilizada como variável controle sobre a variação no tamanho das microrregiões. Espera-se um coeficiente positivo e significativo. Quanto maior a área da região maior o crescimento populacional.

⁶² - O indicador de Acessibilidade aparece como uma medida de acesso aos mercados, quanto maior o indicador maior acesso da microrregião às demais. Esse indicador é o indicador de acessibilidade de Souza (2007) que é uma medida de mercado potencial, mas que considera a diferença de infra-estrutura de

transporte existente entre as regiões. O indicador é calculado da seguinte maneira: $A_i = \sum_{j=1}^n \frac{y_i P_{ei} + y_j P_{ej}}{d_{ij}^{1/2}}$,

onde A_i = acessibilidade da região i; y_i = participação da renda da região de origem (i) no somatório da renda de todas as regiões; y_j = participação da renda da região de destino (j) no somatório da renda de todas as regiões; P_{ei} = densidade de rodovias pavimentadas na região de origem (i); P_{ej} = densidade de rodovias pavimentadas na região de destino (j); d_{ij} = distância entre a região de origem i e destino j. O sinal pode ser positivo e significativo ou negativo e significativo. Esse índice de acessibilidade mede a distância entre as regiões e também o potencial de contato entre as atividades das mesmas.

⁶³ - As variáveis de latitude e longitude representam variáveis de primeira natureza. O Estado de São Paulo é a maior aglomeração brasileira, com o objetivo de controlar essa informação por ser um outlier incluiu-se as *dummys*.

Além disso, a população cresceu mais nas microrregiões de maior renda *per capita*, indicando evidências de que a população se dirigiu para as regiões mais aglomeradas, conforme o esperado pela NGE.

O indicador de acessibilidade é negativo e significativo para o período de 1970-1980 e 1980-1991. O que esse indicador pode estar captando é o crescimento populacional que ocorreu nas microrregiões polarizadas pelas cidades de porte médio⁶⁴. A variável de escolaridade (anos médio de escolaridade) é negativa e significativa em todo o período.

A única variável para as microrregiões de São Paulo (dummy interativa) que apresentou resultado diverso do verificado para as demais microrregiões foi a acessibilidade, no período de 1980-1991, que foi positiva e significativa.

⁶⁴ - Andrade e Serra (1998).

Tabela 3 – Estimação do Crescimento Populacional

1970-1980, 1980-1991, 1991-2000

Variáveis	1970-80	70-80 ⁽¹⁾	1980-91	80-91 ⁽¹⁾	91-00	91-00 ⁽¹⁾
P₀	-0.12** (0.00)	-0.12** (0.00)	-0.05** (0.0)	-0,05** (0,00)	-0,02** (0,03)	-0,01** (0,04)
Y₀	0.16** (0.00)	0.16** (0.01)	0.17** (0.00)	0,17** (0,00)	0,16** (0,00)	0,09** (0,00)
A	0.09** (0.00)	0.10** (0.00)	0.04** (0.00)	0,04 (0,00)	0,01 (0,32)	
Lat	-0.05 (0.05)		-0.06* (0.10)		-0,01 (0,30)	
Lg	-0.04 (0.30)		-0.01 (0.55)		-0,01 (0,79)	
esc₀	-0.13** (0.00)	-0.19** (0.00)	-0.09** (0.00)	-0,11** (0,00)	-0,10** (0,00)	-0,12** (0,00)
pext₀	0.02 (0.94)		-0.45 (0.27)		-1,2** (0,00)	-1,18** (0,00)
pagr₀	-0.75** (0.00)	-0.81** (0.00)	-0.27** (0.02)	-0,33** (0,00)	-0,23** (0,00)	-0,27** (0,00)
pind₀	-0.30 (0.33)		0.20 (0.43)		0,21 (0,28)	
IA₀	-0.05** (0.00)	-0.03** (0.02)	-0.03** (0.00)	-0,04** (0,00)	-0,01 (0,30)	
D_{sp}	-2.30 (0.211)		-0.60 (0.44)		0,76 (0,20)	
D_{IA}	0.07 (0.09)	-0.02** (0.05)	0.05** (0.04)	0,04** (0,00)	0,03 (0,13)	
D_{pind}	1.52** (0.01)	1.61** (0.00)	0.24 (0.42)		-0,12 (0,62)	
D_{agr}	0.12 (0.78)		-0.41* (0.06)	-0,48** (0,00)	-0,51** (0,03)	-0,27** (0,00)
D_A	-4.90e ⁻⁰⁶ (0.70)		2.47e ⁰⁶ (0.59)		2.19e ⁰⁶ (0,54)	
D_{Lg}	0.09 (0.49)		0.05 (0.19)		0,02 (0,64)	
D_{lat}	0.05 (0.60)		0.08* (0.09)		-0,00 (0,96)	
D_p	0.04 (0.42)		0.02 (0.50)		-0,01 (0,74)	
D_{y0}	0.03 (0.88)		-0.09 (0.35)		-0,16** (0,02)	
R²	0.51	0.50	0.35	0,33	0,41	0,38
Nº Obs	400	400	400	400	400	400

OBS: ** significativo a 5% e * significativo a 10%. (1) As variáveis não significativas foram sendo retiradas até que permanecessem somente as significativas com grau de significância de até 10%. “t” estatístico utilizado no teste de significância é robusto. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

O resultado desse primeiro teste apresenta evidências de que o custo de transporte está no nível intermediário, possibilitando a migração em direção às microrregiões com presença

de fatores aglomerativos. Diante disso, testaremos a segunda implicação que procurará mais evidências sobre o comportamento da população.

4.2 - A população se concentra em poucas regiões metropolitanas para se beneficiar das economias externas dos serviços aglomerados

O fato da população se concentrar em poucas regiões metropolitanas como implicação da redução dos custos de transporte é decorrente da primeira implicação já discutida acima, pois como os recursos naturais tornam-se menos importantes, não existe motivo para uma hierarquia urbana difusa no país. Pelo contrário, as pessoas podem se congregarem em poucas microrregiões nas quais irão se beneficiar das economias externas de aglomeração: por exemplo, pessoas em áreas mais densas são mais produtivas e recebem salários reais maiores⁶⁵, ou seja, a redução dos custos de transporte contribui para o surgimento de benefícios para os indivíduos induzindo-os a se concentrarem nos grandes centros urbanos.

Para testar essa implicação para o caso brasileiro utilizou-se a avaliação do padrão de aglomeração ao longo do tempo que pode ser verificado na tabela (4). Para construir esse padrão de aglomeração, primeiramente, ordenou-se em seqüência crescente as microrregiões, segundo seus níveis de densidade demográfica em cada ano. Em seguida, calculou-se a participação da população que habitava em 50% das microrregiões de menor densidade, em 10% das microrregiões de maior densidade e em 1% das microrregiões de maior densidade.

⁶⁵ - Ver CICCONE e HALL (1996).

Tabela 4 – Participação da população vivendo em 50% das microrregiões de menor densidade, 10% das microrregiões de maior densidade e 1% das microrregiões de maior densidade em 1970, 1980, 1991 e 2000

	%		
Período (t)	50% microrregiões de menor densidade	10% microrregiões de maior densidade	1% microrregiões de maior densidade
1970	28,56	35,68	17,27
1980	28,10	41,60	18,70
1991	27,29	43,52	17,64
2000	26,89	45,04	17,03

Fonte: Censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000. Elaboração própria.

Na primeira coluna da tabela acima (Tabela 4) se verifica que as microrregiões de menor densidade vêm experimentando uma redução gradual de sua participação na população total, de cerca de 6% entre 1970 e 2000. No trabalho de Glaeser e Kohlhase (2003), para os Estados Unidos, observou-se um declínio de 10% na participação da população dos condados de menor densidade, entre 1970 e 2000⁶⁶.

Por outro lado, conforme segunda coluna da Tabela 4, as microrregiões de maior densidade demográfica (aproximadamente 54 microrregiões) experimentaram um aumento na participação populacional de 26,2% nas últimas quatro décadas. A maior parte deste aumento ocorreu entre 1970 e 1980 quando a participação da população passou de 36% para 42%. Este processo foi provavelmente reflexo da melhora da infra-estrutura de transporte desde 1960⁶⁷ e dos efeitos do crescimento econômico que tornou as regiões centrais mais atrativas. Para uma comparação, nesse mesmo período, os condados americanos de maior densidade (com 10% da população) aumentaram a participação populacional em 9%.

As regiões extremamente densas (aproximadamente 5 microrregiões), terceira coluna da Tabela 4, tiveram um aumento da participação populacional de 17,27% para 18,70%, entre 1970 e 1980. No entanto, a partir de então têm experimentado uma ligeira queda, o que é previsto pelo modelo da Nova Geografia Econômica apenas em níveis muito baixos dos custos de transporte ou, alternativamente, se houver deseconomias de aglomeração nos grandes centros, que parece o mais relevante no caso brasileiro conforme apontado, por

⁶⁶ - A participação da população nas microrregiões de menor densidade reduziu de 10% em 1970 para 9% em 2000.

⁶⁷ - Souza (2007)

exemplo, no trabalho de Andrade e Serra (1998) sobre o desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro.

No geral, esses resultados apontam para a confirmação do papel da redução dos custos de transporte em níveis intermediários para a concentração populacional em poucas regiões de maior densidade, confirmando também os resultados encontrados para os Estados Unidos por Glaeser e Kohlhase (2003). Por outro lado, os efeitos das deseconomias de aglomeração parecem explicar a redução da participação da população nas microrregiões extremamente densas (1% das microrregiões mais densas). Este efeito foi de aproximadamente 9% no Brasil, sendo de 15% nos Estados Unidos.

4.3 - Pessoas com mais capital humano vivem em áreas de maior densidade

Outra implicação, de acordo com os modelos contemporâneos de economia geográfica, tendo a NGE como referência, da redução do custo de transporte a ser avaliada é a relação entre educação e densidade demográfica. Como as cidades aumentam as facilidades de conexão entre as pessoas espera-se que pessoas com mais capital humano vivam em áreas de maior densidade. Essa implicação acontece porque pessoas com maior qualificação recebem maiores salários reais e têm um maior custo para se transportarem. Além disso, existem os ganhos da interação entre os indivíduos que provavelmente serão maiores entre os mais qualificados que tendem a se concentrar em mais ocupações sociais.

Desse modo, para testar essa implicação fez-se uma regressão *cross-section* entre a participação da população com nível superior na população total microrregional (*upop*) e a densidade demográfica microrregional defasada um período ($\ln D_{t-1}$) (regressão 14) conforme Glaeser e Kohlhase (2003) fizeram para os Estados Unidos. O resultado esperado é uma relação positiva entre essas duas variáveis, ou seja, um coeficiente positivo e significativo para a densidade demográfica.

$$upop = \alpha + \beta \ln D_{t-1} + \varepsilon \quad (14)$$

O resultado encontrado, para o Brasil, foi uma relação positiva e significativa a 1% para todas as décadas, com exceção de 1980, que não foi significativo, confirmando que microrregiões com maior densidade demográfica têm, em média, maior participação da população com nível superior (Tabela 5).

De acordo com a Tabela 5, em 2000, um aumento de 100% na densidade demográfica implica um aumento de 0,5 na participação de indivíduos acima de 25 anos com nível

superior na população total, com um poder explicativo de 21%. O resultado para os Estados Unidos em 1990, segundo Glaeser e Kohlhase (2003), foi de um aumento de 1,5 na participação de pessoas acima de 25 anos com nível superior dado um aumento de 100% na densidade populacional, com um poder explicativo de 14%.

Tabela 5 – Regressão entre a participação da população acima de 25 anos com nível superior na população total microrregional e a densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	ln D	R ²
1980	0,00002	0,0003 ⁽¹⁾
1991	0,004 ***	0,21
2000	0,005 ***	0,21

Fonte: Censos demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. (1) Essa regressão não é significativa a Prob>F=0,873. *** coeficientes significativas a 1%. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

Como o nível de escolaridade médio da força de trabalho brasileira é de sete anos, menor que a dos Estados Unidos, será feita também uma regressão que considera a população acima de 25 anos com segundo grau, ao invés de testar-se somente para o nível superior. Espera-se que os coeficientes encontrados sejam positivos e significativos, confirmando que pessoas com mais capital humano vivem em áreas de maior densidade.

Tabela 6 – Regressão entre a participação da população acima de 25 anos com segundo grau na população total microrregional e a densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	ln D _{i(t-1)}	t-estatístico	R ²
1980	0,003 ***	7,55	0,21
1991	0,006 ***	8,79	0,22
2000	0,007 ***	10,20	0,20

Fonte: Elaboração própria. Censos demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

Os coeficientes apresentados na tabela 6 são positivos e significativos. Eles são maiores que os verificados para o caso em que levamos em consideração somente o nível superior, conforme esperado para o caso brasileiro. O poder explicativo das regressões permaneceu praticamente inalterado para 1991 e 2000.

Esses resultados trazem evidências sobre a hipótese teórica de que as pessoas de maior capital humano tendem a se localizar nas regiões de maior densidade quando os custos de transporte são mais baixos.

Os resultados apresentados buscaram averiguar se menores custos de transporte afetaram a dinâmica da população nas microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiro, no período 1980-2000. Nos próximos dois tópicos, iremos observar a existência de relação entre atividade econômica e custos de transporte.

4.4 - As atividades tendem a se aglomerar nas regiões de maior densidade para se beneficiarem dos fatores aglomerativos

Caso o custo de transporte esteja no nível intermediário, espera-se que tanto indústria quanto serviços se concentrem em microrregiões de alta densidade. Caso o custo de transporte esteja baixo o suficiente para começar a favorecer a dispersão, espera-se que os serviços se concentrem nas áreas de maior densidade e a indústria comece a se concentrar em lugares de média densidade populacional⁶⁸. Isso porque com custos de transporte suficientemente baixos acredita-se que a indústria esteja mais influenciada por forças centrífugas, sendo atraída por custos de fatores mais baixos nas localizações de média densidade.

Em relação aos serviços, o relevante é a redução do custo de transporte das pessoas, que facilita o fluxo migratório para as grandes cidades, ou seja, a demanda desloca-se em busca da oferta dos bens intangíveis. Por outro lado, os custos de transporte das atividades de serviços continuam elevados (mesmo que decrescentes) especialmente aqueles com maior agregação de valor e conhecimento. Neste sentido, agem como força centrípeta. No caso da indústria, o relevante é o custo de transporte de bens tangíveis, facilitando o seu deslocamento físico para os grandes centros consumidores. No entanto, a redução nos custos de transporte poderia não ser suficiente para o processo de desaglomeração, o que resultaria numa relação esperada positiva entre concentração industrial e aglomeração populacional.

Para testar essa implicação utiliza-se a relação entre a participação do emprego em serviços e em indústria com a densidade populacional, conforme regressões (15) e (16). Nessas equações “ s_{it} ” é a participação do emprego em serviços no emprego total microrregional, “ ind_{it} ” é a participação do emprego industrial no emprego total microrregional e “ $D_{(t-1)}$ ” é a

⁶⁸ - Glaeser e Kohlhase (2003).

densidade demográfica da microrregião defasada (para 1980, 1991 e 2000 o período defasado é 1970, 1980 e 1991, respectivamente). Espera-se que o coeficiente da densidade seja positivo e significativo para os serviços. Para a indústria espera-se sinal negativo e significativo, no caso de custo de transporte suficientemente baixo que permita a desaglomeração (essa seria uma evidência de congestão), e positivo e significativo no caso contrário.

$$s_{it} = \alpha_1 + \beta_1 \ln D_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (15)$$

$$ind_{it} = \alpha_2 + \beta_2 \ln D_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (16)$$

Os resultados podem ser visualizados nas tabelas (7) e (8). Verificamos que as microrregiões com maior densidade demográfica tiveram uma maior participação dos serviços no emprego total para todo o período, relação positiva e significativa conforme esperado. Além disso, a densidade demográfica explica, em média, 17% da participação do emprego em serviços nas microrregiões. Conforme Tabela 7, em 2000, um aumento de 1% na densidade demográfica de uma microrregião gera um aumento de 0,04 na participação do setor serviços no emprego total microrregional. Esse resultado foi mais intenso que o verificado para os Estados Unidos por Glaeser e Kohlhase (2003), que encontram um coeficiente de 0,0058. Além disso, o poder explicativo dessa regressão para o Brasil, em 1991, foi 0,18, maior do que o verificado para os Estados Unidos, em 1990, 0,04.

Tabela 7 – Regressão entre participação dos serviços no emprego total e densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	LnD _{i(t-1)}	t-estatístico	R ²
1980	0,039***	8,68	0,16
1991	0,041***	9,33	0,18
2000	0,039***	9,15	0,17

PAINEL

Fonte: Censos Demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. Elaboração própria.

OBS: *** os coeficientes significativos a 1%.

Tabela 8 – Regressão entre a participação industrial no emprego total e densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000

Período (t)	LnD _{i(t-1)}	t-estatístico	R ²
1980	0,026***	10,22	0,21
1991	0,024***	10,08	0,20
2000	0,020***	8,56	0,16

Fonte: Censos Demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. Elaboração própria.

OBS: *** os coeficientes significativos a 1%.

Os resultados verificados para indústria apresentados na tabela (8) indicam custo de transporte em nível intermediário, pois os coeficientes foram positivos e significativos para todo o período, ou seja, a indústria brasileira ainda se localiza nas regiões de alta densidade. Em 2000, por exemplo, um aumento de 10% na densidade demográfica de 1991 representaria um aumento de 2,0 na participação da indústria na economia microrregional.

Pode-se observar, no entanto, na terceira coluna da tabela 8, um declínio do poder explicativo da densidade para a participação do emprego industrial nas microrregiões, o que pode significar que é possível ter-se alcançado uma combinação de custos de transportes decrescentes com deseconomias de aglomeração que começam a favorecer a dispersão das atividades das microrregiões mais populosas dos grandes centros urbanos.

Esse resultado está na mesma direção dos resultados encontrados na literatura de desenvolvimento regional sobre a desconcentração industrial estadual brasileira como os estudos de Diniz (1993, 1999, 2002), Diniz e Crocco (1996), por exemplo. Num nível mais desagregado essa desaglomeração é muito acentuada no Estado de São Paulo: de acordo com (2002) a área metropolitana de São Paulo reduziu sua participação no valor de transformação industrial brasileiro de 43,5% para 22% entre 1970 e 2000.

Para verificar esse processo para o Estado de São Paulo que é o pólo primaz nacional acrescentar-se-á uma *dummy* interativa ($D_{SP}(\ln D_{i(t-1)})$), conforme equações 17 e 18. Os resultados, tabelas 9 e 10, mostram um coeficiente positivo e significativo para São Paulo, tanto para os serviços quanto para a indústria. No entanto, para a indústria o coeficiente é maior que o verificado para as demais microrregiões, como era de se esperar um vez que São Paulo possui a maior participação no valor da transformação industrial brasileira. Observa-se também um decréscimo nesse coeficiente, que de igual modo pode estar evidenciando o fortalecimento das forças centrífugas em detrimento das forças centrípetas.

$$s_{it} = \alpha_1 + \beta_1 \ln D_{i(t-1)} + D_{SP}(\ln D_{i(t-1)}) + \varepsilon \quad (17)$$

$$ind_{it} = \alpha_2 + \beta_2 \ln D_{i(t-1)} + D_{SP}(\ln D_{i(t-1)}) + \varepsilon \quad (18)$$

Tabela 9 – Regressão entre participação dos serviços no emprego total e densidade demográfica com *dummy* interativa para São Paulo em 1980, 1991 e 2000.

Período	$\ln D_{i(t-1)}$	$D_{SP}(\ln D)$	R^2
1980	0,031***	0,024***	0,21
1991	0,034***	0,018***	0,22
2000	0,030***	0,017***	0,22

PAINEL

Fonte: Censos Demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. Elaboração própria.

OBS: ***os coeficientes significativos a 1%.

Tabela 10 – Regressão entre a participação industrial no emprego total e densidade demográfica com *dummy* interativa para São Paulo em 1980, 1991 e 2000.

Período	$\ln D_{i(t-1)}$	$D_{SP}(\ln D)$	R^2
1980	0,017***	0,027***	0,41
1991	0,013***	0,025***	0,46
2000	0,010***	0,022***	0,37

Fonte: Censos Demográficos 1970, 1980, 1991 e 2000. Elaboração própria.

OBS: ***os coeficientes significativos a 1%

Esse resultado para a indústria é diferente do verificado para os Estados Unidos nos quais regiões com média ou baixa densidade apresentaram maior participação do emprego industrial, ou seja, encontrou-se uma relação negativa entre a proporção do emprego industrial e a densidade demográfica. Isso mostra que para o caso brasileiro os custos de transporte com mercadorias tangíveis continua relativamente elevado, explicando que a indústria ainda se localiza em regiões com alta densidade. O poder explicativo encontrado para essas regressões é maior que o verificado para os Estados Unidos que foi de 0,06 para 1990 enquanto para o Brasil foi de 0,16 para 1991.

4.5 - A determinação da localização das atividades é orientada pela proximidade dos consumidores e fornecedores

Nesse tópico o propósito é testar o impacto direto da redução do custo de transporte na distribuição das atividades. No entanto, ao invés de utilizar uma variável de custo será adotada uma variável de proximidade que é um indicador de acessibilidade. O indicador de acessibilidade é compreendido como a facilidade na interação espacial ou no potencial de contato entre as atividades das regiões⁶⁹. Esse indicador foi desenvolvido no trabalho de Souza (2007) e leva em consideração, além de uma medida de distância, o produto da região de destino como medida de atratividade e uma medida de atratividade da própria região de origem ponderada pela densidade de rodovia pavimentada⁷⁰. Portanto, essa é uma medida que conjuga o tamanho do mercado com o custo de transporte.

Para observar o impacto da proximidade sobre a dinâmica espacial das atividades econômicas far-se-á uma regressão da participação do pessoal ocupado setorialmente (serviços e indústria) na microrregião “i” no período “t” em relação à acessibilidade (ln IA) dessa microrregião no período (t-1) conforme equações 19 e 20⁷¹. Onde “s_{it}” é o logaritmo da participação microrregional do pessoal ocupado no setor serviços, “ind_{it}” o logaritmo da participação microrregional do pessoal ocupado na indústria.

$$s_{it} = \alpha + \beta IA_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (19)$$

$$ind_{it} = \delta + \gamma IA_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (20)$$

⁶⁹ - Kim e Hewings, 2003.

⁷⁰ - A explicação desse indicador encontra-se na nota de rodapé 31.

⁷¹ - Para a *cross section* de 1980, 1991 e 2000 utilizou-se o indicador de acessibilidade de 1970, 1980 e 1991, respectivamente.

No caso de nível de transporte intermediário espera-se um coeficiente positivo e significativo tanto para a participação do pessoal ocupado na indústria como nos serviços. Isso significa que quanto maior a acessibilidade, ou seja, a proximidade dos maiores mercados, maior a participação da indústria e dos serviços na ocupação microrregional.

Tabela 11 – Regressão da participação dos serviços e da indústria na ocupação total microrregional com o índice de acessibilidade em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	<i>Ind_{it}</i>		<i>S_{it}</i>	
	<i>IA_{i(t-1)}</i> ^{***}	<i>R</i> ²	<i>IA_{i(t-1)}</i> ^{***}	<i>R</i> ²
1980	0,37 ^{***}	0,25	0,23 ^{***}	0,26
1991	0,37 ^{***}	0,25	0,15 ^{***}	0,21
2000	0,22 ^{***}	0,26	0,12 ^{***}	0,20

Fonte: Elaboração própria. OBS: ^{***} todos os coeficientes foram significativos a 1%. “t” estatístico utilizado no teste de significância é robusto. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

Os resultados, apresentados na tabela 11, apontam para evidências de custo de transporte em nível intermediário favorecendo a aglomeração microrregional tanto da indústria como dos serviços. Todos os coeficientes foram positivos e significativos: quanto maior a acessibilidade da microrregião, maior a participação do emprego da indústria e dos serviços no emprego microrregional. O impacto da acessibilidade sobre o setor serviços é menor que sobre a indústria em todo o período. Em 2000, um aumento de 1% na acessibilidade amplia a participação do emprego industrial microrregional em 0,22% e o emprego microrregional no setor serviços em 0,12%. Isso provavelmente é devido à construção do índice que retrata a distância rodoviária intra-regional enquanto para o setor serviços o mais importante é a distância intra-regional.

A acessibilidade aos mercados defasada explica 25 % das aglomerações da indústria em 1980 e 1991 e 26% em 2000, o que denota a relevância da acessibilidade para a indústria. Essa relevância da acessibilidade para a indústria e também para os serviços se reduziu entre 1980 e 2000. No caso da indústria o coeficiente passou de 0,37 para 0,22, ou seja, em 1980, um aumento da acessibilidade em 1% representava um aumento da participação do emprego industrial microrregional de 0,37%. Em 2000, o impacto sobre a participação do emprego industrial seria menor, igual a 0,22%. De acordo com Diniz e Crocco (1996) houve uma ampliação do número de aglomerações industriais indicando uma

desconcentração⁷², assim, esse resultado encontrado pode estar captando os sinais dessa desaglomeração.

Com o objetivo de avaliar qual o impacto da acessibilidade sobre os diferentes grupos industriais, de acordo com a classificação por categoria de uso, fez-se uma regressão de acordo com equação 20. Os grupos são três: os setores de bens de consumo não duráveis, bens intermediários e bens de consumo duráveis e capital. Essa regressão avalia a relação entre participação do emprego em cada um desses grupos no emprego microrregional em relação à acessibilidade. Espera-se que o impacto da acessibilidade seja diferenciado entre esses grupos.

Os resultados estão apresentados na tabela 12 e, como esperado, há diferença entre os grupos. A acessibilidade é mais importante para os setores de bens de consumo duráveis e de capital do que para os demais em todo o período. Um aumento de 1% na acessibilidade microrregional, em 1991, gera um aumento de 0,72% na participação da indústria de bens de consumo duráveis e de capital na ocupação total, 0,38% na participação da indústria de bens intermediários e 0,34% na participação da indústria de bens de consumo não duráveis.

Tabela 12 – Regressão da participação da indústria de bens de consumo não duráveis, bens intermediários, bens de consumo duráveis e de capital na ocupação total microrregional com o índice de acessibilidade em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	CND		INTER		CDK	
	IA	R ²	IA	R ²	IA	R ²
1980	0,38 ^{***}	0,17	0,34 ^{***}	0,23	1,06 ^{***}	0,46
1991	0,34 ^{***}	0,19	0,38 ^{***}	0,24	0,72 ^{***}	0,35
2000	- 0,07 [*]	0,04	0,07 [*]	0,008	0,42 ^{***}	0,14

Fonte: Elaboração própria. *** Significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%. “t” estatístico utilizado no teste de significância é robusto. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

O poder explicativo da acessibilidade, para a participação dos bens de consumo duráveis e de capital, na ocupação total microrregional foi de 46%, 35% e 14% em 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Para os bens de intermediários, o poder explicativo da acessibilidade foi de 23%, 24% e 0,8% em 1980, 1991 e 2000, respectivamente. Já para os bens de consumo não duráveis esses coeficientes foram 17%, 19% e 4%. Para todo o período, tem-se que esse poder explicativo se reduziu conforme o observado para toda

⁷² - Mais detalhes sobre desconcentração brasileira Diniz (1993, 1999 e 2002).

indústria. Esse resultado está na mesma direção do resultado apontado por Pacheco (1999). De acordo com esse autor no período de 1970-85, a desconcentração envolveu praticamente todos os grupos. Entre 1985 e 1997 a desconcentração dos setores de consumo não duráveis foi mais ampla que a nos demais grupos.

A conclusão desta implicação é que a proximidade dos grandes mercados é fator importante tanto para as firmas industriais quanto para as firmas do setor serviços. Para os setores de bens duráveis e de capital a acessibilidade é mais relevante que para os demais. Esse resultado verificado é compatível com o predito pela teoria da Nova Geografia Econômica.

4.6 - A determinação da localização das atividades orientada pela proximidade dos consumidores e ofertantes conjuntamente com a densidade

De acordo com a teoria da Nova Geografia Econômica⁷³ é importante considerar conjuntamente o custo de transporte e a aglomeração, pois as externalidades da demanda somente irão reforçar a aglomeração se houver uma diferença inicial acidental na aglomeração e se os custos de transporte estiverem num intervalo intermediário. Diante disso, faremos as regressões da participação dos serviços e indústria na ocupação microrregional em relação à densidade demográfica ($\ln D_{i(t-1)}$) (*proxy* para aglomeração) e a acessibilidade defasada ($\ln IA_{i(t-1)}$) (regressões 21 e 22). Espera-se um coeficiente positivo e significativo para o a acessibilidade e também para a aglomeração (esta pode ser negativa e significativa no caso da existência de congestão).

$$s_{it} = \alpha + \beta IA_{i(t-1)} + \delta D_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (21)$$

$$ind_{it} = \delta + \gamma IA_{i(t-1)} + \phi D_{i(t-1)} + \varepsilon \quad (22)$$

Os resultados estão apresentados na tabela 13. Como esperado tanto o coeficiente da acessibilidade quanto da densidade demográfica foram positivos e significativos para todo o período. O poder explicativo desses fatores para a indústria permaneceu o mesmo em 1980 e 1991, 35%, declinando apenas em 2000, para 33%. Isso se deveu à redução da influência da aglomeração sobre a participação do emprego industrial na ocupação microrregional.

Para o setor serviços o poder explicativo conjunto da aglomeração e da acessibilidade sobre a participação do setor serviços na ocupação total microrregional se reduziu de 30%

⁷³ Fujita, Krugman E Venables (1999), Puga (1999)

em 1980 para 0,26% em 2000. Isso se deveu tanto á redução da influência do indicador de acessibilidade de 0,055 para 0,044 quanto do coeficiente de aglomeração de 0,022 para 0,021.

Tabela 13 – Regressão da participação dos serviços e da indústria na ocupação total microrregional com o índice de acessibilidade e densidade demográfica em 1980, 1991 e 2000.

Período (t)	<i>Ind_{it}</i>			<i>S_{it}</i>		
	<i>IA_{i(t-1)}</i>	<i>LnD_{i(t-1)}</i>	<i>R²</i>	<i>IA_{i(t-1)}</i>	<i>LnD_{i(t-1)}</i>	<i>R²</i>
1980	0,29	0,15	0,32	0,20	0,05	0,28
1991	0,28	0,12	0,30	0,12	0,05	0,24
2000	0,20	0,02	0,26	0,10	0,03	0,23

Fonte: Elaboração própria. OBS: *** todos os coeficientes foram significativos a 1%. “t” estatístico utilizado no teste de significância é robusto. Apresenta normalidade dos erros com um grau de significância de 1%.

O resultado obtido, nesse tópico, indica que os fatores aglomerativos associados à maior acessibilidade (menor custo de transporte) amplia a participação da indústria e dos serviços na ocupação total microrregional. Esse resultado traz evidências a favor dos argumentos da Nova Geografia Econômica de que custo de transporte intermediário com fatores aglomerativos privilegiam a aglomeração da indústria e dos serviços.

5 – Conclusão

O propósito deste trabalho foi quantificar a relevância dos fatores de primeira e segunda natureza na localização da produção brasileira e, além disso, testar algumas implicações do modelo apresentado pela Nova Geografia Econômica para explicar o processo de aglomeração no período de 1970-2000.

A importância dos fatores de primeira natureza para explicação da aglomeração microrregional é pequena, explica diretamente apenas 2% da aglomeração da atividade produtiva microrregional. Os fatores de segunda natureza explicam 44% da aglomeração produtiva sendo que a influência direta é de 26 % e de 18% a influência induzida pelos fatores de primeira natureza.

Além desse resultado sobre a aglomeração, encontraram-se evidências da associação de custo de transporte intermediário com fatores aglomerativos favorecendo o processo de aglomeração entre 1980 e 2000. Observou-se que a população não esteve, neste período,

ancorada aos recursos naturais, o que também foi acompanhado pela migração da população das microrregiões de menor densidade para as de maior densidade. Verificou-se também a aglomeração de pessoas com maior capital humano nas regiões de maior densidade, conforme apontado pela teoria da Nova Geografia Econômica.

Tanto os serviços quanto a indústria se aglomeraram nas microrregiões de alta densidade e maior acessibilidade. O impacto da proximidade com ofertantes e consumidores, dada pela acessibilidade, foi maior para os setores de bens duráveis e de capital do que para os setores de bens intermediários e de consumo não duráveis.

O resultado microrregional encontrado neste trabalho reforça os resultados de trabalhos desenvolvidos para os Estados Brasileiros⁷⁴ quanto à presença de evidências sobre a relevância dos encadeamentos para frente e para trás, economias externas e mercado de trabalho adensado sobre a concentração da atividade produtiva. Enfim, o resultado corrobora com os argumentos da Nova Geografia Econômica na explicação da aglomeração brasileira no período de 1970-2000.

6 – Referências Bibliográficas

ADES, A. F., GLAESER, E. L. Trade and circuses: explaining urban giants. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 1, p. 195-227, Feb. 1995.

AMITI, M. New trade theories and industrial location in the EU: a survey of evidence. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 14, n. 2, p. 45-53, 1998.

ANDRADE, T. A., SERRA, R. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 27 p. (Texto para discussão, 554).

BEESON, P. E., DEJONG, D. N., TROESKEN, W. Population growth in U. S. counties, 1840-1990. **Regional Science and Urban Economics**, v. 31, n. 6, p. 669-699, 2001.

CHEIN, F. F., LEMOS, M. B. **Proposta de compatibilização da Malha Municipal dos censos de 70, 80, 91 e 2000**. Belo Horizonte, 2004. (Mimeo)

CICCONE, A., HALL, R. E. Productivity and the density of economic activity. **American Economic Review**, v. 86, n. 1, p. 54-70, 1996.

CRAFTS, N., MULATU, A. What explains the location of industry in Britain, 1871-1931?. **Journal of Economic Geography**, n. 5, p. 499-518, May 2005.

⁷⁴ - Por exemplo, Figueiredo (2002), Silveira Neto (2002), Sousa (2004), Silva e Silveira Neto (2005).

DAVIS, D. R., WEINSTEIN, D. E. Economic geography and regional production structure: an empirical investigation. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 379-407, Feb. 1999.

DAVIS, D. R., WEINSTEIN, D. E. Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test. **Journal of international Economics**, v. 59, n.1, p. 1-23, Jan. 2003.

DINIZ, C. C. **Repensando a questão regional brasileira: tendências, desafios e caminhos**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. (mimeogr.).

DINIZ, C. C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 27, 1999, Belém. **Anais**. Belém: ANPEC, 1999. v.2., p.1341-1362

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 35-64, set. 1993.

DINIZ, C. C., CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 77-103, jul. 1996.

DINIZ, C. C., LEMOS, M. B. Dinâmica regional e suas perspectivas no Brasil. In: PARA a década de 90: prioridades e perspectivas de políticas públicas. Brasília: IPEA/IPLAN, 1989. v. 3, Cap. 4, p. 161-99.

FIGUEIREDO, L. **The new economic geography and regional growth in Brazil and India**. 2002. 584, [111] f. Tese (doutorado) - University of Nottingham, 2002.

FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. **The spatial economy: cities, region and international trade**. Cambridge, MA: MIT, 1999. 367 p

GALLUP, L. J., SACHS, J., MELLINGER, A. D. Geography and economic development. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 2, p. 179-232, Aug. 1999.

GLAESER, E., KOHLHASE, J. E. **Cities, regions and the decline of transport costs**. Cambridge, 2003. Disponível em: <<http://post.economics.harvard.edu/glaeser/papers.html>>.

GLAESER, E., SCHEINKMAN, J. A., SHLEIFER, A., Economic growth in a cross-section of cities. **Journal of Monetary Economics**, v. 36, n. 1, p. 117-143, Aug. 1995.

HALL, R. JONES, C. Why do some countries produce so much more output per worker than other countries. **Quarterly Journal of Economics**, v 114, n. 1, p. 83-116, Feb, 1999.

HANSON, G. H. Market potential, increasing returns, and geographic concentration. **Journal of International Economics**, v. 67, n. 1, p. 1-24, Sept. 2005.

HEAD, K., MAYER T. **The empirics of agglomeration and trade**. Paris: CEPII, 2003. (Working Paper, n. 2003-15). Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/workpap/pdf/2003/wp03-15.pdf>>.

HENDERSON, V. **Marshall's scale economies**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999. 38 p. (NBER, Working Paper, n.7358).

HENDERSON, J. V., SHALIZI, Z., VENABLES, A. J. Geography and development. **Journal of Economic Geography**, v. 1, n. 1, p. 81-105, Jan. 2001.

IBGE. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1960-2001.

IBGE. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000.

KIM, S. Expansion of markets and the geographic distribution of economic activities: the trends in U. S. regional manufacturing structure, 1860-1987. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 881-908, Nov. 1995.

KRUGMAN, P. The role of geography in development. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 2, p. 142-161, Aug. 1999

KRUGMAN, P. First nature, second nature, and metropolitan location. **Journal of Regional Science**, v. 33, n. 2, p. 129-144, May 1993.

KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, June 1991a.

KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge, MA: MIT, 1991b. 142 p.

KRUGMAN, P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, Dec. 1980.

KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, Nov. 1995.

LEMONS, M. B., MORO, S., DOMINGUES, E. P., RUIZ, R. M. A organização territorial da indústria no Brasil. In: NEGRI, J. A., SALERNO, M. S. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. p. 325-36.

OVERMAN H. G., REDDING S., VENABLES A. J. **The economic geography of trade, production, and income: a survey of empirics**. London: London School of Economics: CEPR, 2001.

PACHECO, C. A. **Novos padrões de localização industrial?:** tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial. Brasília: IPEA, 1999. 38 p. (Texto para discussão, n. 633).

PUGA, D. The rise and fall of regional inequalities. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 303-334, Feb. 1999.

ROOS, M. W. M. How important is geography for agglomeration?. **Journal of Economic Geography**, v. 5, n. 5, p. 605-620, Oct. 2005.

SACHS, J. **Tropical underdevelopment**. 2000. Disponível em: <http://www.proses.sciences-po.fr/documents/Sachs_Tropical_Underdevelopment.pdf>. Acesso em 02/07/2007.

SILVA, M. V. B., SILVEIRA NETO, R. M. Determinantes da localização industrial no Brasil e geografia econômica: evidências para o período pós-Real. In: ENCONTRO

NACIONAL DE ECONOMIA, 33, 2005, Natal, RN. **Anais**. ANPEC, 2005. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A116.pdf>>.

SOUZA, C. C. A. **Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil**: uma proposta metodológica. 2007. (mimeogr.).

SOUZA, F. L. A localização da indústria de transformação brasileira nas últimas três décadas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2, 2003, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: Departamento de Economia FEA/USP: FGV-EAESP, 2002. Disponível em CD-ROM.

ANEXO

Tabela 1 – Matriz de correlação

	dy	yyp	lat	lg	loc	pop
dy	1.0000					
yyp	0.3281	1.0000				
lat	0.1079	0.2684	1.0000			
lg	-0.0217	0.1713	-0.0152	1.0000		
Loc	-0.0325	-0.3953	-0.2637	-0.1873	1.0000	
pop	0.8705	0.3616	0.0978	-0.0211	-0.0521	1.0000

Fonte: elaboração própria

Artigo 3 – Mercado Potencial e Crescimento Econômico: Evidências para as Microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste Brasileiro

Resumo

O objetivo deste artigo é buscar evidências do impacto da acessibilidade (acesso aos mercados) sobre o diferencial de renda *per capita* das microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste brasileiros no período de 1970-2000. Além disso, observar se as diferentes microrregiões agrupadas pela condição inicial de renda *per capita* apresentam o mesmo modelo linear da taxa de crescimento da renda *per capita*. Os resultados apresentados revelam evidências de que o acesso aos mercados explica as diferenças de renda *per capita* entre as microrregiões e que não há um único modelo linear.

Palavras-chave: acessibilidade, renda *per capita*, crescimento econômico

Abstract

The objective of this paper is to test if per capita income is a function of accessibility (market access). We found a positive relationship of market access and per capita income for the micro-regions of Brazil in the period 1970-2000. We also confirm other results of the literature as the positive impact of human capital on per capita income. We also test for parameter heterogeneity.

Key-words: accessibility, per capita income, economic growth

Artigo 3 - Mercado Potencial e Crescimento Econômico: Evidências para as Microrregiões do Sudeste, Nordeste e Centro Oeste Brasileiro

1 – Introdução

O Brasil apresenta uma histórica disparidade regional da renda que reflete a concentração da produção de bens e serviços nas regiões Sudeste e Sul, especialmente da indústria manufatureira. Em 2000, a renda *per capita* do Sudeste foi 36% acima da renda *per capita* nacional, enquanto a do Nordeste foi 54% inferior ao valor nacional (Azzoni e Servo, 2002). O estado de Pernambuco (NE) apresenta uma renda *per capita* 5,6 vezes mais baixa que a renda do estado de São Paulo.

O modelo tradicional que busca explicar as diferenças entre países ou regiões, como as apresentadas acima, no nível de renda *per capita* e nas suas taxas de crescimento, é o modelo de Solow (1956). Nesse modelo, os diferenciais de renda *per capita* são explicados pelo estoque de tecnologia, da taxa de investimento e da taxa de crescimento populacional. Esse modelo utiliza apenas uma concepção restrita de capital físico. Mankiw, Romer e Weil (1992) ampliaram essa concepção de capital considerando também o capital humano. Em ambos os casos, a taxa de crescimento da renda *per capita* pode se alterar temporariamente devido a mudanças nos níveis das variáveis determinantes da renda *per capita*. Já a taxa de crescimento de longo prazo depende da taxa de crescimento do estoque de tecnologia.

A Nova Geografia Econômica⁷⁵ acrescentou elementos relevantes a essa discussão de desigualdade de renda regional⁷⁶. De acordo com essa linha teórica⁷⁷, regiões com maiores níveis de renda são regiões com maior concentração das atividades econômicas e de população, decorrente da proximidade de grandes mercados. Na ausência de livre mobilidade dos fatores, a desigualdade na produção pode implicar desigualdade de renda *per capita* (Henderson et al, 2001, Fujita et al (1999), Puga (1999), Redding e Venables (2004), Hanson (2005), Ottaviano e Pinelli (2006)).

Na presença de custos de transporte intermediários e retornos crescentes de escala, as interações de mercado atraem as firmas em direção às regiões caracterizadas por um maior

⁷⁵ - Para maior compreensão sobre os modelos da Nova Geografia Econômica vide Krugman (1991), Puga (1999) e Fujita et al (1999).

⁷⁶ - Nesses modelos pressupõe-se função de produção com retornos crescentes de escala.

⁷⁷ - Henderson et al (2001).

mercado potencial, o qual permite um melhor acesso a consumidores (efeito demanda via encadeamentos para trás) e fornecedores (efeito custo via encadeamento para frente). Os trabalhadores também são atraídos para as regiões com maior mercado potencial uma vez que essas oferecem maiores salários reais e melhor acesso a uma variedade de produtos finais (custo das mercadorias). Isso gera um incentivo para firmas e trabalhadores se localizarem conjuntamente, propiciando assim a aglomeração das atividades econômicas⁷⁸. As firmas se beneficiam ainda de fatores que as tornam mais produtivas⁷⁹, pois a proximidade espacial, ou a elevada densidade, promove: o transbordamento informacional entre os produtores e mais eficiência no funcionamento do mercado de trabalho. Com relação aos custos de transporte, firmas que estão mais distantes do mercado aglomerado têm uma penalidade na venda de seus produtos e também têm um custo adicional na compra de seus insumos⁸⁰. Como consequência, essas firmas pagam salários reais relativamente mais baixos. Além disso, os trabalhadores que estão mais distantes da região aglomerada incorrerão num custo adicional, devido ao custo de transporte, ao adquirir produtos finais advindos da região central⁸¹. Esse sistema explicaria o diferencial de renda *per capita* entre as regiões (havendo restrições à mobilidade do fator trabalho e/ou custo de congestão).

Na literatura brasileira, estudos empíricos baseados no modelo ampliado de Solow discutiram basicamente as diferenças estaduais dos níveis de renda *per capita* e das taxa de crescimento (de transição) da renda *per capita*⁸². Os principais fatores apontados como responsáveis pela diferença inter-estadual das rendas *per capita* e de suas taxas de crescimento são: os aspectos demográficos - composição de coorte, migração e fecundidade, as diferenças no capital humano (saúde e educação), taxas de investimento e de participação, economias de aglomeração e a participação da indústria e dos serviços no produto estadual. Azzoni et al. (2000) também destacam a importância das variáveis geográficas de latitude e temperatura.

Neste contexto, a proposta do presente trabalho é acrescentar a essa literatura a discussão sobre o impacto do acesso aos mercados sobre os níveis das rendas *per capita* e, logo,

⁷⁸ - Krugman (1991), Krugman e Venables (1995), Puga (1999) e Fujita, Krugman e Venables (1999).

⁷⁹ - Encadeamento para frente e para trás, mercado de trabalho denso e economias externas puras.

⁸⁰ - Por exemplo, máquinas e equipamentos que são importados das regiões centrais, pagando o custo de transporte.

⁸¹ - Isso acontecerá mesmo que as tecnologias sejam iguais entre as regiões (Redding e Venables, 2004).

⁸² Azzoni (1994, 2001), Ferreira (1995, 2000), Ferreira e Diniz (1994), Ferreira e Ellery Jr. (1996), Azzoni, et al (2000), Figueiredo (2002), Bleaney e Figueiredo (2002), Resende (2002), Figueiredo, Noronha e Viegas (2003).

sobre as taxas de transição de crescimento da renda *per capita*, das microrregiões, no período de 1970-2000, adotando a abordagem da Nova Geografia Econômica. Trabalhos análogos na literatura internacional são, por exemplo, os estudos de Ottaviano e Pinelli (2006) e Readding e Venables (2004). Nesses trabalhos, a acessibilidade aos mercados foi estatisticamente significativa e explicou parte importante das diferenças nas variações da renda *per capita*. Busca-se ainda observar se há heterogeneidade dos parâmetros entre as regiões agrupadas por nível de renda *per capita* no período inicial.

Os nossos resultados revelam evidências de que o acesso aos mercados explica parte das diferenças de renda *per capita* entre as microrregiões do Nordeste Sudeste e Centro Oeste e também que há presença de heterogeneidade dos parâmetros.

Este artigo está estruturado em quatro seções além desta introdução. A segunda seção descreve o modelo teórico de Solow (1956), o modelo de e Mankiw, Romer e Weil (1992) e o modelo da Nova Geografia Econômica. A terceira seção descreve a metodologia, onde se apresenta o modelo empírico, a base de dados e as variáveis utilizadas no modelo. A quarta seção descreve os resultados das regressões e, por último, a quinta seção apresenta as notas conclusivas.

2 – Modelos Teóricos

Como o modelo da Nova Geografia Econômica não é um modelo de crescimento econômico, mas um modelo que explica o nível de renda *per capita*, utilizar-se-á o modelo de Solow ampliado como fundamentação teórica para o crescimento econômico. Essa argumentação é adotada também por Ottaviano e Pinneli (2006).

2.1 – Modelo de Crescimento Econômico de Solow e Mankiw, Romer e Weil

O modelo de crescimento econômico de Solow (1956) parte da função de produção e da equação de acumulação de capital para explicar os determinantes da renda *per capita* e de sua taxa de crescimento. A função de produção apresenta retornos constantes de escala e retornos decrescentes para o capital físico e o trabalho (equação 1), sendo a tecnologia presente na função é aumentadora de trabalho.

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

Onde “Y” é o produto, “K” é o capital, “L” é o trabalho e “A” é o nível de tecnologia.

O trabalho e a tecnologia crescem exogenamente a taxas “n” e “g”, respectivamente, [$L_t = L_0 e^{nt}$ e $A_t = A_0 e^{gt}$]. O número efetivo de trabalho cresce a taxa (n+g).

A acumulação de capital efetivo por unidade de trabalho (equação 2) é igual à diferença entre o investimento bruto por trabalhador efetivo (que é dado pela taxa de poupança multiplicada pela renda por trabalhador efetivo) e o montante da depreciação por trabalhador efetivo, que ocorre no processo produtivo, descontado o crescimento populacional.

$$\begin{aligned} \dot{k} &= sy_t - (n + g + \delta)k_t \\ \dot{k} &= sk_t^\alpha - (n + g + \delta)k_t \end{aligned} \quad (2)$$

Onde “k” é o estoque de capital por unidade efetiva de trabalho ($k=K/AL$), e “y” é o nível de produto efetivo por unidade de trabalho ($y=Y/AL$), “s” é a fração da produção investida, “δ” é a taxa de depreciação.

De acordo com essa equação (2), “k” converge para o estado estacionário ($sk^{*\alpha} = (n + g + \delta)k^*$), em função dos efeitos dos rendimentos marginais decrescentes, ou seja:

$$k^* = [s/(n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha)} \quad (3)$$

Isso significa que, no estado estacionário, uma parcela do investimento per capita substitui o capital depreciado e o restante apenas manteria constante a relação capital/trabalho, dado que há entrada de novos trabalhadores no mercado. O capital por trabalhador está relacionado positivamente com a taxa de poupança e negativamente com a taxa de crescimento da população. A renda do estado estacionário é dada substituindo-se o capital per capita (equação 3) na função de produção e tirando o logaritmo, tem-se que:

$$\ln \left[\frac{Y_t}{L_t} \right] = \ln A_0 + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) \quad (4)$$

Assim, de acordo com o modelo de Solow regiões com maiores taxas de poupança tenderão a ser mais ricas por acumularem mais capital efetivo por trabalhador. A taxa de crescimento do produto per capita é igual à taxa de crescimento da tecnologia no estado estacionário, ou seja, tem-se o que se chama trajetória de crescimento equilibrado. O produto somente cresce a taxas mais elevadas que a tecnologia em fases de transição. Isso ocorre quando há, por exemplo, um aumento da taxa de poupança (de “s” para “s’”).

Neste caso, a taxa de crescimento do capital efetivo por unidade de trabalhador será maior que zero, uma vez que $s'k^{*\alpha} > (n + g + \delta)k^*$. Isso implica que a taxa de crescimento do produto por trabalhador será também maior que a taxa de crescimento da tecnologia⁸³. O processo continuará até que se chegue ao novo estado estacionário, ou seja, um novo nível de capital efetivo por unidade de trabalho (k^{**}) compatível com a nova taxa de poupança (s'), representado por um $k^{**} = [s'/(n + g + \delta)]^{1/(1-\alpha)}$.

Assim, de acordo com o modelo de Solow, o que gera alteração na taxa de crescimento do produto por trabalhador de longo prazo são alterações na taxa de crescimento da tecnologia, enquanto que a taxa de poupança, a taxa de crescimento populacional e o nível da tecnologia afetam o nível de produto por trabalhador.

Mankiw, Romer e Weil (1992), com o propósito de aperfeiçoar esse modelo de Solow, ampliaram o conceito de capital considerando, além do capital físico, também o capital humano. Isso foi feito através da inclusão, no modelo, de informação a respeito das diferenças qualitativas na força de trabalho entre os países. O modelo ampliado é dado por:

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (5)$$

Onde “H” é o estoque de capital humano e todas as demais variáveis são definidas como anteriormente no modelo de Solow. A fração da renda investida no capital físico é dada por “ s_k ” e “ s_h ” é a fração investida em capital humano. A evolução da economia é dada por:

$$\dot{k}_t = s_k y_t - (n + g + \delta)k_t \quad (6)$$

$$\dot{h}_t = s_h y_t - (n + g + \delta)h_t \quad (7)$$

Onde $y=Y/AL$, $k=K/AL$ e $h=H/AL$ que são as quantidades por unidade efetiva de trabalho. Nesse caso, a função de produção que se aplica ao capital humano, capital físico e consumo, é a mesma. Além disso, assume-se que o capital humano deprecia à mesma taxa do capital físico. Há retornos decrescentes tanto para o capital humano quanto para o capital físico, o que implica ($\alpha+\beta<1$).

A economia converge, de acordo com as equações (6) e (7), para o estado estacionário definido como:

⁸³ - A taxa de crescimento da tecnologia, no modelo, é considerada constante.

$$k^* = \left(\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (8)$$

$$h^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}} \quad (9)$$

Substituindo as equações (8) e (9) na função de produção e tirando o logaritmo tem-se a equação da renda per capita semelhante à equação (4):

$$\ln \left[\frac{Y_t}{L_t} \right] = \ln A_0 + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n+g+\delta) \quad (10)$$

Essa equação mostra como o nível de renda *per capita* depende do crescimento populacional, da acumulação de capital físico e da acumulação do capital humano. Mesmo que o percentual da renda destinada ao capital humano não se altere, como altas taxas de poupança elevam a renda isso elevará o nível do estado estacionário do capital humano. Assim, a presença da acumulação do capital humano aumenta o impacto da acumulação do capital físico sobre a renda. O coeficiente de $\ln(n+g+\delta)$, por sua vez, é maior em valor absoluto do que o coeficiente do termo calculado apenas com o capital físico. Nesse modelo, quanto maior o crescimento da população menor a renda per capita devido ao montante de capital físico e capital humano que se espalham pela população.

Uma outra maneira de expressar o papel do capital humano na determinação da renda, neste modelo, é combinando a equação (10) com a equação (9) que é o estado estacionário do capital humano. Isso conduzirá a uma equação da renda como função da taxa de investimento em capital físico, taxa de crescimento populacional e o nível de capital humano (equação 11).

$$\ln \left[\frac{Y_t}{L_t} \right] = \ln A_0 + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(h^*) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+\delta) \quad (11)$$

A equação (11) é mais parecida com a equação (4) do modelo de Solow. Nesta última equação o nível de capital humano é um componente do erro. Uma vez que a taxa de crescimento da população e da poupança influencia “ h^* ”, espera-se que o capital humano seja positivamente correlacionado com a taxa de poupança e negativamente correlacionado com o crescimento populacional. Assim, no modelo de Solow a omissão do capital humano *vies*a o coeficiente da taxa de crescimento populacional e de poupança.

Apesar disso, a taxa de crescimento *per capita* é afetada somente pela taxa de crescimento da tecnologia, pois no estado estacionário a taxa de crescimento do produto efetivo por unidade de trabalho é igual à zero. Considera-se, assim como no modelo de Solow, que o produto cresce a taxas mais elevadas que a tecnologia em fases de transição. Isso ocorre, também, quando há uma alteração na fração investida em capital humano.

A partir desse modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992) outras variáveis que afetam a produtividade do trabalho também podem passar a ser incorporadas na análise econômica. O termo A_0 (equação 11), segundo esses autores, reflete não exatamente a tecnologia, mas a dotação de recursos naturais, clima, instituições, etc. Isso significa que o termo A_0 pode diferir entre os países e regiões.

$$\ln A_0 = \alpha + \varepsilon \quad (12)$$

Onde “ α ” é uma constante e “ ε ” é o choque específico de cada país. Assim o logaritmo da renda per capita é igual a:

$$\ln \left[\frac{Y_t}{L_t} \right] = \alpha + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln(s_h) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) + \varepsilon \quad (13)$$

É nesse termo A_0 , portanto, que há possibilidade de incluir os fatores geográficos específicos em cada região.

Nesse modelo o crescimento da renda per capita é uma função dos determinantes do estado estacionário e do nível inicial da renda per capita conforme equação (14). Intuitivamente, se a região estiver no estado estacionário, não haverá crescimento da renda por unidades de eficiência; se estiver abaixo do estado estacionário, a região apresenta alta produtividade marginal do capital, representada pelo baixo valor desta renda no início do período, o que irá gerar um crescimento da renda (por unidades de eficiência) positivo e decrescente. A não inclusão das variáveis determinantes do estado estacionário acarretaria, portanto, viés no coeficiente da renda per capita no início do período.

$$\ln y_t - \ln y_{t-1} = (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln s_k + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln s_h - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(n + g + \delta) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln y_{t-1} \quad (14)$$

Definido o modelo de crescimento passa-se a tratar do modelo proposto pela Nova Geografia Econômica que explica como o potencial de mercado de cada região pode alterar o nível de renda *per capita* (renda nominal) da mesma.

2.2 – Modelo da Nova Geografia Econômica⁸⁴

O modelo da Nova Geografia Econômica aqui utilizado⁸⁵ é construído para uma economia composta de “R” regiões ($i = 1, \dots, R$). Do lado da demanda, na região j , o trabalhador representativo consome um conjunto de produtos manufaturados comercializáveis e serviços domésticos. A função utilidade é uma Cobb-Douglas dada por:

$$U_j = (X_j)^\mu (L_j)^{1-\mu}, \quad 0 < \mu < 1 \quad (15)$$

Onde “ μ ” é a participação dos gastos em manufaturas, “ X_j ” é um composto simétrico de uma variedade de produtos manufaturados⁸⁶, “ L_j ” é o composto de serviços domésticos.

O produto manufatureiro é definido, conforme a equação abaixo:

$$X_j = \sum_{i=1}^R \left\{ \int_0^{n_i} [x_{ij}(z)]^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dz \right\}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = \sum_{i=1}^R (n_i x_{ij}^{(\sigma-1)/\sigma})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (16)$$

Onde “ σ ” é a elasticidade de substituição entre cada par de variedades, “ z ” representa a variedade de bens manufaturados, $\sum_{i=1}^R n_i$ é o total de variedades disponíveis na região “ j ” e “ x_{ij} ” identifica o consumo na região “ j ” de uma variedade típica produzida na região “ i ”. Essa expressão “ X_j ” é uma CES (função de elasticidade constante de substituição) cujo índice de preço CES exato é:

$$P_j = \sum_{i=1}^R \left\{ \int_0^{n_i} [p_{ij}(z)]^{1-\sigma} dz \right\}^{\frac{1}{1-\sigma}} = \sum_{i=1}^R (n_i p_{ij}^{1-\sigma})^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (17)$$

Onde “ p_{ij} ” é o preço de venda na região “ j ” de uma variedade típica produzida na região “ i ”. De acordo com a expressão acima, em equilíbrio, as quantidades e preços são os mesmos para todas as variedades produzidas na região “ i ” e consumidas na região “ j ”.

A demanda na região “ j ” por uma variedade típica produzida na região “ i ”, dada pela maximização da utilidade, é:

$$x_{ij} = p_{ij}^{-\sigma} E_j P_j^{(\sigma-1)} \quad (18)$$

⁸⁴ - Os textos de Reading e Venables (2004), Hanson (2005) e Ottaviano e Pinelli (2006) foram utilizados como base para este tópico.

⁸⁵ - Apresentado de modo simplificado como em Ottaviano e Pinelli (2006). Para modelo mais detalhado consultar Puga (1999).

⁸⁶ - A suposição de que cada variedade é produzida em somente um local e que todas as variedades produzidas em determinado local sejam simétricas, tendo a mesma tecnologia e preço.

Onde “ E_j ” é o gasto total da região “ j ” em manufatura⁸⁷ e “ σ ” é a elasticidade preço da demanda. O termo “ $E_j P_j^{(\sigma-1)}$ ” dá a posição da curva de demanda diante de uma única firma no mercado “ j ”. Isso é denominado capacidade de mercado da região “ j ” que depende dos gastos totais da região “ j ”, do número de firmas competindo e dos preços que estas cobram (estes dois últimos fatores sumarizados no índice de preços P_j).

Do lado da oferta, cada variedade é produzida por uma única firma sob retornos crescentes de escala e concorrência monopolística. Para produzir a firma emprega trabalho, terra e insumos manufaturados, os quais fazem parte da mesma cesta de variedades diferenciadas que os trabalhadores demandam para o consumo. O custo total de produção na região “ i ” para uma variedade típica é:

$$CT_i = P_i^\alpha r_i^\beta w_i^\gamma c_i (F + x_i) \quad \alpha, \beta, \text{ e } \gamma > 0, \quad \alpha + \beta + \gamma = 1 \quad (19)$$

Onde “ x_i ” é o produto total, “ r_i ” é a renda da terra e “ w_i ” é o salário, “ c_i ” e “ $c_i F$ ” são o insumo marginal e o fixo, respectivamente. Há custo de transporte para o comércio dos bens manufaturados: para cada uma unidade de qualquer bem transportada da região “ i ” para a região “ j ”, “ $\tau_{ij} > 1$ ” unidades devem ser transportadas. Então, $x_i = \sum_{j=1}^R x_{ij} \tau_{ij}$.

A partir da maximização do lucro da firma tem-se a seguinte regra de *mark up* para a formação do preço:

$$p_i = \frac{\sigma}{\sigma - 1} P_i^\alpha r_i^\beta w_i^\gamma c_i \quad (20)$$

O preço do bem da região “ i ” vendido na região “ j ” é dado por: $p_{ij} = \tau_{ij} p_i$. Com livre entrada, tem-se que no equilíbrio as firmas não obterão lucros se o seu volume total de vendas for uma constante igual a “ $\bar{x} = (\sigma - 1)F$ ”. Conjuntamente, as equações (18) e (20) nos permitem escrever a condição de entrada na região “ i ”:

$$p_i^\sigma \bar{x} = \bar{x} \left(\frac{\sigma}{\sigma - 1} r_i^\beta w_i^\gamma c_i \right)^\sigma = MA_i SA_i^{\alpha\sigma / \sigma - 1} \quad (21)$$

Onde $MA_i = \sum_{j=1}^R \tau_{ij}^{1-\sigma} E_j P_j^{\sigma-1}$ é o acesso ao mercado da região “ i ”. Essa é uma medida da proximidade do mercado consumidor (encadeamentos de demanda) que mede o quanto a

⁸⁷ - O gasto total refere-se ao gasto dos consumidores em manufatura mais o gasto das firmas em demanda intermediária.

firma vende dado o seu custo de produção. Assim, “ $E_j P_j^{(\sigma-1)}$ ” descreve o tamanho do mercado em “j”(capacidade de mercado) e quanto maior for esse mercado e menor o custo para alcançá-lo (τ_{ij}) maior será o acesso da firma da região “i” a esse mercado. Assim, maior acesso tem a firma na região “i” quanto mais regiões de alta capacidade de mercado conseguir atingir a um baixo custo de transporte.

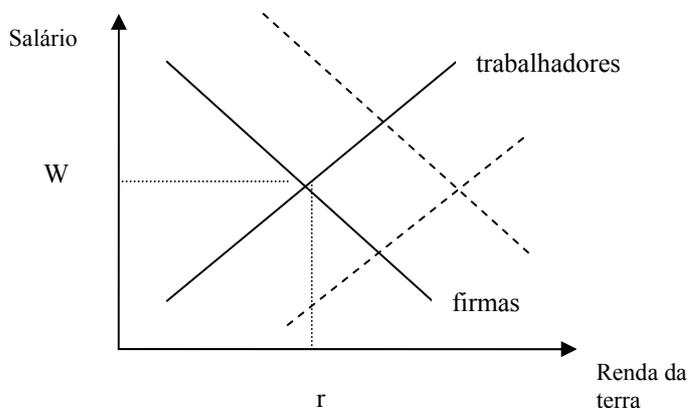
O termo $SA_i = P_i^{1-\sigma} = \sum_{j=1}^R n_j p_j^{1-\sigma} \tau_{ji}^{1-\sigma}$ é, por outro lado, o acesso aos fornecedores da região “i”, uma medida de proximidade com os fornecedores. O termo mensura o preço que as firmas pagam pelos seus insumos intermediários (encadeamentos de custo) e os trabalhadores pagam por sua cesta de consumo quando localizados em uma certa região. Um aumento do acesso aos ofertantes em “i” reduz o índice de preços e o custo dos bens intermediários, reduzindo, por conseguinte, o custo de produção em “i”.

Os trabalhadores trabalham e consomem na região onde residem e podem escolher a localização da sua residência livremente. Isso implica que no equilíbrio eles são indiferentes sobre sua localização uma vez que alcançarão o mesmo nível de utilidade indireta “V” em qualquer lugar que estiverem localizados. Se adicionalmente assumirmos que a terra da região é propriedade dos residentes, a livre mobilidade, então, nos dá:

$$\frac{w_i}{SA_i^{\mu/1-\sigma} r_i^{1-\mu}} = V \quad (22)$$

As condições de livre entrada (equação 21) e livre mobilidade (equação 22), depois de log-linearizadas são representadas na figura 1, conforme Otavviano e Pinelli (2006). O eixo vertical mede o logaritmo da renda nominal regional (w) e o eixo horizontal mede o logaritmo da renda da terra (r).

Figura 1 - Equilíbrio Geográfico



A inclinação negativa da curva das firmas é derivada da equação de livre entrada (equação 21) e demonstra a combinação entre os salários e a renda da terra que faz as firmas indiferentes entre as regiões. Essa inclinação negativa reflete o fato que as firmas podem se estabelecer em diferentes regiões contanto que os altos salários correspondam a níveis mais baixos de renda da terra e vice-versa. A curva que representa a livre mobilidade (equação 22) é positivamente inclinada indicando as combinações de salários e renda da terra para as quais os trabalhadores são indiferentes entre as regiões. Essa inclinação positiva reflete o fato de que os trabalhadores podem alcançar a mesma utilidade (salário real) em diferentes regiões contanto que elevados níveis de renda da terra correspondam a elevados níveis de salários e vice-versa.

A posição exata das duas curvas depende do acesso aos mercados e aos fornecedores. Uma melhora no acesso aos mercados (aumento MA) representa um deslocamento da curva de livre entrada para cima. As firmas terão um aumento da sua lucratividade, devido ao aumento de suas vendas. O deslocamento das firmas para essa região provocará o aumento da renda da terra e o aumento da demanda por trabalhadores que resultará na ampliação do salário nominal na região.

Uma melhora no acesso aos fornecedores (aumento SA) desloca as duas curvas, a de livre entrada (FE - equação 21) e a de livre mobilidade (FM - equação 22). A curva de livre entrada se desloca porque o maior acesso aos fornecedores significa, para as firmas, uma redução de custos de produção dos bens finais e um aumento na lucratividade. O efeito dessa aglomeração de firmas na região é o aumento da renda da terra e o aumento dos

salários nominais, que ocorrerá devido ao aumento da demanda por trabalhadores nessa região.

A curva de livre mobilidade se deslocará porque o melhor acesso aos fornecedores representa para os trabalhadores um nível de utilidade mais elevado e preços mais baixos pelos produtos manufaturados. Este último ocorre porque o trabalhador não terá que pagar o custo de transporte ao consumir esses bens. O resultado da aglomeração de trabalhadores nessa localidade será um aumento da renda da terra e uma pressão para redução dos salários nominais. Esta pressão de redução dos salários nominais ocorrerá devido ao aumento da oferta de trabalhadores na região.

O efeito total da melhora do acesso a fornecedores sobre a renda da terra é de um aumento, já o efeito sobre os salários é ambíguo. Assim, o resultado final sobre os salários dependerá de qual impacto da melhora do acesso aos fornecedores será maior, se sobre as firmas ou sobre os trabalhadores. Se for o primeiro caso (o deslocamento da curva de livre entrada for maior que o deslocamento da curva de livre mobilidade) o salário aumentará. Na segunda situação, caso em que o impacto sobre trabalhadores é maior (deslocamento da curva de livre mobilidade for maior que o deslocamento da curva de livre entrada) os salários irão se reduzir⁸⁸.

Exposta a teoria da Nova Geografia Econômica, o presente trabalho procurará observar qual tem sido o impacto da acessibilidade (acesso aos mercados e aos fornecedores) sobre os níveis de renda e/ou sobre a taxa de crescimento de transição das microrregiões no Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste.

3 – Metodologia

3.1 – Modelo Empírico

O modelo de Ottaviano e Pinelli (2006), assim como o modelo de Puga (1999), no qual ele se baseia, é um modelo estático. Discute o impacto da aglomeração sobre o salário de equilíbrio, e não sobre a sua taxa de crescimento. Adotaremos, neste trabalho, o mesmo procedimento destes autores para testar a importância da acessibilidade sobre o rendimento, os quais se apóiam na tradição empírica da literatura de crescimento econômico, em particular a baseada no modelo de Solow.

⁸⁸ - Para maiores esclarecimentos sobre a dinâmica de firmas e trabalhadores no modelo da Nova Geografia Econômica ver Puga (1999).

Nas versões “ampliadas” do modelo de Solow, conclui-se que diferenças estruturais – taxa de investimento, capital humano, taxa de fecundidade, entre regiões geram desigualdades de rendas *per capita*, mas não são capazes de afetar as taxas de crescimento de longo prazo destas economias. Se, no entanto, as economias não estiverem nos seus estados estacionários, haverá uma dinâmica da renda *per capita*, transitória, a qual será afetada por estas variáveis estruturais. A taxa de crescimento de transição será assim determinada pelas variáveis *que determinam o nível de equilíbrio da renda per capita e pelo valor da renda per capita no início do período.*

O usual na literatura empírica é buscar explicar a taxa de crescimento (de transição) observada nas economias, testando se esta é função negativa da renda *per capita* inicial (teste da convergência beta) e se é função das variáveis determinantes do nível. A escolha das variáveis determinantes de nível a serem usadas depende do modelo específico sendo testado. Um coeficiente significativo para a variável em questão é interpretado como não rejeição que esta consiste num determinante relevante da renda de longo prazo.

O modelo da geografia econômica exposto acima prevê uma relação em nível entre salário e acessibilidade (em oposição a uma relação entre taxa de crescimento do salário e acessibilidade). Seguindo Ottaviano e Pinelli(2006), através de procedimento análogo à literatura empírica de crescimento, iremos incluir uma *proxy* para a acessibilidade como variável independente numa equação do tipo Barro de crescimento.

O modelo consiste em fazer uma regressão de crescimento padrão, em painel, conforme a equação (25), na qual se tem do lado esquerdo o crescimento da renda *per capita* ($\ln(y_t) - \ln(y_{t-1})$) e do lado direito as condições iniciais do nível da renda *per capita* (y_{t-1}), da escolaridade ($educ_{t-1}$), da acessibilidade (ia_{t-1}) e de outras variáveis de controle ($controles_{t-1}$).

Os autores, assim como Figueirêdo (2002), argumentam que há duas vantagens com este procedimento: permitir um diálogo empírico entre as teorias do crescimento e as teorias da Nova Geografia; bem como incorporar a dinâmica implícita nos modelos da geografia econômica.

Há implícita nestes modelos uma dinâmica dada por *lags* teóricos causais entre as variáveis. Por exemplo, dado um equilíbrio simétrico estável, e níveis intermediários de custos de transporte, uma vantagem exógena que ocorra para uma região irá propiciar a suas firmas um maior mercado, em (t). O passo lógico subsequente é o aumento da

demanda por trabalhadores. Estes migram, gerando novamente aumento do mercado nesta região. O novo aumento do mercado e o novo aumento da demanda por trabalho são nexos causais derivados da seqüência causal anterior. Eles necessitam ocorrer em tempos teóricos distintos. Os *lags* teóricos iriam continuar até que o novo equilíbrio fosse estabelecido. São os processos cumulativos circulares, tão importantes nestes modelos, que requerem a existência dos *lags* teóricos no tempo. A transição do modelo teórico para um modelo empírico explicativo de taxas de crescimento de transição parece bastante adequada.

$$\ln(y_t) - \ln(y_{t-1}) = \alpha + \beta \ln(y_{t-1}) + \eta \ln(educ_{t-1}) + \gamma \ln(ia_{t-1}) + \delta \ln(controles_{t-1}) + \varepsilon_t \quad (25)$$

A variável renda *per capita* no início do período busca testar a hipótese de convergência condicional no modelo. A variável capital humano – (educ: anos médio de escolaridade) advém do modelo de Solow ampliado por Mankiw, Romer e Weil (1992). A variável de acessibilidade (*ia*) é introduzida como variável independente, pois se mostrou relacionada com o salário no modelo de Ottaviano e Pinelli(2006). As variáveis de controle são a densidade populacional, participação do emprego exportador no emprego microrregional, como *proxy* de acessibilidade, externa e as *dummies* regionais. A densidade populacional é utilizada como uma *proxy* para a aglomeração econômica, inclusive suas externalidades negativas de congestão, fator também discutido naquele modelo.⁸⁹

Uma vez apresentado o modelo empírico discorreremos sobre as relações esperadas entre as variáveis explicativas e o crescimento da renda *per capita*. Para a renda *per capita* no início do período espera-se um sinal negativo e significativo, conforme indicado pela literatura de crescimento econômico⁹⁰.

Para a variável de capital humano, representada pelos anos médio de escolaridade, espera-se um sinal positivo e significativo. A literatura teórica e empírica apresenta vários mecanismos pelos quais a educação pode contribuir para o aumento do nível da renda *per capita* de uma economia. De acordo com Romer, Mankiw e Weil (1992) o capital humano aumenta o impacto da acumulação do capital físico sobre a renda *per capita*.

A variável de acessibilidade poderá ter sinal positivo ou negativo, conforme o modelo de Ottaviano & Pinelli (2006). No caso de sinal positivo, significa que, nas microrregiões de

⁸⁹ - Figueiredo (2002).

maior acessibilidade, o impacto sobre o salário nominal devido à maior demanda das firmas mais do que supera o efeito de um aumento da oferta de trabalho decorrente da atração de novos trabalhadores. No caso de um coeficiente negativo para a acessibilidade tem-se que o impacto da livre mobilidade é maior que o impacto da livre entrada de firmas, gerando um declínio dos salários nominais em microrregiões de maior acessibilidade. A participação do setor exportador no emprego microrregional é uma *proxy* de acesso ao mercado externo. O sinal pode ser positivo ou negativo, pelas mesmas razões acima.

O sinal esperado para a *proxy* de aglomeração é significativamente negativo, no caso de externalidades líquidas negativas de congestão, e positivo no caso de externalidades líquidas positivas de retornos crescentes de escala.

Para o desenvolvimento deste modelo foi necessário montar uma base de dados única para o período de 1970-2000 e esta será descrita a seguir.

3.2 – Descrição da Base de Dados

Construiu-se a base de dados a partir dos microdados dos Censos Demográficos do Brasil⁹¹ de 1970, 1980, 1991 e 2000. O recorte regional utilizado foi de microrregião geográfica. Esse recorte reduz a grande diversidade natural, econômica e social apresentada pelo recorte em nível de Estado e grandes regiões. As microrregiões analisadas estão presentes nas regiões Nordeste (NE), Sudeste (SE) e Centro-Oeste (CO). A justificativa dessa escolha de recorte regional é o fato dessas regiões representarem, respectivamente, uma área econômica mais antiga (NE), o centro econômico do país (SE) e uma fronteira econômica (CO).

No período analisado, várias alterações ocorreram nos censos surgindo a necessidade de compatibilizações para trabalhar com os dados de maneira comparativa e também numa única base. Uma das alterações foi o conceito de microrregião que gerou diferenças no recorte microrregional disponibilizado pelos censos. Nos censos de 1970 e 1980 o conceito era microrregião homogênea e a partir de 1991 passou a ser microrregião geográfica. Para solucionar esse problema foi feita uma compatibilização microrregional entre os quatro censos, para isso fez-se necessária a malha municipal. Como havia 3951 municípios, em 1970, e 5507 em 2000, recriou-se a malha municipal de 1970 a partir dos municípios

⁹⁰ - Solow (1956), Mankiw, Romer e Weil (1992), Azzoni (2001), Figueiredo (2002).

⁹¹ - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

existentes em 2000 de acordo com a metodologia de Chein et al (2004)⁹². Assim, o trabalho contempla 400 microrregiões, pertencentes às macro-regiões do Sudeste, Nordeste e Centro Oeste brasileiro, e não 408 como no Censo de 2000⁹³.

Variáveis

Além das variáveis censitárias, outras foram utilizadas conforme ficará explicitado abaixo.

Renda – Para compatibilizar todos os censos utilizou-se a variável de rendimento médio total, pois é a única variável de rendimento disponível no censo de 1970. Para trabalhar com a renda presente nos censos utilizou-se o deflator de censos de Corseuil e Foguel (2002)⁹⁴. Embora a renda tenha sido deflacionada, é possível considerá-la como renda nominal na análise do modelo uma vez que não se considerou as diferenças de custo de vida entre as regiões.

Capital humano – Utilizou-se as informações censitárias de educação para construir a variável de anos médio de escolaridade para cada microrregião.

Indicador de Acessibilidade – É uma medida que agrega as medidas de acesso ao mercado e acesso aos fornecedores. Esse indicador de acessibilidade é uma medida de mercado potencial desenvolvida no primeiro artigo da tese com o propósito de captar o potencial de contato entre as atividades das regiões e, por isso, conjuga o tamanho do mercado com o custo de transporte.

⁹² - Por exemplo, em 1970 tinha-se no Mato Grosso o município de Cáceres que, em 2002, tinha se desmembrado em 13 municípios: Cáceres, Araputanga, Figueirópolis d'Oeste, Glória d'Oeste, Indaiavá, Jauru, Lambari d'Oeste, Mirassol d'Oeste, Porto Esperidião, São José dos Quatro Marcos, Reserva do Cabaçal, Rio Branco e Salto do Céu.

⁹³ - As oito microrregiões que deixaram de existir foram Chorozinho no Ceará e Alta Floresta, Colíder, Sinop, Paranatinga, Canarana, Jauru e Primavera do Leste No Mato Grosso. A microrregião de Chorozinho (CE) deixou de existir porque os municípios de Barreira e Ocara foram re-agregados aos Municípios de Redenção e Aracoíaba, respectivamente, pertencentes à Microrregião geográfica de Baturité. As demais microrregiões geográficas deixaram de existir porque os municípios integrantes das mesmas, após a compatibilização, foram para municípios de origem que fazem parte de outras microrregiões. No caso da microrregião de Alta Floresta, todos os municípios foram agregados ao município de Arapuanã que faz parte da microrregião de Arapuanã. Os municípios pertencentes à Colíder foram reagregados a municípios que fazem parte das microrregiões de Cuiabá e Parecis. Os municípios integrantes da microrregião de Sinop foram reagregados a municípios que fazem parte das microrregiões de Parecis e Alto Teles Pires. Os municípios que fazem parte da microrregião de Paranatinga foram agregados nas microrregiões de Alto Teles Pires e Cuiabá. Os municípios integrantes da microrregião de Canarana voltaram aos municípios de origem que fazem parte das microrregiões de Médio Araguaia e Cuiabá. Os municípios da microrregião de Primavera do Leste foram agregados na microrregião de Cuiabá.

⁹⁴ - Embora a renda tenha sido deflacionada, é possível considerá-la como renda nominal na análise do modelo uma vez que não houve uma deflação considerando o custo de vida existente em cada microrregião.

$$A_i = \sum_{j=1}^n \frac{y_i P_{ei} + y_j P_{ej}}{d_{ij}^{1/2}}$$

Onde A_i = acessibilidade da região i ; y_i = participação da renda da região de origem (i) no somatório da renda de todas as regiões; y_j = participação da renda da região de destino (j) no somatório da renda de todas as regiões; P_{ei} = densidade de rodovias pavimentadas na região de origem (i); P_{ej} = densidade de rodovias pavimentadas na região de destino (j); d_{ij} = distância entre a região de origem i e destino j . A acessibilidade integral da região “ i ” (A_i) é igual ao somatório das acessibilidades relativas ($a_{ij} = (y_i P_{ei} + y_j P_{ej}) / d_{ij}^{1/2}$). A distância da região em relação a ela mesma, quando “ $i=j$ ”, é igual a 1, considerada a menor distância. Neste caso, tem-se a maior acessibilidade relativa da região “ i ”, pois $d_{ij}=1$, $y_i=y_j$ e $P_{ei}=P_{ej}$, logo, a acessibilidade relativa é igual a $2y_i P_{ei}$. Isso acontece porque se espera que o maior potencial de relação comercial se dê dentro da própria região.

Emprego no setor exportador – Essa é uma *proxy* para acesso ao mercado externo. Foi construída através da participação microrregional do emprego nos setores exportadores. Para selecionar os setores exportadores utilizou-se a pauta de exportação de 2005 da SECEX (Secretaria de Comércio Exterior). Como a classificação dos dados de exportação é NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul) e a classificação do Censo é CNAE (Classificação Nacional das Atividades Econômicas) utilizou-se a tabela de correspondência da Comissão Nacional de Classificação⁹⁵ para fazer a compatibilização. A partir disso é que se definiram os setores exportadores mais importantes, os setores que foram responsáveis por 75% da exportação em 2005.

Densidade Populacional – essa variável é a razão entre a população microrregional e área da microrregião. População microrregional foi calculada pelo censo demográfico a partir da população municipal. A área foi calculada com os dados de área municipal fornecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A limitação dessa variável para medir a densidade decorre da grande heterogeneidade de área total das microrregiões, em função de fatores naturais (como a Floresta Amazônica) e político-administrativo. A melhor medida seria de densidade urbana. A distorção em geral identificada é a subestimação da densidade de microrregiões já menos densas em termos populacionais e

⁹⁵ - Essa tabela está disponível no site do IBGE - www.ibge.gov.br.

econômicos. Assim, as diferenças são ampliadas, sem alterar, no entanto, a ordenação de densidade microrregional.

4 – Resultados

Definido o modelo empírico, dado pela equação (25), e as variáveis a serem utilizadas, apresentar-se-á o resultado das regressões em painel em duas partes. Na primeira, ter-se-á os resultados da regressão da taxa de crescimento da renda *per capita* para todas as microrregiões sem e com as dummies regionais. Na segunda parte obter-se-á os resultados da regressão subdividindo-se a amostra por níveis iniciais de renda, de forma a averiguar a existência de heterogeneidade nos parâmetros destes grupos.

4.1 – Crescimento da Renda *per capita*

As variáveis renda *per capita*, anos médio de escolaridade, densidade populacional, acessibilidade e participação microrregional do emprego no setor exportador explicam 62% das diferenças nas taxas de crescimento da renda *per capita* microrregional entre 1970-2000. Ao acrescentar as *dummies* para as microrregiões presentes no Nordeste e no Centro-Oeste esse poder explicativo ampliou-se para 73% (tabela 1).

A renda *per capita* no início do período apresentou sinal negativo e significativo, trazendo evidências de convergência beta condicional da renda *per capita* nesse período. Esse resultado é consistente com a literatura⁹⁶. Entretanto, os retornos decrescentes da acumulação de capital não são a única força atuando para esse resultado. Os efeitos relacionados à Nova Geografia Econômica são também importantes. O coeficiente para o mercado potencial foi positivo e fortemente significativo. Esse resultado indica que as firmas presentes nessas microrregiões de maior acessibilidade tiveram sua produtividade ampliada, ou seja, se beneficiaram dos efeitos de encadeamentos para frente e para trás, o que teve intenso impacto sobre a rentabilidade do trabalho.

A variável anos médio de escolaridade apresentou sinal positivo e significativo conforme literatura. As microrregiões com maior nível de anos médio de escolaridade cresceram mais, indicando que a educação ampliou a eficiência do capital físico.

⁹⁶ - Azzoni (2001) e Figueiredo (2002) encontram evidências de convergência para o período pós 1970.

Sem as *dummies* regionais a densidade populacional foi negativa e significativa, indicando efeitos de congestão.

A variável de participação no emprego microrregional dos setores exportadores foi negativa e significativa. Como essa variável é altamente correlacionada com a participação do emprego microrregional dos recursos naturais (0.91), essa variável pode estar captando também a questão de vantagens comparativas.

Tabela1 – Regressões da Taxa de Crescimento da Renda *per capita* no período de 1970-2000

Variáveis	Taxa de Crescimento da renda per capita 1970-2000	Taxa de Crescimento da renda per capita 1970-2000
y_{t-1}	-0,8552*** (-46,94)	-0,9577*** (-56,78)
$educ_{t-1}$	0,6508*** (25,81)	0,5275*** (22,23)
$dens_{t-1}$	-0,0505*** (-6,45)	0,0245*** (2,78)
ia_{t-1}	0,0596*** (6,78)	0,0296*** (3,63)
$psexp_{t-1}$	-0,1106*** (-4,71)	-0,1731*** (-6,69)
CO		0,8904*** (5,21)
NE		0,0002 (0,998)
iaCO		-0,1166*** (-5,38)
iaNE		-0,2532*** (-4,53)
R ²	62%	73%
F	471,86	421,79
Número Observações	1199	1199

Fonte: Elaboração própria. OBS: os valores entre parênteses é o t-estatístico (baseado em erro padrão robusto). *significativo a 10%, ** significativo a 5% e ***significativo a 1%. De acordo com o teste de normalidade os erros são normais com significância de 1% em ambos os casos. Matriz de correlação está no anexo1.

Ao acrescentar as *dummies* regionais como variáveis de controle (terceira coluna da tabela 1), o sinal da renda *per capita* no início do período manteve-se negativo e significativo, mantendo-se a evidência de convergência beta condicional entre as microrregiões. Esse

resultado é coincidente com o verificado por Azzoni (1994), avaliando o período de 1939-1990, Ferreira e Ellery (1996), ao estudarem o período 1970-1990, Azzoni et al. (2000), em estudo das PNADs para os estados brasileiros no período de 1981-1996, Bleaney e Figueiredo (2002), ao analisar o período de 1950-1995, dentre outros.

A variável de educação manteve-se positiva e significativa indicando que o capital humano amplia a eficiência do capital. Esse resultado vem sendo verificado na literatura, por exemplo, nos trabalhos de Ferreira (1995) e Figueirêdo, Noronha e Viegas (2003).

A densidade populacional torna-se positiva e significativa, não se captando os efeitos líquidos de congestão. Ao contrário, as evidências apontam que as externalidades de aglomeração continuam positivas para as regiões brasileiras pelo menos na escala microrregional, quer seja na forma de economias externas de localização e/ou de urbanização.

Para o Nordeste e Centro-Oeste as microrregiões que mais cresceram foram aquelas de menor acessibilidade diferentemente do que ocorreu no Sudeste. Isso indica que nas microrregiões do Sudeste o ganho salarial oriundo da maior demanda das firmas próximas aos grandes centros é maior que o efeito redutor sobre o salário da mobilidade de trabalhadores para essas microrregiões. O oposto ocorre nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

O resultado para essas duas regiões reflete dois fenômenos migratórios distintos que ocorreram nesses últimos 30 anos, especialmente nas décadas de setenta e oitenta. No caso do Nordeste, houve um vigoroso processo de migração do interior para as capitais estaduais, especialmente as capitais de grandes áreas metropolitanas. Possivelmente, tal fenômeno significou: redução de excedentes populacionais das microrregiões do interior, com redução das taxas de desemprego nessas áreas; aumento de excedentes populacionais nos grandes centros urbanos e concomitante aumento da taxa de desemprego. Assim, uma suposta demanda constante por trabalho das firmas das microrregiões do interior em condições de redução da oferta de trabalho, mobilidade negativa de trabalhadores, resultou em aumentos salariais dos trabalhadores. O oposto parece ter ocorrido nas áreas metropolitanas, em que pese o provável aumento da demanda de trabalho das firmas, porém em menores proporções do que o aumento da oferta de trabalho. No caso do Centro-Oeste o processo migratório favoreceu mais as microrregiões do interior, cujos fluxos foram provenientes de outras macro-regiões. Tratando-se, porém de áreas de fronteira, o aumento da demanda por trabalho das firmas superou o aumento da oferta de trabalho,

mobilidade positiva, o que resultou em ganhos salariais nessas áreas (Martine e Diniz, 1991).

De modo geral, pode-se dizer que as microrregiões que mais cresceram entre 1970 e 2000 foram aquelas que apresentaram menor nível de renda *per capita*, maior densidade populacional e maior acesso aos mercados. Esse resultado corrobora um padrão crescimento regional puxado por cidades de médio porte em processos recentes de industrialização ou em expansão da fronteira agrícola/mineral, com níveis intermediários de centralidade urbana e relativamente próximas aos seus mercados relevantes (Andrade e Serra (2001); Pereira e Lemos, (2003)).

4.2 – Crescimento da Renda per capita por Grupos de Níveis Iniciais de Renda per capita

Nesse tópico procura-se identificar se há presença de heterogeneidade nos parâmetros, ou seja, será que a sensibilidade da renda *per capita* às variáveis explicativas é diferenciada entre microrregiões com níveis iniciais de renda *per capita* diferentes? Para verificar essa possibilidade adotar-se-á o procedimento de Durlauf e Johnson (1995) que consiste em ordenar as microrregiões crescentemente pela renda *per capita* de 1970 e depois dividi-las em três grupos iguais de 133 microrregiões⁹⁷. A partir daí a equação (25) é estimada para cada grupo e depois é feito um teste de especificação. Esse teste apresenta evidências de heterogeneidade nos parâmetros, ou seja, a taxa de crescimento da renda *per capita* apresenta sensibilidade diferenciada por grupo de níveis de renda. O resultado do teste está apresentado no anexo-tabela 2.

A tabela 2, abaixo, mostra que para todos os grupos de microrregiões, as variáveis clássicas da teoria do crescimento econômico, renda *per capita* e anos médio de escolaridade, permaneceram com os sinais esperados e significativos. No entanto, para os anos de escolaridade, o coeficiente é maior quanto maior o nível de renda *per capita*. Isso significa que quanto maior o nível de renda *per capita* no início do período maior o impacto do capital humano sobre a eficiência do capital físico, mas no nível intermediário de renda *per capita* esse impacto é maior que no nível mais elevado de renda *per capita*. Esta relação pode indicar que as microrregiões de menor renda *per capita* inicial estejam presas em algum tipo de “armadilha de pobreza”.

⁹⁷ - As microrregiões pertencentes ao primeiro grupo apresentam renda per capita entre R\$ 20,64 e R\$ 43,86. No nível intermediário as microrregiões apresentam renda per capita entre R\$ 43,96 e R\$78,00. As

Os coeficientes das variáveis relacionadas à Nova Geografia são bastante distintos: para o grupo inicialmente mais pobre, o acesso aos mercados gera aumento do salário, em função do aumento da demanda das firmas. Como seria esperado, não há sinais de congestão nessas economias, contribuindo para que o processo de aglomeração geográfica da produção gere externalidades positivas. Por sua vez, o contato com o mercado internacional apresenta um impacto negativo na renda *per capita*.

Tabela 2 – Regressões da taxa de crescimento de renda per capita por nível de renda per capita no período inicial para 1970-2000

Variáveis	Gyrp Grupo I (Nível baixo)	Gyrp Grupo II (Nível intermediário)	Gyrp Grupo III (Nível elevado)
y_{t-1}	-1,0215*** (-35,74)	-1,0080*** (-33,87)	-0,9636*** (-29,72)
$educ_{t-1}$	0,2694*** (7,20)	0,7430*** (20,33)	0,6347*** (8,55)
$dens_{t-1}$	-0,0092 (-0,75)	-0,9409*** (-8,42)	-0,0140 (-1,38)
ia_{t-1}	0,1066*** (3,63)	-0,0065 (-0,33)	0,0306*** (3,18)
$psexp_{t-1}$	-0,2296*** (-3,74)	0,1310** (2,28)	-0,0400 (-1,27)
R ²	76%	76%	78%
F	299,25	292,13	300,69
N. Observações	399	399	402

Fonte: Elaboração própria. OBS: os valores entre parênteses é o t-estatístico (baseado em erro padrão robusto). *significativo a 10%, ** significativo a 5% e ***significativo a 1%.

Nos níveis intermediários de renda, pode-se interpretar que o setor exportador é predominante nessas economias locais. Em geral são estruturas produtivas regionais baseadas em *commodities* agrícolas cujas bases exportadoras geram importantes efeitos multiplicadores de renda e emprego nas economias locais. Os efeitos de congestão parecem visíveis, sem os controles das *dummies* regionais. A variável de anos médio de escolaridade é positiva e significativa. Para esse grupo ela apresenta o maior impacto sobre a taxa de crescimento da renda *per capita*.

microrregiões participantes do terceiro grupo apresentam renda per capita superior a R\$ 78,00. (Os valores estão a preços constantes de 2002)

No grupo mais rico, o acesso aos mercados continua se mostrando relevante, mas o coeficiente é baixo. A variável de densidade não é significativa. A variável de anos médio de escolaridade é positiva e significativa, representa um impacto maior nestas microrregiões do que no caso das microrregiões com nível de renda *per capita* mais baixo (grupo I).

Acrescentando as *dummies* regionais, tabela 3, observa-se que as variáveis de renda *per capita*, mantiveram-se negativa e significativa. Confirmando os estudos anteriores e a sua robustez como variável explicativa do diferencial de renda *per capita* em conformidade com Resende (2005).

Tabela 3 – Regressões da taxa de crescimento de renda per capita por nível de renda per capita no período inicial, com *dummies* regionais, para 1970-2000

Variáveis	Gyrp Grupo I (Nível baixo)	Gyrp Grupo II (Nível intermediário)	Gyrp Grupo III (Nível elevado)
y_{t-1}	-1,0263*** (-36,32)	-1,0740*** (-36,88)	-0,9953*** (-30,94)
$educ_{t-1}$	0,2676*** (3,06)	0,6420*** (20,33)	0,6170*** (7,58)
$dens_{t-1}$	-0,0051 (-0,39)	-0,8339 (-0,22)	0,0242* (1,68)
ia_{t-1}	0,2213 (1,61)	0,0253 (1,60)	0,0162 (1,43)
$psexp_{t-1}$	-0,2540*** (-4,13)	-0,0507 (-0,90)	-0,0400 (-1,27)
CO	-0,7925 (-1,35)	0,8269*** (3,82)	0,5976** (2,10)
NE	0,2906 (0,64)	0,2840** (2,26)	-0,5024* (-1,97)
IaCO	0,2440 (1,23)	-0,2866*** (-2,96)	-0,1619* (-1,74)
IaNE	-0,1395 (-1,05)	-0,1455*** (-4,05)	0,0959 (1,26)
R ²	76%	79%	79%
F	172,78	212,79	207,70
N. Observações	399	399	402

Fonte: Elaboração própria. OBS: os valores entre parênteses é o t-estatístico (baseado em erro padrão robusto). *significativo a 10%. ** significativo a 5% e ***significativo a 1%.

A variável *proxy* de capital humano também se manteve com sinal positivo e significativo. Confirma-se com esse resultado que o impacto dos anos médio de escolaridade sobre o nível de renda *per capita* é diferenciado, sendo menor nas microrregiões de menor nível de renda *per capita* no período inicial.

Para as microrregiões de menor nível de renda per capita no início do período, além das variáveis de renda *per capita* no início do período e anos médio de escolaridade, somente a variável de participação no setor exportador foi significativa e negativa, confirmando os resultados da regressão anterior.

Para as microrregiões com nível intermediário de renda per capita verifica-se que a acessibilidade nas microrregiões do Nordeste e Centro-Oeste é negativa e significativa. Isso indica que as microrregiões que apresentaram o maior crescimento da renda *per capita* nessas regiões, foram aquelas com menor nível de acessibilidade, localizadas na sua maioria em áreas de expansão da fronteira agrícola.

Nas microrregiões de maior nível de renda *per capita* no período inicial a densidade demográfica aparece positiva e significativa. Isso indica que não há evidências dos efeitos líquidos de congestão nestas microrregiões, predominado ainda os efeitos positivos de aglomeração nessas localidades mais desenvolvidas. A acessibilidade é negativa e significativa apenas no Centro-Oeste, que reflete que a grande extensão regional de áreas agricultáveis.

5 – Conclusão

Diante do quadro de diferenças regionais no nível de renda per capita no Brasil, o presente trabalho objetivou acrescentar à literatura brasileira uma discussão sobre o impacto da acessibilidade nesse diferencial e/ou sobre a taxa de crescimento de transição das microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro Oeste. Além disso, teve-se como propósito verificar as evidências sobre a presença de heterogeneidade dos parâmetros.

Para isso, adotou-se uma metodologia de painel, utilizando uma base de dados única construída através dos Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000. O modelo empírico adotado foi uma equação de crescimento do tipo Barro, incluindo como variáveis explicativas, além das variáveis clássicas de nível de renda per capita no início do período e anos médio de escolaridade (*proxy* de capital humano), uma *proxy* para a acessibilidade e uma *proxy* de aglomeração-congestão. Essas variáveis se justificam devido à relação prevista pela teoria da Nova Geografia Econômica entre nível de salário, acessibilidade e aglomeração econômica.

Os resultados para as variáveis clássicas de renda *per capita* no início do período e anos médios de escolaridade são consistentes com a literatura, ou seja, existem evidências de

convergência condicional e do impacto positivo do capital humano sobre a eficiência do capital físico.

Para a variável de acessibilidade o padrão foi diferenciado entre as microrregiões do Nordeste, Sudeste e Centro Oeste. Para o Sudeste verificou-se evidência de que as microrregiões de maior acessibilidade tiveram sua produtividade ampliada, ou seja, se beneficiaram dos efeitos de aglomeração via encadeamentos para frente e para trás, conforme apresentado pela teoria da Nova Geografia Econômica. Isso teve um impacto intenso sobre a rentabilidade do trabalho. No caso das microrregiões do Nordeste e Centro Oeste as microrregiões que mais cresceram foram aquelas de menor acessibilidade. A estratificação por grupo de renda *per capita* inicial mostrou que a acessibilidade é significativa e negativa para as microrregiões dessas regiões com níveis intermediários de renda. Esse mesmo resultado se verificou para as microrregiões do Centro-Oeste de maior nível de renda.

O trabalho também verificou que não há um padrão único do impacto do capital humano e da acessibilidade sobre o diferencial de renda *per capita*, ou seja, há heterogeneidade nos parâmetros. A variável de capital humano tem menor impacto nas microrregiões de menor nível de renda *per capita* no início do período enquanto que os seus maiores impactos nas regiões de maiores rendas parecem indicar a natureza acumulativa dos processos de aprendizado, que potencializam os efeitos do capital sobre a produtividade do trabalho.

6 – Referências bibliográficas

ANDRADE, T. A., SERRA, R. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 27 p. (Texto para discussão, 554).

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, Feb. 2001.

AZZONI, C. R. Crescimento econômico e convergência das rendas regionais: o caso brasileiro à luz da nova teoria do crescimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 22, 1994, Florianópolis, SC. **Anais**. Florianópolis: ANPEC, 1994. v.1, p. 185-205.

AZZONI, C. R., SERVO, L. M. S. Education, cost of living and regional wage inequality in Brazil. **Papers in Regional Science**, v. 81, n. 2, p. 157-172, Apr. 2002.

AZZONI, C. R.; MENEZES FILHO, N., MENEZES, T., SILVEIRA NETO, R. Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 299-343.

BLEANEY, M. F., FIGUEIRÊDO. L. Can the economic geography explain spatial inequality in Brazil?. In: **Conference on spatial inequality in Latin America**, 2002, Cholula, México. *Proceedings*. Cholula, México: WIDER, 2002.

CHEIN, F. F., LEMOS, M. B. **Proposta de compatibilização da Malha Municipal dos censos de 70, 80, 91 e 2000**. Belo Horizonte, 2004. (Mimeo)

CORSEUIL, C. H., FOGUEL, M. N. **Uma sugestão de deflatores para rendas obtidas a partir de algumas pesquisas domiciliares do IBGE**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. 8 p. (Texto para Discussão, n. 897).

DURLAUF, S. N., JOHNSON, P. A. Multiple regimes and cross-country growth behaviour. **Journal of Applied Econometrics**, v. 10, n. 4, p. 365-384, Oct. / Dec. 1995.

FERREIRA, A. H. B. Convergence in Brazil: recent trends and long-run prospects. **Applied Economics**, v. 32, n. 4, p. 479-489, Mar. 2000.

FERREIRA, A. H. B. **A distribuição interestadual e inter-regional da renda no Brasil: tendências recentes**. 1995. 110 f. Tese (Professor titular) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

FERREIRA, A. H. B., DINIZ, C. C. **Convergência entre as rendas per capita estaduais no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1994, 27p. (Texto para Discussão, n. 79).

FERREIRA, P. C. G., ELLERY JR., R. G. Convergência entre a renda per capita dos estados brasileiros. **Revista de Econometria**, v. 16, n. 1, p. 83-103, abr. 1996.

FIGUEIRÊDO, L. **The new economic geography and regional growth in Brazil and India**. 2002. 584, [111] f. Tese (doutorado) - University of Nottingham, 2002.

FIGUEIRÊDO.L., NORONHA. K. V. K., ANDRADE. M. V. **Os impactos da saúde sobre o crescimento econômico na década de 90: uma análise para os estados brasileiros**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. 26p. (Texto para discussão, n. 219). Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20219.pdf>>.

FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. **The spatial economy: cities, region and international trade**. Cambridge, MA: MIT, 1999. 367 p

HENDERSON, J. V., SHALIZI, Z., VENABLES, A. J. Geography and development. **Journal of Economic Geography**, v. 1, n. 1, p. 81-105, Jan. 2001.

HANSON, G. H. Market potential, increasing returns, and geographic concentration. **Journal of International Economics**, v. 67, n. 1, p. 1-24, Sept. 2005.

IBGE. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000.

KRUGMAN, P. The role of geography in development. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 2, p. 142-161, Aug. 1999

KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, June 1991a.

- KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge, MA: MIT, 1991b. 142 p.
- KRUGMAN, P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, Dec. 1980.
- KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, Nov. 1995.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, Jul. 1988.
- MANKIW, N. G., ROMER, D., WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, May 1992.
- MARTINE, G., DINIZ, C. C. Concentração econômica e demográfica no Brasil: recente inversão do padrão histórico. **Revista de Economia Política**, v. 11, n. 3, p. 121-134, jul./set. 1991.
- OTTAVIANO, G. I. P., PINELLI, D. Market potential and productivity: evidence from Finnish regions. **Regional Science and Urban Economics**, v. 36, n. 5, p.636-657, Sept. 2006.
- PEREIRA, F., LEMOS, M. B. Cidades médias brasileiras: características e dinâmicas urbano-industriais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 1, p.127-165, abr. 2003.
- PUGA, D. The rise and fall of regional inequalities. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 303-334, Feb. 1999.
- REDDING, S., VENABLES, A. Economic geography and international inequality. **Journal of International Economics**, v. 62, n. 1, p. 53-82, 2004.
- RESENDE, G. M. **Testes de robustez e externalidades especiais: o caso dos estados brasileiros e dos municípios mineiros**. 2005. 96 f. Dissertação (mestrado) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5 (pt 2), p. 71-102, Oct. 1990.
- ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, Oct. 1986.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956.
- SOUZA, C. C. A. **Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil: uma proposta metodológica**. 2007. (mimeogr.).

Anexo

Tabela 1 – Matriz de Correlação

	gyrp	lnyrp	lnanos~t	lnDens	lnia	lnpsexpe
gyrp	1.0000					
lnyrp	-0.4866	1.0000				
lnanosest	-0.0580	0.8218	1.0000			
lnDens	-0.0845	0.2601	0.3184	1.0000		
lnia	-0.0869	0.5910	0.6336	0.4933	1.0000	
lnpsexpe	0.1804	-0.7146	-0.7290	-0.5194	-0.5325	1.0000

Tabela 2 – Teste de Especificação

Cross-sectional time-series FGLS regression						
Coefficients: generalized least squares						
Panels: heteroskedastic						
Correlation: no autocorrelation						
Estimated covariances	=	3	Number of obs	=	1199	
Estimated autocorrelations	=	0	Number of groups	=	3	
Estimated coefficients	=	18	Obs per group: min	=	399	
			avg	=	399.6667	
			max	=	401	
			Wald chi2(17)	=	3931.86	
Log likelihood	=	212.6878	Prob > chi2	=	0.0000	
gyrp	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
yrp	-1.021514	.0310047	-32.95	0.000	-1.082282	-.9607463
anosest	.2694171	.0358384	7.52	0.000	.1991753	.339659
Dens	-.0091513	.0109771	-0.83	0.404	-.0306659	.0123634
ia	.1065508	.0290752	3.66	0.000	.0495645	.1635371
psexpe	-.2296062	.0679265	-3.38	0.001	-.3627397	-.0964727
g2	1.036713	.1929847	5.37	0.000	.6584702	1.414956
g2yrp	.0134544	.0447347	0.30	0.764	-.0742239	.1011327
g2anosest	.4735489	.0522726	9.06	0.000	.3710965	.5760013
g2Dens	-.0849446	.0159873	-5.31	0.000	-.116279	-.0536101
g2ia	-.1130011	.0352062	-3.21	0.001	-.182004	-.0439982
g2psexpe	.3606084	.0874265	4.12	0.000	.1892557	.5319612
g3	.6274509	.1733653	3.62	0.000	.2876611	.9672407
g3yrp	.0579597	.0407897	1.42	0.155	-.0219867	.1379061
g3anosest	.3652811	.0591966	6.17	0.000	.2492579	.4813042
g3Dens	-.0048815	.0137332	-0.36	0.722	-.0317981	.0220351
g3ia	-.0759682	.0304899	-2.49	0.013	-.1357273	-.016209
g3psexpe	.1896604	.0714842	2.65	0.008	.049554	.3297669
Cons	4.167722	.1235558	33.73	0.000	3.925557	4.409887

Fonte: Elaboração própria.

Conclusão

O objetivo da tese era procurar evidências que respondessem às seguintes questões: Quais fatores explicam as aglomerações brasileiras? Quais as evidências do impacto dos fatores aglomerativos, em níveis intermediários de custo de transporte (acesso aos mercados), sobre a aglomeração? Qual o impacto do acesso aos mercados sobre o diferencial dos níveis de renda *per capita*?

Os principais fatores que explicam as aglomerações, no período 1970-2000, são os denominados fatores aglomerativos, tanto diretamente quanto associados aos fatores de primeira natureza. Isso nos levou a avaliar se esses fatores, conforme a nova geografia econômica apresenta, estariam associados a um nível de transporte intermediário que favorece a aglomeração. As evidências corroboram com esse argumento.

Tanto os serviços quanto a indústria se aglomeraram em regiões de maior acessibilidade. Esse impacto foi diferenciado entre as indústrias dos setores de bens duráveis e de capital, de bens intermediários e de consumo não-duráveis. As indústrias do setor de bens duráveis de capital são mais afetadas pela proximidade com os grandes mercados.

Para as diferenças nos níveis de renda *per capita* verificou-se que, mesmo controlando pelas variáveis clássicas de nível inicial de renda *per capita* e anos médio de escolaridade, a acessibilidade explica parte desse diferencial.

O impacto da acessibilidade é diferenciado entre as regiões. No Sudeste as regiões de maior acessibilidade aos mercados ampliaram sua produtividade. Esse resultado foi diverso para as microrregiões do Nordeste e Centro-Oeste.

Ao agrupar as microrregiões por seu nível inicial de renda per capita (grupo I – microrregiões de menor nível de renda *per capita*, grupo II – microrregiões com nível de renda *per capita* intermediário e grupo III – microrregiões com maior nível de renda *per capita*), verificou-se que o impacto das variáveis sobre o nível de renda per capita é diferenciado. Para a variável de anos médio de escolaridade as evidências mostram que o impacto dessa variável de capital humano no primeiro grupo é menor, indicando que uma melhora nos anos médio de escolaridade dos indivíduos dessa região aumenta menos o crescimento da renda *per capita* do que em microrregiões com nível de renda per capita mais elevada (grupo II ou grupo III).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADES, A. F., GLAESER, E. L. Trade and circuses: explaining urban giants. **Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 1, p. 195-227, Feb. 1995.

ALLEN, W. B., LIU, D., SINGER, S. Accessibility measures of US metropolitan areas. **Transportation Research B**, v. 27, n.6, p. 439-449, Dec. 1993.

ALMEIDA, A. **Hidrovia Tocantins-Araguaia: importância e impactos econômicos, sociais e ambientais segundo a percepção dos agentes locais**. 2004. 155 f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

ALMEIDA, L. M. W., GONÇALVES, M. B. Determinação de índices de acessibilidade a serviços escolares. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE ENGENHARIA DE TRÂNSITO E TRANSPORTE. PANANM, 11, 2002, Gramado, RS. **Anais**. Gramado: ANPET, 2002. p. 453-465.

AMITI, M. New trade theories and industrial location in the EU: a survey of evidence. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 14, n. 2, p. 45-53, 1998.

ANDRADE, T. A., SERRA, R. V. (Orgs). **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. v. 1, 393 p.

ANDRADE, T. A., SERRA, R. **O recente desempenho das cidades médias no crescimento populacional urbano brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 27 p. (Texto para discussão, 554).

ANUÁRIO estatístico de transportes. Brasília, DF: Ministério dos Transportes, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, 2001.

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, Feb. 2001.

AZZONI, C. R. Crescimento econômico e convergência das rendas regionais: o caso brasileiro à luz da nova teoria do crescimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 22, 1994, Florianópolis, SC. **Anais**. Florianópolis: ANPEC, 1994. v.1, p. 185-205.

AZZONI, C. R. **Indústria e reversão da polarização no Brasil**. São Paulo: USP/IPE, 1986. 176 p. (Ensaio econômico, 58)

AZZONI, C. R., SERVO, L. M. S. Education, cost of living and regional wage inequality in Brazil. **Papers in Regional Science**, v. 81, n. 2, p. 157-172, Apr. 2002.

AZZONI, C. R.; MENEZES FILHO, N., MENEZES, T., SILVEIRA NETO, R. Geografia e convergência da renda entre os estados brasileiros. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 299-343.

BARROS, A. R., RAPOSO, I. Dotação de infra-estrutura como limitante para redução de disparidades regionais no Brasil. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS

REGIONAIS E URBANOS, 2, 2002, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: FEA/USP, Departamento de Economia, 2002. (Disponível em CD-ROM).

BEESON, P. E., DEJONG, D. N., TROESKEN, W. Population growth in U. S. counties, 1840-1990. **Regional Science and Urban Economics**, v. 31, n. 6, p. 669-699, 2001.

BLEANEY, M. F., FIGUEIRÊDO. L. Can the economic geography explain spatial inequality in Brazil?. In: **Conference on spatial inequality in Latin America**, 2002, Cholula, México. *Proceedings*. Cholula, México: WIDER, 2002.

CANO, W. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil (1930-1970)**. São Paulo: Global ; Campinas: UNICAMP, 1985. 369 p.

CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. São Paulo: DIFEL, 1977. 317p.

CASTRO, N. **Logistic costs and Brazilian regional development**. Social Science Research Network, 2004. Disponível em: <<http://www.nemesis.org.br/artigos/a0045.pdf>>.

CASTRO, N. Custos de transporte e comércio interestadual. In: MARTINS, R. S., CAIXETA-FILHO, J. V. (Orgs.). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001. Cap. 3.

CASTRO, N., CARRIS, L., RODRIGUES, B. Custos de transporte e a estrutura espacial do comércio interestadual brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 347-400, dez. 1999.

CHANDRA, A., THOMPSON, E. Does public infrastructure affect economic activity? evidence from the rural interstate highway system. **Regional Science and Urban Economics**, v. 30, p. 457-490, 2000.

CHEIN, F. F., LEMOS, M. B. **Proposta de compatibilização da Malha Municipal dos censos de 70, 80, 91 e 2000**. Belo Horizonte, 2004. (Mimeo)

CICCONE, A., HALL, R. E. Productivity and the density of economic activity. **American Economic Review**, v. 86, n. 1, p. 54-70, 1996.

CORSEUIL, C. H., FOGUEL, M. N. **Uma sugestão de deflatores para rendas obtidas a partir de algumas pesquisas domiciliares do IBGE**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. 8 p. (Texto para Discussão, n. 897).

CRAFTS, N., MULATU, A. What explains the location of industry in Britain, 1871-1931?. **Journal of Economic Geography**, n. 5, p. 499-518, May 2005.

DAVIS. D. R., WEINSTEIN, D. E. Economic geography and regional production structure: an empirical investigation. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 379-407, Feb. 1999.

DAVIS. D. R., WEINSTEIN, D. E. Market access, economic geography and comparative advantage: an empirical test. **Journal of international Economics**, v. 59, n.1, p. 1-23, Jan. 2003.

DINIZ, C. C. **Repensando a questão regional brasileira: tendências, desafios e caminhos**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002a. (mimeogr.).

DINIZ, C. C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: KON, Anita (Org.). **Unidade e fragmentação: a questão regional no Brasil**. São Paulo: Perspectiva, 2002b.

DINIZ, C. C. A nova configuração urbano-industrial no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 27, 1999, Belém. **Anais**. Belém: ANPEC, 1999. v.2., p.1341-1362

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 35-64, set. 1993.

DINIZ, C. C. **Capitalismo, recursos naturais e espaço**: (análise do papel dos recursos naturais e dos transportes para a dinâmica geográfica da produção agropecuária e mineral no Brasil e seus efeitos no padrão regional brasileiro). 1987. 271 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1987.

DINIZ, C. C. GONÇALVES, E. Economia do conhecimento e desenvolvimento no Brasil. In: DINIZ, C. C., LEMOS, M. B. (Orgs.). **Economia e território**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005. p. 131-170.

DINIZ, C. C., CROCCO, M. A. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 77-103, jul. 1996.

DINIZ, C. C., LEMOS, M. B. Dinâmica regional e suas perspectivas no Brasil. In: PARA a década de 90: prioridades e perspectivas de políticas públicas. Brasília: IPEA/IPLAN, 1989. v. 3, Cap. 4, p. 161-99.

DURLAUF, S. N., JOHNSON, P. A. Multiple regimes and cross-country growth behaviour. **Journal of Applied Econometrics**, v. 10, n. 4, p. 365-384, Oct. / Dec. 1995.

FERREIRA, A. H. B. Convergence in Brazil: recent trends and long-run prospects. **Applied Economics**, v. 32, n. 4, p. 479-489, Mar. 2000.

FERREIRA, A. H. B. **A distribuição interestadual e inter-regional da renda no Brasil**: tendências recentes. 1995. 110 f. Tese (Professor titular) – Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

FERREIRA, A. H. B., DINIZ, C. C. **Convergência entre as rendas per capita estaduais no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1994, 27p. (Texto para Discussão, n. 79).

FERREIRA, P. C. G., ELLERY JR., R. G. Convergência entre a renda per capita dos estados brasileiros. **Revista de Econometria**, v. 16, n. 1, p. 83-103, abr. 1996.

FIGUEIREDO, L. **The new economic geography and regional growth in Brazil and India**. 2002. 584, [111] f. Tese (doutorado) - University of Nottingham, 2002.

FIGUEIRÊDO, L., NORONHA, K. V. K., ANDRADE, M. V. **Os impactos da saúde sobre o crescimento econômico na década de 90**: uma análise para os estados brasileiros. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. 26p. (Texto para discussão, n. 219). Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20219.pdf>>.

FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. **The spatial economy**: cities, region and international trade. Cambridge, MA: MIT, 1999. 367 p

GALLUP, L. J., SACHS, J., MELLINGER, A. D. Geography and economic development. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 2, p. 179-232, Aug. 1999.

GALVÃO, O. J. A. Desenvolvimento dos transportes e integração regional no Brasil: uma perspectiva histórica. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 13, p. 183-211, jun. 1996.

GANNON, C., LIU Z. **Poverty and transport**. Washington, D.C.: World Bank, 2002. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/gtml//fpd/transport/publicat/twu-30.pdf>>.

GEIPOT. **Corredores estratégicos de desenvolvimento**. Brasília: GEIPOT, 1999. 306 p. (Relatório final).

GEURS, W. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. **Journal of Transport Geography**, v. 12, n. 2, p. 127-140, June 2004.

GEURS, RITSEMA VAN ECK **Accessibility measures**: review and applications: Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment, 2001. (RIVM report 408505 006). Disponível em: <www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/408505006.html>.

GLAESER, E., KOHLHASE, J. E. **Cities, regions and the decline of transport costs**. Cambridge, 2003. Disponível em: <<http://post.economics.harvard.edu/glaeser/papers.html>>.

GLAESER, E., SCHEINKMAN, J. A., SHLEIFER, A., Economic growth in a cross-section of cities. **Journal of Monetary Economics**, v. 36, n. 1, p. 117-143, Aug. 1995.

GOTO, M. **Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade**: o caso da região metropolitana de Belém, 2000. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2000.

GUTIERREZ, J., URBAN, P. Accessibility in the European Union: the impact of the trans-European road network. **Journal of Transport Geography**, v. 4, n. 1, p. 15-25, 1996.

HALL, R. JONES, C. Why do some countries on produces s much more output per worker than other countries. **Quartely Journal of Economics**, v 114, n. 1, p. 83-116, Feb, 1999.

HANDY, S. Regional versus local accessibility: implications for non-work travel. In: TRANSPORTATION Research Record 1400. Washington, DC: TRB, National Research Council, 1993. p. 58-66.

HANDY. S. Regional versus local accessibility: neo-traditional development and its implications for network travel. **Built environment**, v. 18, n. 4, p. 253-267, 1992.

HANSON, G. H. Market potential, increasing returns, and geographic concentration. **Journal of International Economics**, v. 67, n. 1, p. 1-24, Sept. 2005.

HARRIS, C. D. The market as a factor in the localization of industry in the United States. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 44, n. 4, p. 315-348, 1954.

HEAD, K., MAYER T. **The empirics of agglomeration and trade**. Paris: CEPii, 2003. (Working Paper, n. 2003-15). Disponível em: <<http://www.cepii.fr/anglaisgraph/workpap/pdf/2003/wp03-15.pdf>>.

- HENDERSON, V. **Marshall's scale economies**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1999. 38 p. (NBER, Working Paper, n.7358).
- HENDERSON, J. V., SHALIZI, Z., VENABLES, A. J. Geography and development. **Journal of Economic Geography**, v. 1, n. 1, p. 81-105, Jan. 2001.
- HESSE, M., RODRIGUE, J. P. The transport geography of logistics and freight distribution. **Journal of Transport Geography**, v. 12, n. 3, p.171-184, Sept. 2004.
- IBGE. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1960-2001.
- IBGE. **Censo demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1970, 1980, 1991, 2000.
- INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. **Regional Studies**, v.5, n. 2, p. 101-107, July 1971.
- ISARD, W., BRAMHALL, D. **Methods of regional analysis: an introduction to regional science**. Cambridge, Mass.: MIT, 1960. 784 p.
- KIM, E., HEWINGS, G. J. D. **An application of integrated transport network – multiregional CGE model II: calibration of network effects of highway**. Urbana: University of Illinois at Urbana-Champaign, Regional Economics Applications Laboratory, 2003. 35p. (Discussion Paper, REAL, 03-T-24)
- KIM, S. Expansion of markets and the geographic distribution of economic activities: the trends in U. S. regional manufacturing structure, 1860-1987. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p 881-908, Nov. 1995.
- KRUGMAN, P. The role of geography in development. **International Regional Science Review**, v. 22, n. 2, p. 142-161, Aug. 1999
- KRUGMAN, P. First nature, second nature, and metropolitan location. **Journal of Regional Science**, v. 33, n. 2, p. 129-144, May 1993.
- KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 483-499, June 1991a.
- KRUGMAN, P. **Geography and trade**. Cambridge, MA: MIT, 1991b. 142 p.
- KRUGMAN, P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, Dec. 1980.
- KRUGMAN, P., VENABLES, A. J. Globalization and the inequality of nations. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 4, p. 857-880, Nov. 1995.
- LEMOES, M. B., MORO, S., DOMINGUES, E. P., RUIZ, R. M. A organização territorial da indústria no Brasil. In: NEGRI, J. A., SALERNO, M. S. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. p. 325-36.
- LINNEKER, B., SPENCE N. Road transport infrastructure and regional economic development. **Journal of Transport Geography**, v. 4, n. 2, p. 77-92, 1996.

- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, Jul. 1988.
- MANKIW, N. G., ROMER, D., WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, May 1992.
- McCANN, P. A proof of the relationship between optimal vehicle size, haulage length and the structure of distance-transport costs. **Transportation Research Part A: policy and practice**, v.35, n. 8, p. 671-693, Sept. 2001.
- McCANN, P. Logistics costs and the location of the firm: a one-dimensional comparative static approach. **Location Science**, v. 4, n. 1-2, p. 101-1169, 1996.
- MARTINE, G., DINIZ, C. C. Concentração econômica e demográfica no Brasil: recente inversão do padrão histórico. **Revista de Economia Política**, v. 11, n. 3, p. 121-134, jul./set. 1991.
- OTTAVIANO, G. I. P., PINELLI, D. Market potential and productivity: evidence from Finnish regions. **Regional Science and Urban Economics**, v. 36, n. 5, p.636-657, Sept. 2006.
- OVERMAN H. G., REDDING S., VENABLES A. J. **The economic geography of trade, production, and income: a survey of empirics**. London: London School of Economics: CEPR, 2001.
- PACHECO, C. A. **Novos padrões de localização industrial?: tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial**. Brasília: IPEA, 1999. 38 p. (Texto para discussão, n. 633).
- PEREIRA, F., LEMOS, M. B. Cidades médias brasileiras: características e dinâmicas urbano-industriais. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 1, p.127-165, abr. 2003.
- PUGA, D. The rise and fall of regional inequalities. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 303-334, Feb. 1999.
- REDDING, S., VENABLES, A. Economic geography and international inequality. **Journal of International Economics**, v. 62, n. 1, p. 53-82, 2004.
- RESENDE. G. M. **Testes de robustez e externalidades especiais: o caso dos estados brasileiros e dos municípios mineiros**. 2005. 96 f. Dissertação (mestrado) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- RIGOLON, F. J. Z., PICCININI, M. S. **Investimento em infra-estrutura e a retomada do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: BNDES, 1997. (Texto para discussão, 63).
- RIETVELD, P. VICKERMAN, R. Transport in regional science: the “death of distance” is premature. **Regional Science**, v. 83, n. 1, p. 229-248, Oct. 2004.
- ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5 (pt 2), p. 71-102, Oct. 1990.

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

ROOS, M. W. M. How important is geography for agglomeration?. **Journal of Economic Geography**, v. 5, n. 5, p. 605-620, Oct. 2005.

SACHS, J. **Tropical underdevelopment**. 2000. Disponível em: <http://www.proses.sciences-po.fr/documents/Sachs_Tropical_Underdevelopment.pdf>. Acesso em 02/07/2007.

SANTOS, A. C., ZANDONADE, E., CAMPOS, V. B. G. Proposta de um modelo para análise da acessibilidade no transporte de cargas. In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 18, 2004, Florianópolis, SC. **Anais**. Rio de Janeiro: ANPET, 2004.

SILVA, M. V. B., SILVEIRA NETO, R. M. Determinantes da localização industrial no Brasil e geografia econômica: evidências para o período pós-Real. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33, 2005, Natal, RN. **Anais**. ANPEC, 2005. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A116.pdf>>.

SILVEIRA NETO, R. M. Concentração e especialização das atividades industriais no Brasil: quais os argumentos econômicos explicam? evidências para os períodos 1950-1985, 1985-2000. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2, 2003, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: Departamento de Economia FEA/USP: FGV-EAESP, 2002. Disponível em CD-ROM

SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956.

SOUSA, F. L. A localização da indústria de transformação brasileira nas últimas três décadas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 2, 2003, São Paulo, SP. **Anais**. São Paulo: Departamento de Economia FEA/USP: FGV-EAESP, 2002. Disponível em CD-ROM.

SOUZA, C. C. A. **Acessibilidade e desigualdade regional no Brasil**: uma proposta metodológica. 2007. (mimeogr.).

VICKERMAN, R. SPIEKERMANN, K., WEGENER, M. Accessibility and economic development in Europe. **Regional Studies**, v. 33, n. 1, p. 1-15, 1999.

UNIVERSO ONLINE. **Maplink**: Serviços corporativo, Roteirizador. Disponível em: <www.maplink.com.br>.