

Luciano Martins Costa Póvoa

Dois ensaios econômicos sobre a distribuição
geográfica dos médicos

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG
2004

Luciano Martins Costa Póvoa

Dois ensaios econômicos sobre a distribuição geográfica dos médicos

Dissertação apresentada ao curso de mestrado 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 Mestre em Economia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Mônica Viegas Andrade
Co-Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Sueli Moro

Belo Horizonte, MG
Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
Faculdade de Ciências Econômicas – UFMG
2004

Aos meus pais Deodato e Silvana

Agradecimentos

Agradeço à professora Mônica Viegas Andrade pela orientação deste trabalho. Sem dúvida, sendo este um estudo pioneiro para o Brasil, tivemos que enfrentar vários problemas e sua dedicação e o carinho foram fundamentais. Obrigado Mônica!

Agradeço também aos professores com os quais pude tirar dúvidas e colher sugestões que muito me ajudaram: Mauro Borges, Sueli Moro, Ricardo Ruiz, Marco Crocco e Rodrigo Simões. Aos professores Edson Domingues e Eli Iola por participarem da banca com comentários e sugestões valiosas. Aos funcionários da secretaria, do CPD e da biblioteca do Cedeplar, pelas várias ajudas e atenção dispensadas para a realização deste trabalho. Meu muito obrigado!

Aos colegas de mestrado Ana C. Maia, Alexandre Batista, Antônio Medina, Éber Gonçalves, Guilherme Machado, Helger Lopes, Marcelo Cunha, Regina Fernandes, e aos meus colegas de apartamento Héder Carlos de Oliveira e Paulo André Camuri pela agradável companhia, troca de idéias e amizade. Aprendi muito com vocês!

Aos colegas que já estavam no CEDEPLAR quando cheguei: Carla de Souza, Leandro Silva (por ler e comentar a versão final), Luciano Nakabashi e Kênia Noronha (obrigado por ensinar a trabalhar com o STATA e tirar várias dúvidas). Em especial, quero agradecer à colega e amiga Flávia Chein pelas várias sugestões, ajudas e idéias sugeridas ao longo deste trabalho. Valeu Flávia!

Aos amigos de futebol Igor, Gustavo e Orlando pelos momentos de descontração e também à família Torido que tão bem me acolheram em Belo Horizonte. Aos meus tios Francisco Liberato e Sônia pelo apoio sempre presente e pela estadia no início desta caminhada. Nunca esquecerei o carinho de vocês!

Por fim, agradeço à Deus por tudo, em especial, por ter colocado em meu caminho a pessoa mais importante da minha vida. Elisângela (Lindinha), sem seu amor e carinho este caminho teria sido muito mais difícil!

SUMÁRIO

Artigo 1: “Distribuição Geográfica dos Médicos no Brasil: uma Análise a partir de um Modelo de Escolha Locacional”

1. Introdução	1
2. Distribuição Geográfica dos Médicos no Brasil: Evidências das Desigualdades	3
2.1. Estudos Brasileiros	9
3. Análise da Distribuição dos Médicos	11
3.1. Modelo Teórico de Escolha Locacional	11
3.2. O Papel do Fator Econômico	13
3.3. A Distribuição Geográfica das Faculdades de Medicina no Brasil	14
3.4. Distribuição Geográfica das Vagas em Programas de Residência Médica no Brasil ...	16
3.5. O Choque de Oferta de Vagas em Novos Cursos de Medicina	18
4. Metodologia e Base de Dados	20
4.1. Método de Análise	20
4.1.1. Modelo Econométrico	20
4.2. Especificação das Variáveis do Modelo	23
4.3. Base de Dados	24
4.3.1. Limitações da Base de Dados	26
4.4. Descrição dos Dados Amostrais	26
5. Resultados	31
6. Considerações Finais	35
Referências Bibliográficas	36
Anexos	40
Anexo I – Médicos por Mil Habitantes em Países Selecionados	40
Anexo II – Descrição das Variáveis do Modelo	41
Anexo III – Migrantes por Estados e Regiões (amostra)	42
Anexo IV – Resultados do Modelo <i>Probit</i>	43
Anexo V – Resultados do Modelo <i>Logit</i>	44
Anexo VI – Resultados do Modelo <i>Logit Condicional</i>	45
Anexo VII – Médicos Migrantes por Estados – 1995	46

Artigo 2: “Distribuição dos Empregos Médicos em Minas Gerais: uma Análise à Luz da Economia Espacial”

1. Introdução	47
2. Revisão da Literatura.....	48
2.1. Métodos de Análise Adotados na Literatura	48
2.2. Políticas de Atração de Médicos para Áreas Rurais.....	53
3. Análise Teórica da Distribuição Espacial dos Empregos Médicos	55
3.1. A Demanda por Serviços Médicos	55
3.2. Localização e Oferta dos Empregos e Serviços Médicos.....	56
3.3. Características da Oferta de Empregos Médicos no Brasil	56
3.3.1. A Oferta Pública	57
3.3.2. A Oferta Privada.....	57
3.4. Fatores de Aglomeração da Atividade Médica	58
3.5. Base de Dados	59
4. Distribuição Geográfica dos Empregos Médicos.....	60
4.1. Distribuição entre as Mesorregiões	60
4.2. Distribuição entre Municípios	64
4.3. Análise Exploratória Espacial	67
5. Modelo Econométrico	71
5.1. Resultados.....	74
5.1.1. Testes de Especificação	75
5.1.2. Modelo de Erro Espacial para Empregos de Médicos Especialistas.....	76
5.1.3. O Modelo de Empregos de Médicos Clínicos Gerais	77
5.1.4. Modelo de Defasagem Espacial para Empregos de Médicos Clínicos Gerais.....	79
6. Considerações Finais	80
Referências Bibliográficas	81
Anexo	84

Índice de Tabelas, Gráficos, Figuras e Quadros do Primeiro Artigo

Tabela 1 Distribuição dos Médicos entre as Regiões – 2001.....	3
Tabela 2 Distribuição dos Médicos por Estados em 1997 – 2001.....	5
Tabela 3 Empregos Médicos por mil habitantes por UFs e Capitais – 2002.....	9
Tabela 4 Características dos Médicos segundo Grandes Regiões (percentuais) – 1995	11
Tabela 5 Faculdades de Medicina por Regiões – 2001.....	15
Tabela 6 Distribuição dos Alunos no 1º ano de Residência por Regiões – 1992 e 2003	18
Tabela 7 Vagas em Cursos de Medicina por Regiões – 1997 e 2001.....	19
Tabela 8 Composição da Amostra por Sexo.....	27
Tabela 9 Composição da Amostra por Condição no Domicílio (%).....	27
Tabela 10 Composição da Amostra Características Gerais (%).....	28
Tabela 11 Renda real/hora por Regiões.....	29
Tabela 12 Resultados do Modelo <i>Probit</i> (Efeitos Marginais).....	31
Tabela 13 Probabilidades Preditas de ser <i>não-natural</i> para Número de Médicos por Mil Habitantes.....	35
Gráfico 1 Faculdades de Medicina por Estados 1997 – 2001.....	16
Gráfico 2 Evolução do Número de Faculdades de Medicina Brasil – 1976 a 2001.....	19
Gráfico 3 Probabilidades Preditas de ser <i>não-natural</i> por Idade e Regiões.....	34
Figura 1 Médicos por mil habitantes.....	8
Quadro 1 Variáveis do Modelo.....	24

Índice de Tabelas e Figuras do Segundo Artigo

Tabela – 1 Distribuição dos Empregos médicos por Mesorregiões – 1999.....	61
Tabela – 2 Índices de Gini para Empregos Médicos e População por Mesorregiões – 1999.....	63
Tabela – 3 Percentual de Empregos Médicos por Grupos de Municípios de acordo com o Tamanho da População – 1999.....	64
Tabela – 4 Médias da População, Renda <i>per capita</i> e de Hospitais por Grupos de Municípios com Número de Empregos Médicos abaixo e acima de 1.....	66
Tabela – 5 Percentual de Empregos Médicos (por Especialidades, Clínicos Gerais e Residentes) por Grupos de municípios de acordo com o Tamanho da População – 1999.....	67
Tabela – 6 Resultados do Modelo para Empregos de Médicos Especialistas por Mil Habitantes.....	75
Tabela – 7 Testes para Dependência Espacial.....	76
Tabela – 8 Resultados do Modelo de Erro Espacial para Empregos de Médicos Especialistas por Mil Habitantes.....	77
Tabela – 9 Resultados do Modelo para Empregos de Médicos (Clínico Geral) por Mil Habitantes.....	78
Tabela – 10 Testes para Dependência Espacial.....	78
Tabela – 11 Resultados do Modelo de Defasagem Espacial para Empregos de Médicos (Clínico Geral) por Mil Habitantes.....	79

Resumo

A presente dissertação tem como objeto geral o estudo da distribuição geográfica dos médicos e dos empregos médicos. Tendo em vista a desigual distribuição destes profissionais, não só entre as Regiões e os Estados, como também dentro de cada Estado (entre os municípios), optamos por dividir este trabalho em dois artigos, cada um tratando de unidades geográficas distintas e utilizando métodos diferentes.

Podemos destacar algumas importantes razões pelas quais a comunidade deve se preocupar com a distribuição dos médicos. Na maioria dos países, os serviços de saúde são considerados um bem meritório, ou seja, existe uma questão de equidade e de justiça social, principalmente em países onde o acesso à saúde é um direito constitucional e a atuação do setor público na provisão de serviços de saúde é ampla, como no caso do Brasil. Em segundo lugar, há uma estreita relação entre o acesso aos serviços médicos e o *status* da saúde de uma comunidade. Desta forma, compreender a dinâmica da localização dos empregos médicos torna-se fundamental para a elaboração de políticas de distribuição espacial dos serviços de saúde.

O primeiro artigo, intitulado “*Distribuição geográfica dos médicos no Brasil: uma análise a partir de um modelo de escolha locacional*”, tem como objetivo modelar decisão locacional dos médicos a partir de um modelo *Probit* de escolha binária, utilizando os dados da PNAD para analisar o papel de alguns fatores importantes para a compreensão de sua escolha locacional e, conseqüentemente, da sua distribuição geográfica. Entre os principais resultados, destacamos a atração exercida pelas vagas em programas de residência, indicando que a probabilidade de um médico ser *não-natural* é maior, *ceteris paribus*, em Estados que oferecem mais vagas. Desta maneira, podemos indicar a concentração dos programas de residência nas Regiões Sul e Sudeste como sendo um dos fatores que promovem a desigual distribuição geográfica dos médicos. Os resultados indicam, também, uma significativa diferença de atração exercida pelas Regiões do Brasil. O Norte e o Centro-Oeste destacam-se como Regiões atrativas para os migrantes. Sugerimos como políticas de distribuição de médicos a abertura de faculdades de medicina em Estados que ainda não possuem e a abertura, ampliação e melhoria dos programas de

residência médica em Estados das Regiões Norte e Nordeste com o intuito de atrair médicos e mantê-los nestas Regiões após os estudos de aperfeiçoamento.

O segundo artigo (*Distribuição dos empregos médicos em Minas Gerais: uma análise à luz da Economia Espacial*), apresenta uma análise econômica da distribuição espacial dos empregos médicos em Minas Gerais, procurando avaliar os principais fatores de aglomeração da atividade médica. Utilizamos os dados sobre o número de empregos médicos em cada município de Minas Gerais da Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária (AMS) de 1999. Através da construção de índices de Gini, constatamos uma elevada desigualdade na distribuição dos empregos médicos relativa à distribuição da população entre os municípios do Estado. O Jequitinhonha apresenta-se como a mesorregião com maior desigualdade, sendo que esta desigualdade aumenta ao considerarmos apenas os empregos de médicos especialistas.

A partir do instrumental da econometria espacial, temos indicações de que o tamanho da população de um município, a sua renda *per capita* e a presença de faculdades de medicina são importantes fatores explicativos da concentração de empregos médicos nos municípios. Estes resultados são consistentes tanto para o modelo de empregos de médicos especialistas quanto para o modelo de clínicos gerais. Os resultados do modelo de clínicos gerais sugerem uma influência da concentração de empregos médicos de clínicos gerais nos municípios vizinhos na concentração de empregos médicos em um dado município.

Os resultados dos dois artigos indicam que a distribuição geográfica dos médicos é influenciada significativamente pela estrutura de ensino médico presente na região, o que influencia a decisão locacional destes profissionais ao considerar, entre outros fatores, as perspectivas de aperfeiçoamento.

Abstract

This dissertation aims to study the geographical distribution of physicians. This distribution is unequal among regions and states and also there is an unequal distribution among the municipalities. Therefore, we opted to divide this research in two articles, each one deals with different geographical units and use different methods.

The aim of the first article is to analyze the geographic distribution of physicians among the Regions and States in Brazil using a locational choice model. From our individual data analysis we found a positive relation between the ratio of physicians per 1000 inhabitants in a State and the number of vacancies in residency programs. Therefore the concentration of these programs in some States has contributed to the unequal distribution of physicians in Brazil. There are also significant differences in the income per hour among the Regions.

The second paper presents an econometric analysis of the spatial distribution of physicians employments among the municipalities in Minas Gerais state in 1999. We constructed a Gini type index to assess the inequality degree of this distribution. Using the spatial econometric approach we could verify that the municipalities population scale and per capita income are crucial factors in the agglomeration of physicians employments.

“Distribuição Geográfica dos Médicos no Brasil: uma Análise a partir de um Modelo de Escolha Locacional”

1. Introdução

A distribuição geográfica dos médicos influencia o bem-estar social uma vez que estes são os provedores diretos dos serviços de saúde. Contudo, a distribuição dos médicos resultante apenas do processo privado de escolha locacional nem sempre coincide com a distribuição considerada socialmente adequada. O que muitas vezes se observa é que, mesmo que a oferta total de médicos em um país apresente uma relação médico/habitante adequada, a distribuição destes profissionais tende a ser concentrada, o que pode gerar perdas de bem-estar. Desta forma, a distribuição geográfica destes profissionais tem sido objeto de estudo em vários países como Canadá (Pitblado e Pong, 1999), Estados Unidos (Rimlinger e Steele, 1963), Noruega (Kristiansen e Førde, 1992), México (Nigenda, 1997), Chile (Goic, 1995), Japão (Kobayashi e Takaki, 1992), Nigéria (Olubuyide, 1995) e Taiwan (Chiang, 1992).

No Brasil, existe uma grande desigualdade na distribuição geográfica dos médicos. Estes, em geral, estão concentrados nos Estados e nas Regiões com maior desenvolvimento econômico. Enquanto o Nordeste possui 28% da população do Brasil e conta com apenas 16% do total de médicos, o Sudeste possui aproximadamente 42% da população brasileira e quase 60% dos médicos. Esta desigualdade torna-se mais evidente quando olhamos a distribuição entre os Estados. O Rio de Janeiro, por exemplo, conta com 8% da população do Brasil e concentra 20% dos médicos. Mesmo não sendo um problema recente, ainda são poucos os estudos que procuram explicar esta distribuição desigual no Brasil.

O objetivo deste artigo é avaliar os determinantes da decisão locacional dos médicos. Utilizamos um modelo *Probit* para analisar a escolha locacional dos médicos e, conseqüentemente, a sua distribuição geográfica, considerando a UF como unidade de escolha. Entender os fatores que afetam a distribuição destes profissionais leva a um melhor embasamento para a formulação de políticas de atração e fixação de médicos em áreas carentes.

Para estimar o modelo econométrico, utilizamos os dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística) que fornece uma ampla variedade de informações individuais, como educação, características de migração, trabalho, ocupação e renda. Esta pesquisa abrange todo o território nacional, com exceção da área rural dos estados da Região Norte. Os anos utilizados na análise (1997, 1998, 1999 e 2001) foram determinados pela disponibilidade de dados sobre o número de médicos em cada UF¹.

Os médicos foram classificados em *naturais* como sendo aqueles que nasceram no atual Estado de residência ou estão nele há mais de dez anos, e em *não naturais* como sendo os que não nasceram no Estado e estão nele há menos de dez anos. A análise descritiva dos dados permitiu verificar a existência de uma diferença na renda real/hora média entre estes dois grupos de médicos e entre as Regiões. Para os *naturais*, a renda real/hora média é mais elevada na Região Sul e entre os *não-naturais*, no Norte. A renda real/hora média é mais baixa no Nordeste para ambos os grupos.

Os resultados do modelo apontam que a probabilidade de um indivíduo ser *não-natural* é afetada negativamente pelo número de médicos por mil habitantes existente no Estado, o que indica que quanto maior a densidade de profissionais médicos, menos atrativo torna-se o Estado devido a ativação das forças de mercado. O PIB *per capita* do Estado possui uma influência atrativa sobre os médicos, sendo que, quanto mais elevado, maior a probabilidade de serem provenientes de outro Estado.

Entre as características dos médicos que influenciam na sua decisão locacional estão o estado civil e a ocupação do cônjuge. Os resultados confirmam a ampla ênfase dada pela literatura internacional ao papel do cônjuge, indicando que os médicos que possuem parceiros atuando na área da saúde possuem maior probabilidade de serem *não-naturais*. Por fim, o Norte e o Centro-Oeste destacam-se como Regiões onde a probabilidade de um médico não ser natural da Região é maior, enquanto o Nordeste aparece como um mercado pouco atrativo.

Além desta introdução, o artigo está dividido em mais cinco seções. Na seção seguinte, apontamos algumas evidências da desigualdade na distribuição geográfica dos médicos no Brasil. Para analisar esta distribuição, utilizamos um modelo de escolha locacional, que é

¹Nos anos em que ocorre a realização do censo não é feito o levantamento da PNAD.

apresentado na terceira seção, juntamente a uma breve revisão da literatura de distribuição dos médicos. Na quarta, são apresentados o modelo econométrico e a análise descritiva dos dados. Os resultados são discutidos na quinta seção e as conclusões do estudo estão presentes na última seção.

2. Distribuição Geográfica dos Médicos no Brasil: Evidências das Desigualdades

O objetivo desta seção é apontar algumas evidências empíricas acerca da distribuição geográfica dos médicos entre os Estados e as Grandes Regiões do Brasil. Também são destacados alguns estudos brasileiros que abordam a questão da distribuição geográfica destes profissionais.

Tabela 1
Distribuição dos Médicos entre as Regiões – 2001

Região	Médicos p/ 1000 hab	% da pop. do Brasil	% dos médicos	PIB <i>per</i> <i>capita</i> R\$
Norte	1,12	7,7	4,1	3926
Nordeste	1,20	28,0	16,2	3019
Sudeste	2,81	42,6	57,7	8788
Sul	1,99	14,8	14,2	7708
Centro-Oeste	2,34	6,9	7,8	6576
Brasil	2,08	100	100	6486

Fonte: IBGE-Censo Demográfico 2000, Ministério da Saúde-DATASUS

A Tabela 1 apresenta o número de médicos por mil habitantes, o PIB *per capita*² e a participação de cada Região brasileira no total da população e no total de médicos em 2001. Constatamos que existe uma grande variação no número de médicos por mil habitantes entre as Regiões. Enquanto o Norte e Nordeste apresentam números pouco acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (um médico para cada mil habitantes)³, a Região Sudeste conta com 2,81 médicos por mil habitantes, ou seja, quase o triplo do recomendado e 2,5 vezes mais que o Norte.

² Os dados do PIB *per capita* são referentes ao ano 2000.

³ Embora esse número seja amplamente citado por vários órgãos nacionais e internacionais, a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS) publicou um informativo em 30/04/2001 indicando que “A Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS) não recomendam nem estabelecem taxas ideais de número de leitos por habitante a serem seguidas e cumpridas por seus países-membros (...) Tampouco definem e recomendam o número desejável de médicos, enfermeiros e dentistas por habitante. A definição de índices, como número de leitos ou médicos por habitantes depende de fatores regionais, sócio-econômicos, culturais e epidemiológicos, entre outros, que diferem de região para região, país para país. Isso torna impossível, além de pouco válido, o estabelecimento de uma ‘cifra ideal’ a ser aplicada de maneira generalizada por todos os países do planeta”. No presente trabalho utilizamos este

Ao compararmos a participação de cada Região no total da população brasileira e a sua participação no total de médicos, notamos que apenas as Regiões Sul e Centro-Oeste apresentam um certo equilíbrio. O Centro-Oeste, por exemplo, possui 6,9% da população brasileira e conta com 7,8% dos médicos. Por outro lado, as Regiões Norte e Nordeste são as que possuem o maior descompasso entre estes percentuais. Enquanto o Nordeste possui 28% da população do Brasil e conta com apenas 16% do total de médicos, o Sudeste aparece como a Região com maior concentração destes profissionais, possuindo aproximadamente 42% da população brasileira e quase 60% dos médicos.

Os dados apontam também a existência de uma relação quase monotônica entre o número de médicos e o PIB *per capita* da Região. Ou seja, o número de médicos tende a ser mais elevado nas Regiões que possuem maior PIB *per capita*. Esta relação se faz marcante no fato da Região Sul possuir um PIB *per capita* 2,5 vezes maior que o da Região Nordeste, praticamente metade da população do Nordeste e ainda assim, ambas as regiões apresentam, aproximadamente, a mesma participação no total de médicos do Brasil.

A Tabela 2 permite analisar tanto a distribuição dos médicos entre as Regiões, como também entre os Estados, as mudanças que ocorreram neste cenário no período de 1997 a 2001 e o PIB *per capita* de cada Estado em 2000. Em 1997, a Região Norte possuía 7,27% da população brasileira e apenas 3,29% dos médicos⁴, enquanto o Sudeste concentrava 42,64% da população e 58,78% dos médicos. A Região Sudeste praticamente manteve os mesmos percentuais em 2001, com uma ligeira perda de um ponto percentual na participação no total de médicos. No entanto, as Regiões Norte e Centro-Oeste aumentaram as suas participações no total de médicos do Brasil, sendo que esta última obteve um aumento de 1,68 ponto percentual. Ao longo deste período, as Regiões Nordeste e Sul sofreram uma pequena queda nesta participação.

número apenas para fins de comparação entre os Estados e as Regiões. No Anexo I apresentamos o número de médicos por mil habitantes em alguns países.

⁴ Baseado no número de inscritos nos conselhos profissionais (DATASUS, Indicadores e Dados Básicos, IDB – 2002).

Tabela 2
Distribuição dos Médicos por Estados em 1997 – 2001

UF	1997			2001			PIB per capita (2000)
	% da pop. do Brasil	% dos médicos	Médicos p/ mil hab.	% da pop. do Brasil	% dos médicos	Médicos p/ mil hab.	
Rondônia	0,79	0,27	0,46	0,82	0,50	1,28	4077
Acre	0,31	0,09	0,38	0,33	0,15	0,92	3055
Amazonas	1,54	0,68	0,59	1,68	0,98	1,20	6710
Roraima	0,16	0,10	0,87	0,20	0,14	1,49	3443
Pará	3,54	1,80	0,69	3,68	1,90	1,07	3054
Amapá	0,25	0,10	0,52	0,29	0,14	0,99	4126
Tocantins	0,68	0,26	0,52	0,69	0,33	0,99	2117
Norte	7,27	3,29	0,61	7,68	4,13	1,12	3926
Maranhão	3,32	0,94	0,38	3,32	1,04	0,65	1629
Piauí	1,69	0,70	0,56	1,67	0,71	0,88	1875
Ceará	4,34	2,34	0,73	4,38	2,29	1,08	2799
Rio Grande do Norte	1,63	1,13	0,94	1,63	1,20	1,53	3347
Paraíba	2,09	1,51	0,98	2,01	1,48	1,53	2682
Pernambuco	4,68	4,00	1,16	4,65	3,75	1,67	3678
Alagoas	1,67	1,23	1,00	1,66	1,18	1,47	2488
Sergipe	1,04	0,73	0,95	1,05	0,58	1,15	3318
Bahia	7,96	4,23	0,72	7,67	3,98	1,08	3688
Nordeste	28,40	16,82	0,8	28,04	16,21	1,20	3019
Minas Gerais	10,59	10,29	1,31	10,52	9,75	1,92	5934
Espírito Santo	1,79	1,86	1,41	1,83	1,80	2,04	6951
Rio de Janeiro	8,49	15,09	2,40	8,45	19,59	4,82	9581
São Paulo	21,77	31,54	1,96	21,83	26,57	2,53	10013
Sudeste	42,64	58,78	1,86	42,62	57,71	2,81	8788
Paraná	5,73	4,86	1,15	5,62	5,24	1,93	6898
Santa Catarina	3,11	2,23	0,97	3,16	2,30	1,51	7921
Rio Grande do Sul	6,12	7,92	1,75	5,98	6,62	2,30	8357
Sul	14,95	15,01	1,36	14,77	14,17	1,99	7708
Mato Grosso do Sul	1,23	0,96	1,05	1,22	1,09	1,84	5708
Mato Grosso	1,43	0,64	0,60	1,49	0,88	1,23	5362
Goiás	2,91	2,09	0,97	2,97	2,57	1,80	4330
Distrito Federal	1,18	2,42	2,78	1,22	3,25	5,54	14425
Centro-Oeste	6,75	6,10	1,22	6,89	7,78	2,34	6576

Fonte: IBGE-Censo Demográfico 2000, Ministério da Saúde-DATASUS-IDB-2002

Embora todos os Estados das Regiões Norte e Centro-Oeste tenham aumentado a sua participação no total de médicos ao longo do período, estes profissionais ainda permanecem concentrados na Região Sudeste, com destaque para o Estado do Rio de Janeiro, que manteve estável o percentual da população (aproximadamente 8,5% da população do Brasil), mas aumentou a participação no total de médicos de 15,09% para 19,59%. São Paulo apresentou um comportamento inverso, perdendo sua participação no

total de médicos de 31,54% para 26,57%. Ou seja, houve uma redistribuição significativa da participação dentro da Região Sudeste.

Quase todos os Estados do Nordeste (exceto Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte) perderam participação relativa no percentual de médicos. Sergipe, por exemplo, manteve constante a sua participação no total da população (1,04% em 1997 e 1,05% em 2001) e perdeu participação no total de médicos de 0,73% para 0,58%. Desta forma, ao longo do período 1997-2001, houve uma ligeira redistribuição da participação das Regiões e dos Estados em relação ao total de médicos, com destaque para as mudanças ocorridas no Rio de Janeiro e em São Paulo.

Espírito Santo e Mato Grosso do Sul apresentaram em 2001 um certo equilíbrio entre o percentual da população e o percentual de médicos. Em 1997, cinco Estados tinham uma participação no total de médicos superior que sua participação no total da população do Brasil (ES, RJ, SP, RS e DF). Em 2001 este número caiu para quatro (RJ, SP, RS e DF) com o Espírito Santo sofrendo uma ligeira perda.

Para analisar a evolução da participação de cada Estado no percentual de médicos, é preciso captar tanto os efeitos do crescimento populacional quanto os do crescimento do número de médicos. No presente trabalho, utilizamos o número de *médicos por mil habitantes* para verificar quais Estados apresentaram um aumento do número de médicos, relativamente, superior ao aumento de sua população.

Em 1997, dezessete Estados (incluindo todos os da Região Norte e a maioria dos Estados do Nordeste) possuíam um número de médicos por mil habitantes inferior ao recomendado pela OMS, sendo que este número caiu para cinco em 2001, indicando um aumento significativo do número de médicos em vários Estados.

Os dados da Tabela 2 sugerem também uma relação positiva entre o número de médicos por mil habitantes em um Estado e o seu PIB *per capita*. Em cada Região, os Estados com o maior PIB *per capita* também são os que possuem os mais elevados números de médicos por mil habitantes. O Maranhão era o Estado com menor número de médicos por mil habitantes em 2001 (0,65) e o que possuía o menor PIB *per capita* (R\$ 1629), enquanto, no

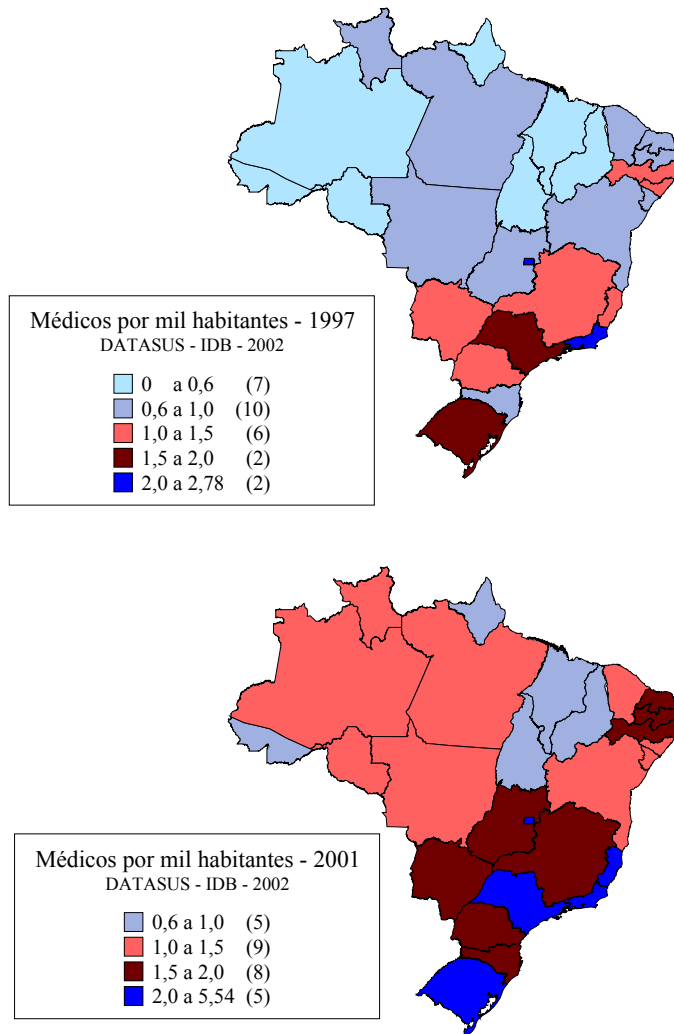
outro extremo, estava o Distrito Federal, com 5,54 médicos por mil habitantes e um PIB *per capita* de R\$ 14425.

A Figura 1 apresenta mapas com a distribuição de médicos por mil habitantes entre os Estados para os anos de 1997 e 2001, utilizando os dados da Tabela 2. Observando os mapas, podemos visualizar tanto a desigual distribuição dos médicos entre os Estados quanto uma alteração significativa no número de médicos por mil habitantes em quase todos os Estados do Brasil no período considerado.

Todos os Estados apresentaram um aumento no número de médicos por mil habitantes e todos os que pertenciam ao grupo⁵ de até 0,6 médicos por mil habitantes em 1997 passaram para grupos superiores em 2001 e apenas três Estados permaneceram no mesmo grupo em que estavam inseridos em 1997. O Distrito Federal e o Rio de Janeiro continuam sendo os Estados com os maiores números de médicos por mil habitantes (5,54 e 4,82 respectivamente). Portanto, no período em questão, a taxa de crescimento do número de médicos superou a taxa de crescimento da população em todos os Estados brasileiros, com destaque para os da Região Norte, que tiveram esse número praticamente dobrado.

⁵ Na elaboração dos mapas, foram criados cinco grupos e cada Estado foi inserido em um grupo de acordo com o seu número de *médicos por mil habitantes*. Entre parênteses está o número de Estados presentes em cada grupo.

Figura 1
Médicos por mil habitantes



Existe também uma concentração de médicos nas capitais brasileiras⁶. Os dados da Tabela 3 indicam o número de empregos médicos em estabelecimentos de saúde em cada Estado e em suas respectivas capitais. Nos Estados das Regiões Nordeste e Sul, as capitais possuem pelo menos o dobro do número de empregos médicos por mil habitantes em relação ao Estado como um todo. Pernambuco, por exemplo, possui 2,4 empregos médicos por mil habitantes enquanto que, em sua capital, este número atinge 6,9. Vitória e Porto Alegre destacam-se como sendo as capitais brasileiras com o maior número de empregos médicos por mil habitantes (10,3 e 9,4 respectivamente). A capital com o menor número de empregos médicos por mil habitantes é Macapá, com 1,9.

⁶ Os dados referem-se ao número total de médicos ocupados em estabelecimentos de saúde da Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária, AMS – 2002, que nos dá uma aproximação do número de médicos em cada Estado e em suas capitais.

Tabela 3**Empregos Médicos por mil habitantes por UFs e Capitais – 2002**

Norte		Sergipe	2,5
Rondônia	1,4	Aracaju	6,6
Porto Velho	2,3	Bahia	2,0
Acre	1,4	Salvador	5,0
Rio Branco	2,4	Sudeste	
Amazonas	1,5	Minas Gerais	3,0
Manaus	2,6	Belo Horizonte	6,5
Roraima	1,7	Espírito Santo	3,1
Boa Vista	2,4	Vitória	10,3
Pará	1,2	Rio de Janeiro	4,2
Belém	3,5	Rio de Janeiro	5,4
Amapá	1,4	São Paulo	3,4
Macapá	1,9	São Paulo	4,3
Tocantins	1,4	Sul	
Palmas	3,3	Paraná	2,7
Nordeste		Curitiba	5,9
Maranhão	1,1	Santa Catarina	2,4
São Luís	2,7	Florianópolis	6,4
Piauí	1,7	Rio Grande do Sul	3,4
Teresina	3,5	Porto Alegre	9,4
Ceará	1,7	Centro-Oeste	
Fortaleza	3,4	Mato Grosso do Sul	2,7
Rio Grande do Norte	2,5	Campo Grande	4,8
Natal	5,1	Mato Grosso	1,8
Paraíba	2,0	Cuiabá	4,2
João Pessoa	5,3	Goiás	2,3
Pernambuco	2,4	Goiânia	5,7
Recife	6,9	Distrito Federal	3,6
Alagoas	1,9	Brasília	3,6
Maceió	3,9		

Fonte: Pesquisa Assistência Médico-Sanitária, AMS - 2002.

2.1. Estudos Brasileiros

Mesmo não sendo recente a preocupação com a distribuição geográfica dos médicos no Brasil, poucos estudos trataram desta questão. Rigatto (1966) procurou avaliar a situação da profissão médica no Rio Grande do Sul. Para o autor, era necessário promover uma

melhor distribuição dos médicos dentro do Estado, pois, este já contava com um número adequado para o tamanho de sua população e um aumento do número de vagas nas escolas de medicina iria comprometer a qualidade dos médicos formados.

Melo (1971) chama a atenção para a disparidade entre os Estados brasileiros quanto ao número de habitantes por médico, destacando que em 1969 havia 480 habitantes para cada médico no Distrito Federal, enquanto esse número chegava a 16.000 no Maranhão. Essa situação tornava-se mais grave quando se considerava a tendência dos médicos a se concentrarem nas capitais. No interior do Maranhão, por exemplo, o número de habitantes por médico atingia 41.355.

Para o autor, a interiorização do ensino universitário seria a maneira mais natural para solucionar o problema da distribuição dos médicos pelo interior do País, evitando o seu acúmulo nas capitais (p. 330). Melo também propõe outras medidas para solucionar o problema: pagamento do salário em dobro por dois anos; contagem dobrada do tempo de serviço público; facilidade de “ensino continuado”; e serviço cívico obrigatório.

A pesquisa “Perfil dos Médicos no Brasil” da Fundação Oswaldo Cruz (Machado *et al.* 1996), embora não tenha sido voltada para a análise da distribuição dos médicos, apresenta dados que evidenciam a desigual distribuição geográfica destes profissionais, além de uma série de características dos médicos do Brasil que são importantes para o entendimento de sua distribuição (Tabela 4).

Chama a atenção o fato de que apenas 37,2% dos médicos atuantes no Centro-Oeste são naturais da Região, ou seja, o Centro-Oeste destaca-se como uma Região que atrai médicos migrantes. No outro extremo está o Nordeste, que se apresenta composto por médicos essencialmente naturais da própria Região, caracterizando um mercado menos atrativo para os médicos migrantes.

As Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentam praticamente o mesmo percentual de médicos com residência. Já na Região Norte apenas 56% dos médicos fizeram residência, o que se deve à existência de poucas vagas para este programa na Região.

Tabela 4

Características dos Médicos segundo Grandes Regiões (percentuais) – 1995

Região	naturalidade: própria região	fez residência	atividade médica em outro município	trabalha no setor público
Norte	68,7	56	11,6	82,4
Nordeste	91,6	61,5	21,7	81,1
Sudeste	86,6	78,1	28,5	66,8
Sul	83,5	75,4	23,8	63,9
Centro-Oeste	37,2	75,1	16,2	74,7

Fonte: Pesquisa "Perfil dos Médicos no Brasil", Fiocruz/CFM

No Nordeste, Sul e Sudeste, mais de 20% dos médicos mantêm atividades médicas em outros municípios. Este fato pode ser explicado pela proximidade dos municípios, principalmente nas Regiões Sudeste e Sul, que possibilita aos médicos servirem áreas não atrativas para moradia.

Aproximadamente 80% dos médicos das Regiões Norte e Nordeste possuem atividade no setor público, o que pode estar ligado ao baixo PIB *per capita* destas Regiões, como visto na Tabela 1. Assim, inferimos que nestas Regiões a atividade do setor privado é menos atrativa.

Podemos afirmar, segundo os dados apresentados nesta seção, que existe uma grande desigualdade na distribuição de médicos no Brasil, tanto entre as Regiões e Estados, quanto dentro dos Estados. Os poucos estudos que trataram deste problema no Brasil limitaram-se a evidenciar esta desigualdade sem, no entanto, procurar analisar seus determinantes, fundamentados na literatura internacional. Nas seções seguintes, propomos a preencher parte desta lacuna presente nos estudos brasileiros.

3. Análise da Distribuição dos Médicos

3.1. Modelo Teórico de Escolha Locacional

Nocera e Wanzenried (2002) destacam que a distribuição geográfica dos médicos pode ser estudada analisando o seu processo de escolha locacional. Nesta subseção, apresentamos um modelo de escolha locacional baseado na abordagem da escolha discreta apresentada em Maier e Weiss (1991). Esta abordagem é desenvolvida a partir do axioma da

maximização da utilidade. Formalmente, a utilidade do médico m na região i pode ser dada pela seguinte função de utilidade:

$$U_{mi} = U(R_i, y_{mi}^e, PA_i, C_m) \quad (1)$$

em que R_i é um vetor de características específicas da região i . O nível de consumo dos indivíduos depende da renda real esperada pelo indivíduo m na região i (y_{mi}^e), que está diretamente associada ao PIB *per capita* da região. A utilidade do médico também depende das perspectivas de aperfeiçoamento (PA) disponíveis na região, que são dadas, principalmente, pela presença de faculdades de medicina e de programas de residência médica.

Como a valoração dos argumentos da função de utilidade varia entre os indivíduos, podemos levar em conta esta heterogeneidade incluindo um vetor C_m de características específicas dos indivíduos. Pelo menos duas características que devem ser incluídas no vetor C_m são a idade do indivíduo e o seu estado civil. Este modelo considera que a mudança de localidade é uma forma de investimento e, quanto mais jovem é o indivíduo, mais tempo ele poderá usufruir os benefícios de uma mudança. Desta forma, indivíduos mais jovens são mais propensos a mudar. Outra característica importante é o estado civil do indivíduo, pois, quando este possui um cônjuge, a decisão de mudar deve considerar também as preferências e as perspectivas profissionais do parceiro.

Desta forma, a escolha locacional do indivíduo consiste em escolher uma região que lhe proporcione a maior utilidade⁷. O médico m permanecerá na região i se:

$$U_{mi}(\bullet) - U_{mj}(\bullet) > 0; \text{ para todo } i \neq j \quad (2)$$

Nas subseções seguintes, dados os fatores que afetam a escolha locacional e, conseqüentemente, a distribuição geográfica dos médicos, apresentamos alguns resultados destacados na literatura e apresentamos a distribuição geográfica de alguns destes fatores no Brasil, em especial, das faculdades de medicina e programas de residência médica.

⁷ Estamos supondo que os custos monetários de uma mudança são nulos.

3.2. O Papel do Fator Econômico

Como apontado em Rosko e Broyles (1988), a teoria econômica sugere que a escolha locacional é influenciada por diferenças nos ganhos líquidos entre as regiões. Desta maneira, *ceteris paribus*, espera-se que médicos sejam atraídos para mercados onde os ganhos líquidos sejam mais elevados e que o aumento da quantidade de médicos em uma localidade tende a reduzir os ganhos líquidos devido ao aumento da competição.

Os artigos de Fein (1954) e Rimlinger e Steele (1963) destacam que a taxa de médicos *per capita* aumenta com a renda do local e que, se ocorrer uma equalização regional da renda *per capita*, a desigual distribuição geográfica dos médicos será suavizada. Uma das implicações dos modelos desenvolvidos por Rimlinger e Steele é que um aumento na oferta de médicos, não necessariamente, levará a uma melhora na sua distribuição geográfica, podendo ocorrer um aumento no número de médicos em áreas de escassez, mas o aumento será ainda maior em áreas onde já existe grande oferta.

Benham, Maurizi e Reder (1968) estudaram a distribuição dos médicos associando-a à distribuição da população em alguns Estados dos EUA. Para os autores, assim como para Rimlinger e Steele, a renda *per capita* do estado aparece como um importante fator na decisão locacional do médico.

O papel do fator econômico no entendimento da distribuição geográfica dos médicos no Brasil é destacado em Médici (1987, p. 91) *apud* Machado (1999, p. 39):

“... um dos aspectos mais debatidos nas políticas de recursos humanos em saúde no Brasil refere-se à alta concentração de médicos nas regiões mais desenvolvidas e, conseqüentemente, à insuficiência destes profissionais nas regiões mais carentes do país (...) certamente o principal fator que vem impedindo uma distribuição mais eqüitativa dos médicos no território nacional é a concentração regional de renda nacional.”

Machado *et al.* (1992) também apontam o fator econômico como sendo decisivo na análise da distribuição dos médicos. Segundo os autores, o baixo poder aquisitivo da população do Nordeste tem impedido uma maior fixação dos médicos na Região “... fica claro que as desigualdades sócio-econômicas são os principais fatores impeditivos de uma adequada

distribuição de profissionais de saúde e médicos, em nível do território nacional” (Machado *et al.*, 1992, p. 67, *apud* Machado *et al.*, 1999, p. 40).

Entretanto, como as localizações geográficas não são igualmente atrativas, ou seja, cada uma oferece uma combinação diferente de benefícios não pecuniários (ou amenidades), o papel dos fatores econômicos, ainda que importante, pode não ser predominante na decisão locacional. Contudo, Rosko e Broyles (1988) apontam uma série de estudos que indicam um aumento da oferta de médicos em áreas que oferecem ganhos mais elevados. Assim, uma das dificuldades na análise locacional consiste em separar a correlação entre os benefícios não pecuniários oferecidos em uma localidade e a renda média nesta localidade.

Entre os fatores não diretamente econômicos destacados na literatura, o papel do cônjuge aparece como um dos mais importantes (Holmes e Miller, 1986; Leonardson, Lapierre e Hollingsworth, 1985; Kazanjian e Pagliccia, 1996). A influência do cônjuge é apontada nestes estudos como sendo um fator crítico na escolha locacional dos médicos. A falta de oportunidades profissionais para o parceiro, especialmente aqueles que possuem níveis mais elevados de escolaridade, dificulta a escolha de pequenas comunidades para atuar. Ou seja, indiretamente, o fator econômico influencia na escolha locacional dos médicos por meio das perspectivas profissionais do cônjuge.

3.3. A Distribuição Geográfica das Faculdades de Medicina no Brasil

Entre as variáveis que determinam a escolha locacional dos médicos, vários estudos destacam uma forte influência do local onde o médico recebeu seu treinamento, ou seja, onde fez a graduação, (Cooper, Heald e Samuels, 1972 e 1977; Kristiansen e Førde, 1992; Scheffler, 1971; Burfield, Hough e Marder, 1986). Estes trabalhos mostram que os médicos tendem a atuar nas áreas onde receberam o seu treinamento médico ou em áreas com características semelhantes devido, principalmente, ao contato já estabelecido com familiares, amigos, colegas de profissão e afinidades com o local. Os trabalhos de Cooper, Heald e Samuels (1972 e 1977) e Kristiansen e Førde (1992) destacam que médicos que fizeram a graduação em áreas urbanas tendem a se localizar nestas áreas ao invés de irem para localidades periféricas.

Assim, parece haver uma concordância na literatura de que o local onde o médico se graduou influencia sua decisão de localização. Portanto, para entender a distribuição

geográfica dos médicos é importante observar a distribuição geográfica das faculdades de medicina.

A Tabela 5 mostra a distribuição das faculdades de medicina e do número de vagas oferecidas em cada Região do Brasil em 2001. Os dados indicam a existência de uma concentração das faculdades na Região Sudeste, contando com 50,5% do total. Juntas, as Regiões Sul e Sudeste possuem 70,1% das faculdades de medicina do Brasil.

Tabela 5
Faculdades de Medicina por Regiões – 2001

Região	n	(%)	vagas\ano	(%)
Norte	6	5,6	452	4,4
Nordeste	17	15,9	1600	16,6
Sudeste	54	50,5	5838	57
Sul	21	19,6	1705	16,6
Centro-Oeste	9	8,4	652	6,4
Brasil	107	100	10247	100

Fonte: Associação Brasileira de Educação Médica - Fundadas antes de 2002

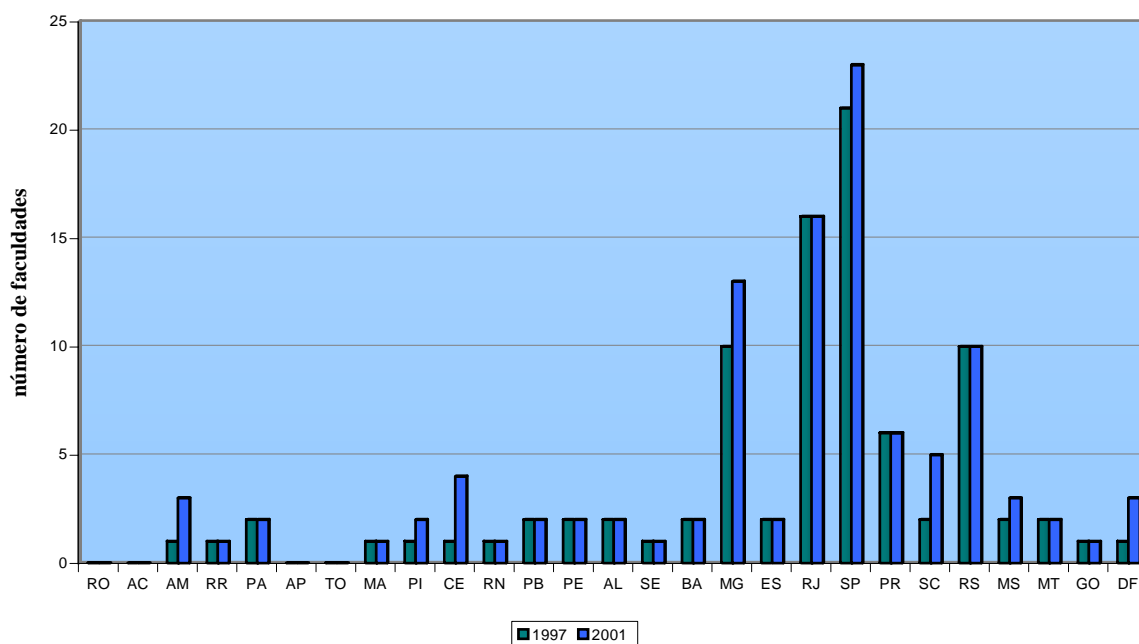
Ao compararmos os dados da Tabela 5 com os da Tabela 1 podemos constatar que existe uma relação estreita entre o percentual de vagas oferecidas em uma Região e o percentual de médicos na Região. Por exemplo, o Sudeste oferece 57% das vagas e conta com 57,7% do total de médicos e a Região Nordeste oferece 16,6% das vagas e conta com 16,2% desse total.

O Gráfico 1 mostra o número de faculdades de medicina em cada Estado nos anos de 1997 e 2001. Percebemos que as faculdades de medicina continuam concentradas nos Estados da Região Sudeste e esta concentração parece ter se acentuado ao longo deste período, que também apresentou um aumento significativo no número de faculdades no Brasil.

No Nordeste, os Estados do Ceará e Piauí foram os únicos a apresentarem um aumento do número de faculdades de medicina. No Sul, foram fundadas novas faculdades apenas em Santa Catarina e no Norte, apenas no Amazonas. Até o ano de 2001, quatro Estados ainda não possuíam uma faculdade de medicina (RO, AC, AP e TO), sendo todos pertencentes à

Região Norte. Ao compararmos este fato com os dados da Tabela 2, constatamos que esses Estados também são os que possuem os menores números de médicos no Brasil, o que indica a relação entre o local de formação e o local de atuação.

Gráfico 1
Faculdades de Medicina por Estados 1997 – 2001



Fonte: Associação Brasileira de Educação Médica

3.4. Distribuição Geográfica das Vagas em Programas de Residência Médica no Brasil

A literatura internacional tem apontado o local de residência médica como um fator importante na decisão locacional dos médicos (Burfield, Hough e Marder, 1986; Cooper, Heald e Samuels, 1972 e 1977; Holmes e Miller, 1986; Kristiansen e Førde, 1992; Leonardson, Lepierre e Hollingsworth, 1985; Scheffler, 1971; Watson, 1980). Estes estudos mostram evidências empíricas confirmando o fato de que o número de médicos em um local está estreitamente correlacionado com número de vagas em programas de residência oferecidas neste local.

Scheffler (1971), em um estudo sobre a distribuição dos médicos nos Estados Unidos, mostra a existência de uma correlação positiva entre o número de vagas *per capita* em

programas de residência em um Estado e o número de médicos que praticam neste estado. Burfield, Hough e Marder (1986) também analisam os efeitos do local de treinamento na distribuição dos médicos. Seus resultados mostram que a probabilidade de um médico vir a praticar no estado onde recebeu treinamento médico é maior nas fases mais avançadas de sua educação médica, ou seja, quando o médico está fazendo residência (ou especialização médica) neste estado.

Estes resultados obtidos na literatura são verificados para o caso brasileiro. Pinto e Machado (2000), em um estudo sobre a migração de médicos em busca de especialização, destacam que os médicos tendem a permanecer no local onde realizaram sua residência médica, independentemente de serem ou não naturais do local:

“O estado de São Paulo, além de ser o principal pólo de chegada de migrantes segundo a formação, configura-se como o local de moradia e trabalho da maior parte destes, ou seja, após a conclusão da residência médica, cerca de 60% desses migrantes não retornam ao seu estado natal, fixando-se, assim, neste estado. A situação é idêntica no Distrito Federal, onde mais da metade destes migrantes permanecem quando terminam a residência”. (Pinto e Machado, 2000, p. 62).

Os dados presentes na Tabela 6 indicam o número de alunos no primeiro ano de residência em 1992 e 2003 como sendo uma *proxy* para o número de vagas. Nota-se a existência de uma grande concentração regional dos programas de residência médica no Brasil. Podemos inferir que, após mais de uma década, nas Regiões Sul e Sudeste ainda estão quase 80% das vagas em programas de residência médica do Brasil, embora tenha ocorrido uma perda da concentração de vagas por parte do Sudeste. As Regiões Norte, Sul e Centro-Oeste melhoraram a sua participação na distribuição das vagas entre 1992 e 2003, mas ainda não houve uma mudança significativa na distribuição nacional entre as mesmas.

Como a residência médica é a principal modalidade de pós-graduação escolhida pelos médicos brasileiros (cerca de 75%)⁸, é de se esperar que médicos de outras Regiões têm migrado para o Sul e Sudeste em busca deste treinamento. Portanto, dada tendência a permanecer no local de treinamento, a concentração das vagas de residência médica nas Regiões Sul e Sudeste tem contribuído para a desigual distribuição geográfica dos médicos no Brasil.

⁸ Pinto e Machado (2000).

Tabela 6

Distribuição dos Alunos no 1º ano de Residência por Regiões – 1992 e 2003

Brasil e Grandes Regiões	Alunos no 1º ano de Residência Médica (%)	
	1992	2003
Norte	1,18	1,44
Nordeste	12,11	11,86
Sudeste	66,28	63,67
Sul	14,82	16,2
Centro-Oeste	5,58	6,82

Fonte: Comissão Nacional de Residência Médica

Os estudos sobre a distribuição dos médicos entre os Estados e as Regiões indicam que a desigual distribuição do número de vagas em escolas médicas, em programas de residência e o PIB *per capita* entre os Estados e as Regiões têm contribuído para a desigual distribuição geográfica dos médicos no Brasil. Nestes estudos, apesar de considerarem importante o papel dos fatores econômicos, maior destaque tem sido dado ao papel do local de residência médica na atração e fixação de médicos em um Estado. Portanto, parece haver um consenso na literatura de que, se um Estado deseja manter ou atrair médicos, é preciso melhorar e oferecer mais vagas nas faculdades de medicina e nos programas de residência.

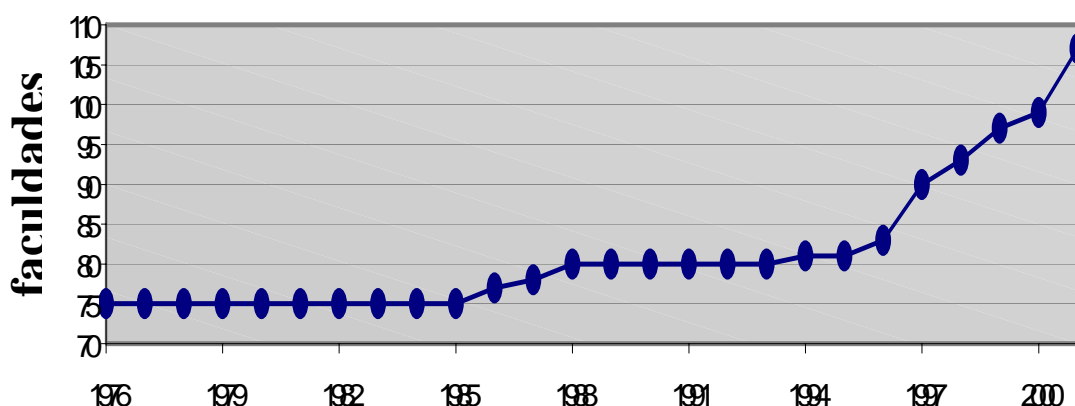
3.5. O Choque de Oferta de Vagas em Novos Cursos de Medicina

Além da desigual distribuição geográfica, o mercado de trabalho dos médicos no Brasil tem se caracterizado por uma transformação devido ao choque de oferta de vagas em cursos de medicina na segunda metade da década de 1990.

O Gráfico 2 apresenta a evolução do número de faculdades de medicina no Brasil no período de 1976 a 2001. Observamos que a partir de 1996 iniciou-se um processo acelerado de abertura de novas faculdades de medicina, ocasionando um aumento de 14,3% do número de vagas entre 1997 e 2001.

Gráfico 2

Evolução do Número de Faculdades de Medicina Brasil – 1976 a 2001



Fonte: Associação Brasileira de Educação Médica

Entretanto, este aumento do número de vagas não foi uniforme entre as Regiões. Entre 1997 e 2001, houve uma mudança na distribuição geográfica das vagas. Os dados da Tabela 7 apontam um aumento da participação das Regiões Norte e Centro-Oeste no total de vagas, enquanto o Sudeste apresentou uma queda de 3,3 pontos percentuais nesta participação.

Tabela 7

Vagas em Cursos de Medicina por Regiões – 1997 e 2001

Região	1997		2001	
	vagas/ano	(%)	vagas/ano	(%)
Norte	232	2,6	452	4,4
Nordeste	1370	15,3	1600	16,6
Sudeste	5403	60,3	5838	57
Sul	1519	16,9	1705	16,6
Centro-Oeste	442	4,9	652	6,4
Brasil	8966	100	10247	100

Fonte: Associação Brasileira de Educação Médica

Entre as possíveis conseqüências que um choque positivo na oferta de vagas em medicina poderá ter sobre o mercado de trabalho dos profissionais médicos, destacamos as seguintes: (i) queda da qualidade no ensino da prática médica; (ii) redução da remuneração média dos médicos e a queda da qualidade dos postos de trabalho; e (iii) alteração do padrão de localização dos médicos através da difusão de profissionais em direção às áreas consideradas menos atrativas.

A queda da qualidade dos postos de trabalho e da remuneração média dos médicos poderá ser resultado, entre outros fatores, do fato de que menos médicos terão oportunidade de entrar em um programa de residência médica, etapa complementar fundamental em sua formação. Segundo dados da Associação Brasileira de Educação Médica, em 2002 foram oferecidas 10.531 vagas em faculdades de medicina e em torno de 7.260 vagas em programas de residência. Ou seja, apenas 69% dos formandos em medicina têm oportunidade de ingressar em um programa de residência.

O aumento da oferta de médicos e o conseqüente aumento da competição no mercado de trabalho, poderão alterar o padrão de localização destes profissionais devido a ativação das forças de mercado. Alguns estudos têm mostrado que as forças competitivas são predominantes na localização dos médicos (Newhouse *et al.*, 1982; Nocera e Wanzenried, 2002; Schwartz *et al.*, 1980; Williams *et al.*, 1983). De acordo com estes autores, quando uma região alcança certo nível de densidade de médicos, o efeito da competição torna-se dominante, fazendo com que os médicos tenham que se localizar em áreas menos aglomeradas.

4. Metodologia e Base de Dados

4.1. Método de Análise

O objetivo desta seção é apresentar um modelo econométrico de escolha locacional dos médicos, baseado no modelo da seção anterior, que associe as características dos médicos às características de sua atual localidade e estimar a probabilidade de um médico em um determinado Estado ser considerado *não-natural*, dadas as características do médico e do Estado. Supondo que o médico escolhe onde se localizar procurando maximizar sua utilidade, podemos inferir que o local onde o médico está residindo revela sua preferência locacional (Kristiansen e Førde, 1992).

4.1.1. Modelo Econométrico

Neste trabalho estamos considerando a Unidade da Federação (UF) como sendo a unidade de escolha locacional do médico. Chamamos de *não-natural* o médico que não nasceu na UF em que está residindo e está morando nela há menos de 10 anos. A nossa base de dados não nos permite calcular a idade que o indivíduo possuía quando mudou de UF se

ele mudou há mais de 10 anos. A inclusão desta restrição temporal em nossa definição de médicos não-naturais (menos de 10 anos na UF) justifica-se por pretendemos captar, principalmente, as decisões de localização por parte dos indivíduos que se mudaram para a atual UF para cursar medicina ou para atuar já como profissionais⁹.

Para analisar como certos fatores influenciam a probabilidade do médico ser *não-natural* utilizamos um modelo *Probit* de escolha binária¹⁰. A variável dependente é y_{mi} que assume os valores:

- $y_{mi} = 1$ (*não-natural*) se o médico m não nasceu na UF em que reside e está morando nela há menos de 10 anos¹¹.
- $y_{mi} = 0$ (*natural*) se o médico m nasceu na UF em que reside ou está nela há mais de 10 anos.

De acordo com Amemiya (1981), podemos assumir que a probabilidade de que o médico m seja *não-natural* depende de um vetor de variáveis independentes $\mathbf{x} \equiv (x_1, x_2, \dots, x_k)$ e de um vetor β de parâmetros desconhecidos. O objetivo é avaliar como uma alteração em certas variáveis influencia na probabilidade de um médico m , morando na UF _{i} , ser considerado *não-natural*. Formalmente, temos que:

$$P(y = 1 | \mathbf{x}) = G(\mathbf{x}\beta) \equiv p(\mathbf{x}) \quad (3)$$

em que \mathbf{x} é um vetor $1 \times k$ e β é um vetor $k \times 1$.

O modelo descrito na equação (1) é geralmente chamado de modelo de índice (*index model*) pelo fato de restringir a forma pela qual a probabilidade de resposta depende do

⁹ Em nossa amostra, apenas 0,61 % dos médicos classificados como *não-naturais* possuíam menos de 17 anos quando se mudaram para a atual UF de residência. Desta maneira, esperamos que a maioria dos médicos *não-naturais* tenha mudado de UF devido a uma decisão sua e não de seus pais. Nossa análise também não capta a migração de retorno (indivíduos que retornaram à UF de origem não estão contemplados no estudo).

¹⁰ Os modelos mais utilizados para escolha binária são o *Logit* e o *Probit*. Como destacado em Greene (2000), a escolha entre estes modelos se dá por razões práticas devido à conveniência matemática, sendo difícil justificar teoricamente a escolha de uma distribuição em detrimento da outra. Gujarati (2000) ressalta que a escolha pode ser feita devido à disponibilidade de recursos do *software* utilizado.

¹¹ Esta denominação é mais geral do que a utilizada pelos demógrafos e tem por objetivo apenas classificar os médicos em duas categorias e compreender como alguns fatores contribuem para que um médico seja classificado em uma ou outra categoria.

vetor \mathbf{x} (Wooldridge, 2002, p. 457); $p(\mathbf{x})$ é uma função de \mathbf{x} por meio do índice $\mathbf{x}\beta = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$. A função G , na maioria das aplicações, é uma função de distribuição acumulada (FDA).

No caso do modelo *Probit* é assumido que a função $G(\bullet)$ é uma FDA normal. Assim:

$$G(z) = \Phi(z) \equiv \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (4)$$

em que $\Phi(\bullet)$ denota uma distribuição normal acumulada e $\phi(z)$ é uma função de densidade normal.

O modelo *Probit* pode ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{prob}(y = 1 | x) &= \int_{-\infty}^{x\beta} \phi(v) dv \\ &= \Phi(x\beta) \end{aligned} \quad (5)$$

Como destacado em Greene (2000) e Wooldridge (2002), os parâmetros do modelo *Probit* não são os efeitos marginais como os encontrados para modelos lineares. Wooldridge (2002, pp. 458-459) indica como interpretar os parâmetros β_j para variáveis explicativas contínuas e discretas. Quando x_j é contínua:

$$\frac{\partial p(x)}{\partial x_j} = g(x\beta)\beta_j \quad \text{em que} \quad g(z) \equiv \frac{dG}{dz}(z) \quad (6)$$

Desta forma, o efeito parcial de x_j em $p(\mathbf{x})$ depende de \mathbf{x} através de $g(\mathbf{x}\beta)$. Como no caso do modelo *Probit* a FDA é estritamente crescente, $g(z) > 0$ para todo z . Portanto, o sinal do efeito é dado pelo sinal de β_j .

Quando x_k é uma variável explicativa binária, o efeito parcial de uma variação em x_k de 0 para 1, *ceteris paribus*, é dado por:

$$G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1} + \beta_k) - G(\beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{k-1} x_{k-1}) \quad (7)$$

4.2. Especificação das Variáveis do Modelo

Os coeficientes da regressão foram obtidos a partir de um *pooled cross-section* de dados (pois não são os mesmos indivíduos ao longo do tempo), que consiste na fusão de vários *cross-sections*, cada um apresentando amostras aleatórias de indivíduos em momentos diferentes do tempo¹². Os dados arranjados desta forma podem ser tratados como um *cross-section* simples acrescentado de variáveis *dummy* para os anos de forma a levar em conta as mudanças agregadas no tempo.

A principal hipótese para a realização deste trabalho é a de que médicos generalistas e especialistas respondem de forma semelhante às alterações nas variáveis explicativas. A adoção desta hipótese justifica-se pela indisponibilidade de informações sobre a formação complementar dos médicos em nossa amostra.

A estimação dos parâmetros do modelo utilizou dois conjuntos de variáveis explicativas¹³: (a) variáveis relacionadas às características dos médicos (vetor \mathbf{x}^m); e (b) variáveis relacionadas às características das UFs (vetor \mathbf{x}^i). A especificação do modelo é descrita da seguinte forma:

$$\text{Prob}(y_{mi} = 1 | \mathbf{x}^m, \mathbf{x}^i, D) = \Phi(\beta_0 + \boldsymbol{\beta}'_m \mathbf{x}^m + \boldsymbol{\beta}'_i \mathbf{x}^i + D_ano) \quad (8)$$

No Quadro 1 estão relacionados os dois conjuntos de variáveis do modelo, a justificativa da inclusão de cada variável e o seu sinal esperado. A variável que indica o estado civil dos indivíduos não nos informa se os médicos já estavam casados antes da mudança para a atual UF de residência. Desta maneira, ela aparece apenas como uma variável de controle. Para tentar captar se os indivíduos já estavam unidos antes da mudança, incluímos uma variável que indica se os médicos são conterrâneos de seus parceiros.

¹² Como as distribuições das variáveis tendem a mudar com o tempo, a hipótese de uma distribuição idêntica usualmente não é válida, mas a hipótese de independência é.

¹³ A descrição detalhada de cada variável está presente no anexo II.

Quadro 1
Variáveis do Modelo

<i>Características dos indivíduos</i>		
Sexo	Variáveis de controle	
Estado civil		
Trabalha para o governo		
Condição no domicílio (chefe, cônjuge ou filho)	Médicos que ainda são filhos no domicílio estão ligados às decisões de localização dos pais.	negativo (para a condição "filho")
Ocupação do cônjuge na área de saúde	Médicos com parceiros que também atuam na área da saúde tendem a conseguir compatibilizar as perspectivas profissionais com a mudança.	positivo
Parceiro conterrâneo	Procurar captar a dificuldade em compatibilizar as vantagens da mudança para ambos.	negativo
D_ano	Para verificar as mudanças no padrão de localização dos médicos no período.	
Idade	Pela teoria do capital humano, a propensão a mudar difere entre indivíduos mais jovens e mais velhos.	negativo
Idade elevada ao quadrado	Procura captar a não-linearidade entre o aumento da idade e a queda da propensão a mudar.	positivo
N. de componentes na família	Quanto maior o número de componentes, maior o custo de uma mudança.	negativo
<i>Características das UFs</i>		
População	Proxy do tamanho da demanda por serviços médicos.	positivo
Médicos por mil habitantes	Indica a concentração de médicos.	negativo
Leitos por mil habitantes	Proxy da estrutura de trabalho disponível.	positivo
Residentes	Proxy das possibilidades de aperfeiçoamento.	positivo
PIB <i>per capita</i>	Os indivíduos procuram mudar para uma UF com nível econômico mais elevado, pois nelas a renda esperada tende a ser maior.	positivo

4.3. Base de Dados

Para estimar o modelo utilizamos os dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que fornece uma ampla variedade de informações individuais, como educação, características de migração, trabalho e renda. Esta pesquisa abrange todo o território nacional, com

exceção da área rural dos estados da Região Norte¹⁴. O período de análise é de 1997 a 2001 e foi definido pela disponibilidade de dados sobre o número de médicos e as características de cada UF disponibilizados pelo sistema de dados DATASUS¹⁵.

Por conter informações sobre a migração dos indivíduos, os dados da PNAD permitiram a construção da variável dependente do nosso modelo (y_{mi}) a partir do cruzamento de informações sobre a UF de nascimento do médico e o tempo de residência na atual UF. Devido à forma como classificamos os médicos em *não-naturais* e *naturais*, foram retirados da amostra os médicos que nasceram no exterior e os que haviam morado no exterior antes de fixarem residência na atual UF. Também não consideramos os indivíduos que já moraram em outra UF e atualmente estão residindo na UF de nascimento, ou seja, nosso estudo não contempla a migração de retorno.

As rendas individuais foram ponderadas pelo total de horas trabalhadas em todos os empregos, gerando-se a variável renda por hora¹⁶. Para permitir comparações ao longo do período, todos os dados monetários foram colocados a preços de setembro de 2001.¹⁷

Os dados da PNAD para os anos selecionados não apresentavam diretamente o estado civil dos indivíduos. Geramos uma *proxy* para o estado civil considerando como casados os indivíduos cuja condição na família era classificada como “pessoa de referência” ou “cônjuge” e pertencente a uma família com a presença de um “cônjuge”. A cada médico foram associadas duas informações sobre o seu cônjuge (apenas para os que moram no mesmo domicílio). A partir da UF de nascimento do parceiro construímos a variável *conterrâneos*, que é uma *dummy* com valor igual a um para os médicos que nasceram na mesma UF que seu parceiro. Outra variável *dummy* foi construída para os médicos cujo parceiro possui ocupação na área de saúde (médico, dentista, enfermeiro diplomado, acadêmico de hospital e outras atividades ligadas ao hospital não diplomadas).

¹⁴ O Estado do Tocantins foi o único da Região Norte em que o levantamento não se restringiu às áreas urbanas.

¹⁵ Em 2000 o levantamento da pesquisa não ocorreu devido a realização do censo.

¹⁶ Como na PNAD o número de horas trabalhadas é informado com relação à semana de referência, somamos as horas trabalhadas em todos os empregos e multiplicamos por 4 (fator de aproximação de semanas por mês) para obtermos o salário por hora. Esta ponderação fez-se necessária pelo fato de que em nossa amostra os médicos do sexo masculino trabalhavam em média 40 horas a mais por mês do que os médicos do sexo feminino.

¹⁷ Utilizamos o INPC para deflacionar as rendas individuais e o PIB *per capita*.

A série do PIB *per capita* e da população de cada UF foram obtidas junto ao IBGE. O número de médicos e de leitos por mil habitantes em cada UF foi obtido junto ao DATASUS¹⁸. Utilizamos os dados da Comissão Nacional de Residência Médica (CNRM) sobre o número de alunos matriculados no primeiro ano de residência médica como *proxy* para o número de vagas em programas de residência em cada UF.

4.3.1. Limitações da Base de Dados

Vimos na seção 2 que entre as variáveis explicativas mais importantes na decisão de localização dos médicos estão o local de formação e o local de residência médica. Newhouse *et al.* (1982) e Nocera e Wanzenried (2002) também destacam que existem padrões de localização diferentes entre médicos generalistas e especialistas. Entretanto, nossa base de dados não nos fornece informações com este nível de detalhamento. A PNAD fornece apenas o código da ocupação dos indivíduos, possibilitando identificar aqueles que são médicos, mas não sendo possível identificar quais médicos possuem especialização e nem o tipo de especialização.

A partir dos dados da PNAD não podemos inferir se cada médico já possuía certas características antes de se mudar para a sua atual UF, como por exemplo, o seu estado civil e o tamanho da sua família. Desta forma estaremos apenas captando se existem diferenças significativas entre as características dos médicos *não-naturais* e *naturais*.

4.4. Descrição dos Dados Amostrais

Foram identificados 1.959 médicos na amostra (PNADs dos anos 1997-1999 e 2001) dos quais 8,83% foram classificados como *não-naturais* (173 médicos). A Tabela 8 apresenta a composição da amostra de acordo com o sexo e a condição de *naturalidade*. Na amostra, 50,18% dos médicos são do sexo masculino e estes representam 48,55% dos *não-naturais*. Desta forma, existe um certo equilíbrio entre o número de médicos do sexo masculino e feminino tanto para a amostra total quanto para os médicos *não-naturais*. Assim, parece não haver uma distinção entre *naturalidade* por sexo.

¹⁸ Os acessos ao *site* foram realizados entre março e outubro de 2003.

Tabela 8
Composição da Amostra por Sexo

Sexo	Natural	Não-natural	Total
<i>Feminino</i>	887	89	976
% total feminino	90,88	9,12	100,00
% do total geral	49,66	51,45	49,82
<i>Masculino</i>	899	84	983
% total masculino	91,45	8,55	100,00
% do total geral	50,34	48,55	50,18
<i>Total</i>	1786	173	1959
% total	91,17	8,83	100,00

Fonte: PNADs (Elaboração própria)

Ao analisar a média de idade na amostra verificamos que médicos *não-naturais* possuem uma média de idade de 36 anos (com desvio padrão de 9,3 anos) enquanto a dos *naturais* é de 41 anos (desvio padrão de 10,7 anos), o que sugere que a decisão de se mudar para outra UF é influenciada pela idade do indivíduo.

Pela Tabela 9, notamos que em nossa amostra 57,8% dos médicos *não-naturais* são classificados como “chefe” do domicílio, sendo esse percentual maior que entre os *naturais* (54,93%). Também podemos notar que há uma diferença significativa com relação ao percentual de médicos classificados como “filho” no domicílio. Entre os médicos *naturais* 16,18% são “filhos” no domicílio, enquanto apenas 1,73% dos *não-naturais* estão nessa categoria.

Tabela 9
Composição da Amostra por Condição no Domicílio (%)

Condição no domicílio	Natural	Não-natural	Total
Chefe	54,93	57,8	55,18
Cônjuge	25,92	35,26	26,75
Filho	16,18	1,73	14,91
Outros	2,97	5,2	3,16

Fonte: PNADs (Elaboração própria)

Com relação ao número de componentes da família¹⁹, constatamos que 28,33% dos *naturais* residem em domicílios que possuem até dois moradores e entre os *não-naturais*

¹⁹ Esses dados não estão presentes na tabela.

esse percentual sobre para 42,77%. Este fato corrobora a idéia de que o tamanho da família influencia na decisão do médico em se mudar.

A Tabela 10 apresenta algumas características gerais dos médicos em nossa amostra. Podemos notar que o percentual de médicos “casados” é maior entre os *não-naturais* (65,32%). Notamos também que há uma tendência dos médicos em ter parceiros com atividades relacionadas à área da saúde (29,47%), sendo que esse percentual atinge 41,59% entre os *não-naturais*. Aproximadamente 49,13% dos médicos *não-naturais* trabalham no governo (considerando apenas o trabalho principal), enquanto esse percentual cai para 42,72% entre os *naturais*.

Tabela 10
Composição da Amostra Características Gerais (%)

	Natural	Não-natural	Total
Estado civil			
solteiro	36,23	34,68	36,09
casado	63,77	65,32	63,91
Parceiro com atividade na área de saúde			
sim	28,27	41,59	29,47
não	71,73	58,41	70,53
Trabalha no governo			
sim	42,72	49,13	43,29
não	57,28	50,87	56,71
Conterrâneos			
sim	45,8	27,17	44,16
não	54,2	72,83	55,84

Fonte: PNADs (Elaboração própria)

Uma característica importante a ser destacada é o fato de que entre os *não-naturais* o percentual de médicos que possui parceiros nascidos na mesma UF (conterrâneos) é significativamente inferior ao percentual entre os *naturais* (27,17% e 45,8% respectivamente). Esses dados sugerem uma influência do parceiro na decisão de mudar.

Em nossa amostra total (considerando todos os médicos e todas as idades) podemos verificar que existe uma diferença na renda real/hora média entre as Regiões²⁰ e também

²⁰ Para realizar as comparações entre as médias de renda real/hora entre *não-naturais* e *naturais* em cada Região foram feitos testes de médias. O asterisco indica médias estatisticamente iguais. Quando consideramos a amostra total, as médias entre *não-naturais* e *naturais* são estatisticamente diferentes nas Regiões e Sudeste e Sul. No caso de médicos com idade menor ou igual a 35 anos, apenas as rendas dos médicos do Norte e Centro-Oeste são estatisticamente diferentes.

entre os médicos *não-naturais* e *naturais* (Tabela 11). Em todas as Regiões, a renda real/hora média dos *naturais* é superior ou estatisticamente igual a dos *não-naturais*. A renda real/hora média é mais elevada no Sul entre os *naturais* (R\$ 26,8) e mais elevada no Norte entre os *não-naturais* (R\$ 23,8).

Tabela 11
Renda real/hora por Regiões

Regiões	Amostra total		Idade <= 35 anos	
	Natural	Não-natural	Natural	Não-natural
Norte				
média	25,1*	23,8*	16,3	23,3
desvio padrão	20,3	12,8	8,4	12,4
Nordeste				
média	20,8*	17,4*	15,6*	16,1*
desvio padrão	16,2	10,5	11,2	9,6
Sudeste				
média	22,9	18,4	15,8*	18,3*
desvio padrão	22,6	13,1	14,4	13,3
Sul				
média	26,8	20,6	19,2*	17,4*
desvio padrão	25,8	8,4	16,6	4,5
Centro-Oeste				
média	22,2*	22,9*	14,9	20,0
desvio padrão	14,2	15,2	9,5	15,5

Fonte: PNADs. Obs: valores em reais de setembro de 2001. (Elaboração própria)
O asterisco indica médias estatisticamente iguais.

Entretanto, se considerarmos apenas os médicos com idade menor ou igual a 35 anos, notamos que a renda real/hora média se altera entre as Regiões e entre os *não-naturais* e *naturais*. Neste caso, tanto no Norte quanto no Centro-Oeste a renda real/hora média é mais elevada entre os *não-naturais*. Estas são também as Regiões com o maior percentual de médicos *não-naturais* (18,36% no Norte e 27,30 no Centro-Oeste²¹). O Norte permanece como a Região onde os médicos *não-naturais* recebem, em média, a renda real/hora mais elevada e o Nordeste, onde ela é menor.

²¹ Ver anexo III para a distribuição amostral dos médicos entre as Regiões e os Estados.

Como vimos, a idade média dos *não-naturais* é inferior à dos *naturais*, o que sugere que os médicos mais jovens são mais propensos a mudar de UF que os mais velhos. A renda real/hora média dos *não-naturais* não se altera significativamente quando comparamos a amostra total e apenas aqueles *não-naturais* com idade menor ou igual a 35 anos. Quando comparamos a renda real/hora média dos médicos mais jovens, notamos que em geral a média é mais elevada entre os *não-naturais*, o que poderia estar indicando a existência de um “prêmio” para os médicos que se mudam para outra região.

As diferenças de renda real/hora média entre as Regiões e entre os médicos *não-naturais* e *naturais* podem ser explicadas decompondo os *não-naturais* em dois tipos. O primeiro tipo chamamos de “*migrantes em busca de especialização*”. Como discutido em Pinto e Machado (2000), existe no Brasil, uma intensa migração de médicos em busca de especialização, já que nem todos os Estados oferecem programas de residência e outros oferecem poucas vagas e poucas especialidades. Como vimos na seção 3, a maior parte dos médicos busca fazer uma residência médica e para isso, muitos acabam tendo que migrar.

Em geral, os médicos fazem a residência médica ainda jovens, recém graduados. Como a Região Sudeste concentra a maior parte das vagas e dos programas de residência médica, é uma Região que atrai muitos médicos em busca de “especialização”. A média de idade dos médicos *não-naturais* é inferior à dos *naturais* em todas as Regiões. Entretanto, no Sudeste é a mais baixa (33 anos). Desta forma, podemos especular que a baixa média de renda real/hora dos *não-naturais* no Sudeste por serem médicos jovens ainda em fase de preparação para entrar no mercado de trabalho.

O segundo tipo de *não-naturais* chamamos de “*migrantes em busca de renda*”. Este tipo de *migrante* possui uma idade média mais elevada que a dos *não-naturais* do primeiro tipo. Espera-se que, em geral, sejam médicos que já se especializaram (ou fizeram residência) e procuraram se fixar em locais onde podem alcançar rendas mais elevadas. Assim, podemos explicar que no Norte, entre os médicos jovens (com menos de 35 anos), os *não-naturais* recebem, em média, uma renda real/hora mais elevada que os *naturais* por serem médicos com maior qualificação²² (adquirida em outra região) e já na fase de “afirmação no mercado” de trabalho.

²² Machado *et al.* (1995) aponta que no Norte apenas 56% dos médicos possui residência médica, enquanto no Sudeste esse percentual atinge 78,1%.

5. Resultados

A Tabela 12 apresenta os resultados do modelo, considerando os efeitos marginais da probabilidade de um médico ser *não-natural*²³. Os coeficientes da coluna (dF/dx) nos dão os efeitos marginais de cada variável na probabilidade de um médico ser *não-natural*. Podemos observar que os sinais dos coeficientes estão de acordo com o esperado (exceto o coeficiente das variável *população*).

Tabela 12
Resultados do Modelo *Probit* (Efeitos Marginais)

Variáveis explicativas	dF/dx	Std. Err.	z	prob(z)
Idade	-.0111674	.0032163	-3.47	0.001
Idade elevada ao quadrado	.0000876	.0000362	2.42	0.016
N. de componentes na família	-.00553	.0049883	-1.12	0.263
Estado civil	.0111934	.0173119	0.63	0.526
Trabalha para o governo	.0138588	.0097286	1.46	0.145
População	-8.89e-09	2.17e-09	-4.09	0.000
Médicos/mil habitantes	-.0337571	.0096447	-3.57	0.000
Residentes	.000113	.0000325	3.45	0.001
Conterrâneos	-.0609974	.0115153	-5.38	0.000
Parceiro com atividade na área de saúde	.0317829	.0155235	2.33	0.020
chefe	.0218746	.0241585	0.89	0.371
cônjuge	.0480271	.0385466	1.44	0.150
filho	-.0697018	.0096147	-3.85	0.000
PIB per capita	9.08e-06	2.80e-06	3.37	0.001
Leitos/mil habitantes	.0030951	.0078086	0.40	0.692
Sexo	.0149028	.0124925	1.19	0.234
d97	-.0109216	.0153619	-0.68	0.496
d98	-.017408	.0138616	-1.18	0.238
d99	-.0201159	.01495	-1.24	0.214
Pseudo R2	=	0.1894		

O sinal do coeficiente da variável *idade* está de acordo com o argumento da teoria do capital humano de que a mudança é uma forma de investimento e indivíduos mais jovens são mais propensos a mudar, pois assim aproveitarão mais tempo o retorno do investimento. Desta forma, quanto maior a idade, menor a probabilidade de um médico ser considerado *não-natural* em um Estado. Entretanto, com o aumento da idade, a redução na

²³ Os resultados do modelo *Probit* estão presentes no Anexo IV. Para obter variâncias robustas utilizou-se o estimador Huber/White/sandwich.

probabilidade torna-se cada vez menor, conforme podemos observar pelo sinal positivo do coeficiente da variável *idade elevada ao quadrado*.

Os resultados do modelo também estão de acordo com as análises de Nocera e Wanzenried (2002) e Newhouse *et al.* (1982), em que os médicos procuram evitar regiões que já alcançaram um certo nível de densidade de profissionais médicos. Nestas regiões, o efeito da competição torna-se considerável, fazendo com que os médicos procurem áreas menos aglomeradas. Assim, a probabilidade de um médico ser *não-natural* é maior em Estados com menos *médicos por mil habitantes*.

Estados que oferecem mais vagas em programas de residência atraem mais médicos em busca de aperfeiçoamento. Esta atração é captada pelo modelo através do sinal positivo do coeficiente da variável *residentes*, indicando que a probabilidade de um médico ser *não-natural* é maior, *ceteris paribus*, em Estados que oferecem mais vagas. Desta maneira, podemos indicar a concentração dos programas de residência nas Regiões Sul e Sudeste como sendo um dos fatores que promovem a desigual distribuição geográfica dos médicos. Este resultado sugere que políticas de atração e fixação de médicos baseadas na implantação de programas de residência médica em Estados que ainda não o possuem e na expansão e aperfeiçoamento dos programas já existentes podem ser eficazes.

O coeficiente da variável *PIB per capita* apresentou-se significativo em nosso modelo, indicando que os fatores econômicos exercem influência na escolha locacional dos médicos, conforme destacado na seção 3. Os resultados sugerem que quanto maior o PIB *per capita* de um Estado, maior a probabilidade de um médico ser *não-natural*. Assim, podemos associar a desigual distribuição dos médicos ao desigual desenvolvimento econômico entre as Regiões e Estados brasileiros.

Os resultados do modelo indicam uma influência do cônjuge na decisão locacional dos médicos, indo de encontro à ênfase dada pela literatura (Holmes e Miller, 1986 e Kristiansen e Førde, 1992). Como existe uma dificuldade em conciliar as expectativas de ganhos profissionais e pessoais para ambos com uma mudança, a utilidade do médico depende da utilidade de seu parceiro. Desta forma, a probabilidade do médico ser *não-natural* é inferior quando ele e seu cônjuge são conterrâneos.

Conforme sugerido pela análise descritiva dos dados, a chance de um médico possuir um parceiro que atua na área de saúde é maior entre os *não-naturais* (o que é confirmado pelo sinal positivo do coeficiente da variável *parceiro com atividade na área de saúde*). Podemos levantar duas hipóteses para este fato. Caso os parceiros já estejam juntos antes de se mudarem, fica mais fácil conciliarem as expectativas de ganhos com a mudança se os parceiros atuam em áreas afins. Outra maneira é considerar que os parceiros se conheceram depois da mudança. Por ser proveniente de outro Estado, o médico estabelece contato com maior facilidade no novo Estado com profissionais de áreas afins²⁴.

Ao contrário do que se esperava, o tamanho populacional de um Estado relaciona-se negativamente com a probabilidade de um médico ser *não-natural*. Este resultado pode estar refletindo as transformações ocorridas no Brasil nas últimas décadas relacionadas a construção de Brasília e a criação de Estados como Mato Grosso do Sul e Tocantins que, apesar de possuírem populações relativamente pequenas, exerceram atração sobre vários indivíduos na expectativa de ganhos decorrentes da criação de novas oportunidades.

Entre as variáveis que apresentam características dos indivíduos, o *número de componentes da família* embora apresente um coeficiente com o sinal esperado, não é significativo a pelo menos 90% de confiança, o mesmo acontecendo com as *dummies* para *sexo*, *estado civil*, *trabalha para o governo* e as *dummies* para *ano*. A variável *número de leitos por mil habitantes* em cada Estado também não apresentou um coeficiente significativo.

Nos Anexos V e VI são apresentados os resultados referentes ao modelo estimado utilizando uma função logística (modelo *Logit*) e ao modelo *Logit Condicional* para efeito de comparação e para verificar a consistência do modelo *Probit*. Podemos observar que os sinais e a maioria dos mesmos coeficientes são significativos em ambos os modelos, o que indica uma consistência quanto à forma funcional do modelo utilizado.

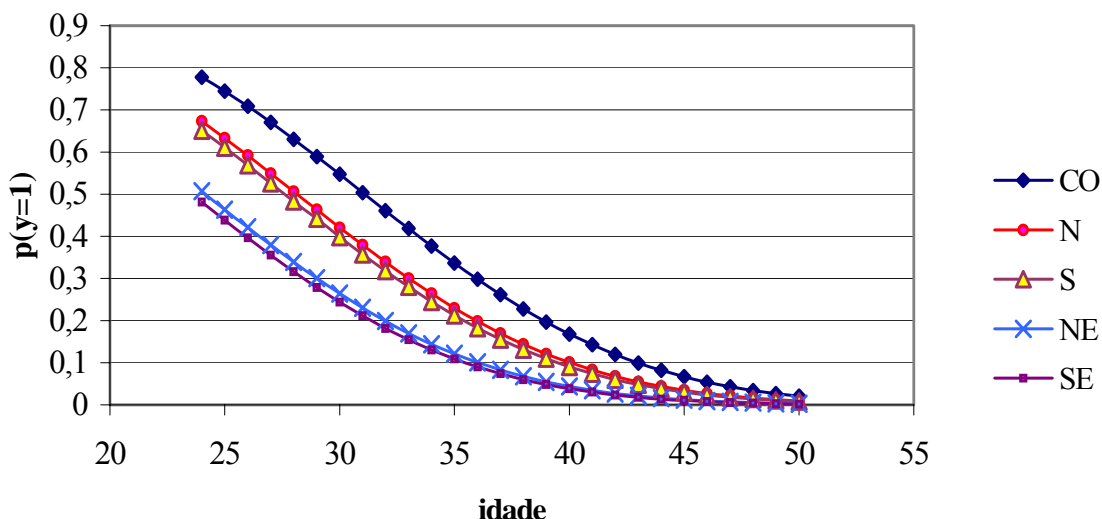
A probabilidade de um médico ser *não-natural* varia tanto para a idade quanto para a Região do país onde está atualmente residindo. O Gráfico 3 nos permite observar a diferença das probabilidades preditas entre as Regiões considerando idades entre 24 e 50

²⁴ Devemos ressaltar que estas explicações são apenas especulações, pois acreditamos que estejam envolvidos fatores sociológicos mais complexos.

anos²⁵. Esses resultados estão bastante próximos dos encontrados na pesquisa “Perfil dos Médicos no Brasil”, cuja tabela que mostra o percentual de médicos migrantes em cada Estado e Região está reproduzida no Anexo VII.

Percebemos que a probabilidade de um médico ser *não-natural* é mais elevada na Região Centro-Oeste e em todas as Regiões reduz-se consideravelmente com o aumento da idade. Por exemplo, a probabilidade de um médico com 30 anos, morando na Região Nordeste, ser considerado *não-natural* é de 0,26, enquanto no Centro-Oeste esta probabilidade é de 0,55. A partir dos 50 anos de idade a probabilidade de um médico ser *não-natural* é praticamente nula.

Gráfico 3
Probabilidades Preditas de ser *não-natural* por Idade e Regiões



Fonte: Elaboração própria

Conforme os resultados sugerem, a probabilidade de um médico ser *não-natural* é menor em Estados que possuem maior densidade de médicos. A Tabela 13 mostra as probabilidades preditas para alguns números de médicos por mil habitantes. Podemos observar que quanto maior a densidade de médicos em um determinado Estado, menor é a probabilidade de um médico ser *não-natural*.

²⁵ A probabilidade é predita considerando a idade e a Região do médico como dadas e mantendo as outras variáveis com o valor médio. Desta forma, avalia-se apenas o impacto das variáveis em questão na probabilidade do médico ser um *não-natural*.

Tabela 13
Probabilidades Preditas de ser *não-natural* para Número de Médicos por Mil
Habitantes

Médicos por mil hab.	probabilidade predita
1	0,081
1,5	0,059
2	0,042
2,5	0,029
3	0,020

Fonte: Elaboração própria

De acordo com os resultados do modelo e as análises das seções anteriores, propomos as seguintes políticas de distribuição de médicos: (i) abertura de faculdades de medicina em Estados que ainda não possuem; e (ii) abertura, ampliação e melhoria dos programas de residência médica nos Estados das Regiões Norte e Nordeste com o intuito de atrair médicos e mantê-los nestas Regiões após os estudos de aperfeiçoamento.

6. Considerações Finais

Este artigo procurou descrever e analisar a distribuição geográfica e a decisão locacional dos médicos no Brasil. Os resultados mostram que os médicos mais jovens são mais propensos a mudar e que a estrutura de ensino médico de um Estado, mais especificamente, a oferta de vagas em programas de residência médica, atraem médicos em busca de aperfeiçoamento.

Os resultados sugerem que a probabilidade de um médico ser *não-natural* em um Estado é afetada negativamente com o aumento do número de médicos por mil habitantes, confirmando os resultados apontados na literatura que mostram que os médicos evitam áreas que já atingiram certa densidade de médicos. Assim, um aumento do número de médicos por mil habitantes poderá levar a uma difusão dos médicos em direção à áreas menos aglomeradas devido a ativação das forças de mercado.

A probabilidade de um médico ser *não-natural* é mais elevada em Estados com maior PIB *per capita*, o que sugere uma atração exercida pelo fator econômico. O papel do cônjuge também mostrou-se significativo na decisão locacional do médico, confirmando o destaque dado pela literatura.

A atração exercida pelas vagas em programas de residência é captada pelo modelo, indicando que a probabilidade de um médico ser *não-natural* é maior, *ceteris paribus*, em Estados que oferecem mais vagas. Desta maneira, podemos indicar a concentração dos programas de residência nas Regiões Sul e Sudeste como sendo um dos fatores que promovem a desigual distribuição geográfica dos médicos.

Por fim, os resultados apontam uma significativa diferença de atração exercida pelas Regiões do Brasil. O Norte e o Centro-Oeste destacam-se como Regiões onde a probabilidade de um médico ser *não-natural* é maior, e o Nordeste mostrou-se como um mercado pouco atrativo para os migrantes.

Propomos as seguintes políticas de distribuição de médicos: (i) abertura de faculdades de medicina em Estados que ainda não possuem; e (ii) abertura, ampliação e melhoria dos programas de residência médica em Estados das Regiões Norte e Nordeste com o intuito de atrair médicos e mantê-los nestas Regiões após os estudos de aperfeiçoamento.

Referências Bibliográficas

AMEMIYA, T. Qualitative response models: a survey. *Journal of Economic Literature*, v.19, n.4, p.1483-1536, Dec. 1981.

BENHAM, L., MAURIZI, A., REDER, M. W. Migration, location and remuneration of medical personnel: physicians and dentists. *Review of Economics and Statistics*, v.50, n.3, p.332-347, Aug. 1968.

BURFIELD, W. B., HOUGH, D. E., MARDER, W. D. Location of medical education and choice of location of practice. *Journal of Medical Education*, v.61, n.7, p.545-554, July 1986.

CHIANG, T. Projected supply and geographic distribution of physicians in Taiwan for the year 2000. *Journal of the Formosan Medical Association*, v.91, suppl.2, p.109-116, Jun. 1992.

- COOPER, J. K, HEALD, K, SAMUELS, M. Affecting supply of rural physicians. *American Journal of Public Health*, v.67, n.8, p.756-759, Aug. 1977.
- COOPER, J. K, HEALD, K, SAMUELS, M. The decision for rural practice. *Journal of Medical Education*, v.47, n.12, p.939-944, Dec. 1972.
- FEIN, R. Studies on physician supply and distribution. *American Journal of Public Health*, v.4, n.5, p.615-624, May 1954.
- GOIC, A. Distribución geográfica de los médicos en Chile. *Revista Medica de Chile*, v.123, n.3, p.306-311, Mar. 1995.
- GREENE, W. H. *Econometric analysis*. 4.ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2000. 1040p.
- GUJARATI, D. N. *Econometria básica*. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846p
- HOLMES, J. E., MILLER, D. A. Factors affecting decisions on practice locations. *Journal of Medical Education*, v.61, n.9, p.721-726, Sept. 1986.
- IBGE. *Pesquisa de Assistência Médico Sanitária (AMS)*: 1999. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.
- KAZANJIAN, A. PAGLICCIA, N. Key factors in physicians' choice of practice location: findings from a survey of practitioners and their spouses. *Health and Place*, v.2, n.1, p.27-34, Mar. 1996.
- KOBAYASHI, Y., TAKAKI, H. 1992. Geographic distribution of physicians in Japan. *Lancet*, v.340, n.8832, p.1391-1393, Dec. 1992.
- KRISTIANSEN, I. S., FORDE, O. H. Medical specialists' choice of location: the role of geographical attachment in Norway. *Social Science & Medicine*, v.34, n.1, p.57-62, Jan. 1992.
- LEONARDSON, G., LAPIERRE, R. HOLLINGSWORTH, D. Factors predictive of physician location. *Journal of Medical Education*, v.60, n.1, p.37-43, Jan. 1985.
- MACHADO, M. H. (Coord.) *Perfil dos médicos no Brasil: relatório final*. Rio de Janeiro: Fiocruz/CFM/MS-PNUD, 1996. 28v. (Médicos em números)
- MACHADO, M. H. *et al. O Mercado de trabalho em saúde no Brasil: estrutura e conjuntura*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública / Fundação Oswaldo Cruz, 1992. (Coleção Textos de Apoio)
- MACHADO, M. H. *et al. Os médicos no Brasil: um retrato da realidade*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999. 244p.
- MAIER, G., WEISS, P. The discrete choice approach to migration modeling. In: STILLWELL, J., CONGDON, P. (Eds.). *Migration models: macro and micro approaches*. London: Belhaven, 1991. p.17-33.

MÉDICI, A. C. Estrutura e dinâmica da força de trabalho médica no Brasil na década de setenta. In: MÉDICI, A.C. (Org.) *Recursos humanos em saúde*. Rio de Janeiro: PEC/ENSP/Fiocruz, 1987. (Textos de Apoio. Planejamento 1).

MELO, O. C. Aspectos quantitativos e qualitativos da formação de médicos e plano de redistribuição geográfica dos mesmos. *Revista Associação Médica Brasileira*, v.17, n.1, p.323-330, 1971.

NEWHOUSE, J. P., WILLIAMS, A. P., BERNETT, B. W., SCHWARTZ, W. B. Does the geographical distribution of physicians reflect market failure? *Bell Journal of Economics*, v.13, n.2, p.493-506, 1982.

NIGENDA, G. The regional distribution of doctors in Mexico, 1930–1990: a policy assessment. *Health Policy*, v.39, n.2, p.107-122, Feb. 1997.

NOCERA, S., WANZENRIED, G. On the dynamics of physician density theory and empirical evidence for Switzerland. Switzerland: University of Bern, Department of Economics. 2002. 25p. (Working Paper; n.02.8)

OLUBUYIDE, I. The geographical distribution of physician Oyo State, Nigeria. *Tropical and Geographical Medicine*, v.47, n.1, p.42-44, 1995.

PINTO, L. F., MACHADO, M. H. Médicos migrantes e a formação profissional: um retrato brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v.24, n.2, p.53-64, 2000.

PITBLADO, J. R., PONG, R. W. *Geographic distribution of physicians in Canada*. Ottawa: ON: Health Canada, 1999.

RIGATTO, M. O que falta ao Rio Grande do Sul em matéria de médicos: quantidade, qualidade ou distribuição geográfica? *Revista da Associação Médica Brasileira*, v.12, n.12, p.505-512, 1966.

RIMLINGER G. V., STEELE, H. B. An economic interpretation of the spatial distribution of the physicians in the U. S. *Southern Economic Journal*, v.30, n.1, p.1-12, July 1963.

ROSKO, M. D., BROYLES, R. W. *The economics of health care: a reference handbook*. New York; London: Greenwood, 1988. Cap.10: The geographic distributions of physicians: choice of location, p.305-321.

SCHEFFLER, R. M. The relationship between medical education and the statewide per capita distribution of physicians. *Journal of Medical Education*, v.46, n.11, p.955-998. Nov. 1971.

SCHWARTZ, W. B., NEWHOUSE, J. P., BERNETT, B. W., WILLIAMS, A. P. *The changing geographic distribution of board-certified physicians: facts, theory and implications*. Santa Monica, C.A.: The Rand Corporation, 1980. 51p.

WATSON, C. J. The relationship between physician practice location and medical school area: an empirical model. *Social Science & Medicine; Part D-Medical Geography*, v.14, n.1D, p.63-69, Mar. 1980.

WILLIAMS, A. P., SCHWARTZ, W. B., NEWHOUSE, J. P., BERNETT, B. W. How many miles to the doctor? *New England Journal of Medicine*, v.309, n.16, p.958-963, Oct. 1983.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, Mass: The MIT, 2002. 752p.

Anexos

Anexo I – Médicos por Mil Habitantes em Países Selecionados

País	Médicos por mil habitantes	Ano
Bélgica	3,95	1998
Brasil	1,27	1996
Canadá	2,29	1995
Chile	1,10	1994
Cuba	5,30	1997
Dinamarca	2,90	1994
Finlândia	2,99	1998
França	3,03	1997
Alemanha	3,50	1998
Islândia	3,26	1997
Itália	5,54	1997
Japão	1,93	1996
México	1,86	1990
Noruega	4,13	1998
Portugal	1,12	1998
Suécia	3,11	1997
Suíça	3,23	1998
Reino Unido e Irlanda do Norte	1,64	1993
Estados Unidos da América	2,79	1995
Uruguai	3,70	1996

Fonte: Organização Mundial da Saúde - OMS.

Anexo II – Descrição das Variáveis do Modelo

Variável	Descrição
Variável dependente:	
Não-natural	<i>Dummy</i> com valor = 1 para os médicos que não nasceram na atual UF de residência e estão a menos de 10 anos nela; valor = 0 para os médicos que nasceram na UF de residência ou estão nela há mais de 10 anos.
Variáveis independentes	
Características dos indivíduos:	
Sexo	<i>Dummy</i> com valor = 1 para sexo masculino e 0 para sexo feminino
Idade	Idade do médico
Condição no domicílio (<i>Dummy</i>)	Chefe: valor = 1 se é a pessoa de referência no domicílio Cônjuge: valor = 1 se a pessoa é cônjuge no domicílio Filho: valor = 1 se a pessoa é filho no domicílio
Número de componentes na família	Número de componentes da família que residem no domicílio
Estado civil	<i>Dummy</i> = 1 para médico que possui parceiro no domicílio
Trabalha para o governo	<i>Dummy</i> = 1 para médico cujo trabalho principal é em alguma das áreas do governo (federal, estadual ou municipal)
Parceiro conterrâneo	<i>Dummy</i> = 1 para médicos cujo parceiro nasceu na mesma UF
Parceiro com atividade na área de saúde	<i>Dummy</i> = 1 se ocupação do parceiro é médico, dentista, enfermeiro diplomado, acadêmico de hospital e outras atividades ligadas à área de saúde não diplomadas
D_{ano}	<i>Dummy</i> para cada ano da amostra
Características das UFs:	
População	Contagem populacional e projeções preliminares
Médicos por mil habitantes	Número de médicos dividido pelo total de habitantes e multiplicado por 1000
Leitos por mil habitantes	Número de leitos hospitalares (SUS) dividido pelo total de habitantes e multiplicado por 1000
Residentes	Número de médicos matriculados no primeiro ano de residência médica
PIB per capita	PIB per capita da atual UF a preços de setembro de 2001

Anexo III – Não-naturais por Estados e Regiões (amostra)

Distribuição Amostral dos Médicos por Estados			
UF	naturais	não-naturais	total
Rondônia	6	2	8
Acre	3	2	5
Amazonas	17	1	18
Roraima	0	0	0
Pará	60	3	63
Amapá	1	0	1
Tocantins	7	6	13
Norte	94 (81,64%)	14 (18,36%)	108
Maranhão	8	0	8
Piauí	6	1	7
Ceará	74	5	79
Rio Grande do Norte	15	5	20
Paraíba	37	6	43
Pernambuco	126	3	126
Alagoas	35	0	35
Sergipe	26	1	27
Bahia	122	2	124
Nordeste	449 (95,40%)	23 (4,6%)	469
Minas Gerais	206	4	210
Espírito Santo	17	3	20
Rio de Janeiro	232	8	240
São Paulo	306	42	348
Sudeste	761 (93,47%)	57 (6,53%)	818
Paraná	100	13	113
Santa Catarina	18	9	27
Rio Grande do Sul	209	9	218
Sul	327 (92,41%)	31 (7,59%)	358
Mato Grosso do Sul	37	7	44
Mato Grosso	8	5	13
Goiás	48	9	57
Distrito Federal	62	27	89
Centro-Oeste	155 (72,70%)	48 (27,30%)	203
Brasil	1786	173	1959

Fonte: PNADs. Elaboração própria.

Anexo IV – Resultados do Modelo *Probit*

Variáveis explicativas	Coefficiente	Std. Err.	z	prob(z)
Idade	-0,107910	0,0267	-4,04	0,000
Idade elevada ao quadrado	0,000847	0,0003	2,91	0,004
N. de componentes na família	-0,053437	0,0434	-1,23	0,219
Estado civil	0,110850	0,1646	0,67	0,501
Trabalha para o governo	0,131831	0,0921	1,43	0,152
População	-0,000000086	0,0000	-4,38	0,000
Médicos/mil habitantes	-0,326195	0,0916	-3,56	0,000
Residentes	0,001092	0,0003	3,64	0,000
Conterrâneos	-0,608480	0,1119	-5,44	0,000
Parceiro com atividade na área de saúde	0,267593	0,1169	2,29	0,022
chefe	0,214571	0,2418	0,89	0,375
cônjuge	0,396879	0,2705	1,47	0,142
filho	-1,266096	0,3213	-3,94	0,000
PIB per capita	0,000088	0,0000	3,36	0,001
Leitos/mil habitantes	0,029908	0,0770	0,39	0,698
Sexo	0,143856	0,1291	1,11	0,265
d97	-0,110696	0,1616	-0,69	0,493
d98	-0,181827	0,1603	-1,13	0,257
d99	-0,211197	0,1685	-1,25	0,210
Constante	1,771328	0,6362	2,78	0,005
Pseudo R2 = 0.1894				

Anexo V – Resultados do Modelo *Logit*

Variáveis explicativas	Coefficiente	Std. Err.	z	prob(z)
Idade	-0,1937	0,0565	-3,4300	0,001
Idade elevada ao quadrado	0,0015	0,0006	2,3100	0,021
N. de componentes na família	-0,1144	0,0880	-1,3000	0,193
Estado civil	0,2158	0,3153	0,6800	0,494
Trabalha para o governo	0,2158	0,1759	1,2300	0,220
População	0,0000	0,0000	-4,2800	0,000
Médicos/mil habitantes	-0,5875	0,1809	-3,2500	0,001
Residentes	0,0022	0,0006	3,6900	0,000
Conterrâneos	-1,1942	0,2172	-5,5000	0,000
Parceiro com atividade na área de saúde	0,5055	0,2225	2,2700	0,023
chefe	0,3898	0,4411	0,8800	0,377
cônjuge	0,7608	0,5005	1,5200	0,128
filho	-2,7349	0,7181	-3,8100	0,000
PIB per capita	0,0001	0,0001	2,9800	0,003
Leitos/mil habitantes	0,0574	0,1503	0,3800	0,702
Sexo	0,2780	0,2405	1,1600	0,248
d97	-0,1328	0,3158	-0,4200	0,674
d98	-0,2159	0,3089	-0,7000	0,484
d99	-0,3267	0,3281	-1,0000	0,319
Constante	3,3775	1,2739	2,6500	0,008
Pseudo R2	=	0.1898		

Anexo VI – Resultados do Modelo *Logit Condicional*

Variáveis explicativas	Coefficiente	Std. Err.	z	prob(z)
Idade	-0,19954	0,05670	-3,520	0,000
Idade elevada ao quadrado	0,00153	0,00064	2,390	0,017
N. de componentes na família	-0,12096	0,08865	-1,360	0,172
Estado civil	0,17854	0,31700	0,560	0,573
Trabalha para o governo	0,24142	0,17794	1,360	0,175
População	0,00000	0,00000	-1,900	0,058
Médicos/mil habitantes	-0,54374	0,22315	-2,440	0,015
Residentes	0,00140	0,00063	2,200	0,027
Conterrâneos	-1,10838	0,22129	-5,010	0,000
Parceiro com atividade na área de saúde	0,47068	0,22424	2,100	0,036
chefe	0,39574	0,44694	0,890	0,376
cônjuge	0,75213	0,50613	1,490	0,137
filho	-2,75550	0,72072	-3,820	0,000
PIB per capita	0,00017	0,00008	2,070	0,039
Leitos/mil habitantes	0,25884	0,21886	1,180	0,237
Sexo	0,24657	0,24065	1,020	0,306
d97	-0,25389	0,36200	-0,700	0,483
d98	-0,31019	0,35978	-0,860	0,389
d99	-0,38554	0,38811	-0,990	0,321
Pseudo R2	=	0.1645		

Obs.: a variável de grupo usada foi a região onde o médico reside.

Anexo VII – Médicos Migrantes por Estados – 1995

UF	Número de médicos	Migrantes (%)
Rondônia	502	86,5
Acre	203	64
Amazonas	1336	45,5
Roraima	144	81,2
Pará	2822	11,4
Amapá	207	72,5
Tocantins	484	94,8
Norte	5698	39
Maranhão	1902	25,8
Piauí	1052	21
Ceará	3691	17,5
Rio Grande do Norte	1707	28,2
Paraíba	2968	14,1
Pernambuco	5727	26
Alagoas	2283	17,9
Sergipe	1194	26,5
Bahia	8725	20,1
Nordeste	29249	21,3
Minas Gerais	18957	13,1
Espírito Santo	3491	30,4
Rio de Janeiro	27013	34,9
São Paulo	58104	18,3
Sudeste	107565	21,9
Paraná	8824	38,8
Santa Catarina	4484	49
Rio Grande do Sul	14800	5,7
Sul	28108	23
Mato Grosso do Sul	1838	61
Mato Grosso	1459	72,8
Goiás	4351	40,7
Distrito Federal	4784	96,2
Centro-Oeste	12432	68,8

Fonte: Machado et al. (1999)

“Distribuição dos Empregos Médicos em Minas Gerais: uma Análise à Luz da Economia Espacial”

1. Introdução

O objetivo deste artigo é analisar a distribuição espacial dos empregos médicos em Minas Gerais usando o arcabouço de econometria espacial. A distribuição geográfica destes profissionais está, em grande medida, associada à estrutura de oferta de serviços médicos. Devido às características da demanda de alguns tipos de cuidados médicos, a oferta da maior parte desses serviços não é uniformemente distribuída no espaço. Essas características podem estar relacionadas à existência de economias de escala e escopo, economias de localização e de urbanização. A análise da distribuição espacial de empregos médicos evidencia que a atividade médica tende a se aglomerar em certos municípios. Como a oferta de serviços de um município depende da oferta de serviços de seus vizinhos, é razoável supor que a distribuição de empregos médicos também esteja condicionada pela distribuição espacial da oferta de serviços médicos. Desta maneira, o uso do instrumental da econometria espacial torna-se necessário para avaliar os principais determinantes da aglomeração da atividade médica e o papel da interação espacial entre os municípios na distribuição destes empregos.

Podemos destacar algumas importantes razões pelas quais a comunidade deve se preocupar com a distribuição dos médicos e dos empregos médicos. Na maioria dos países, os serviços de saúde são considerados um bem meritório, ou seja, existe uma questão de equidade e de justiça social, principalmente em países onde o acesso à saúde é um direito constitucional e a atuação do setor público na provisão de serviços de saúde é ampla, como no caso do Brasil. Em segundo lugar, há uma estreita relação entre o acesso aos serviços médicos e o *status* da saúde de uma comunidade (Pitblado e Pong, 1999). Desta forma, compreender a dinâmica da localização dos empregos médicos torna-se fundamental para a elaboração de políticas de distribuição espacial dos serviços de saúde.

O presente trabalho está dividido em mais cinco seções além desta introdução. A segunda seção apresenta uma revisão da literatura sobre o tema da distribuição espacial dos

médicos²⁶, destacando as diferentes abordagens adotadas e as políticas propostas. Em seguida, a distribuição dos empregos médicos é analisada à luz dos argumentos da Economia Espacial. A quarta seção apresenta uma análise da distribuição espacial destes empregos em Minas Gerais e na seção seguinte, são testados, econometricamente, os resultados apontados na literatura e pela teoria econômica. A última seção apresenta as considerações finais.

2. Revisão da Literatura

Os estudos sobre a distribuição espacial dos médicos em um Estado têm se concentrado, sobretudo, na dicotomia rural-urbana, objetivando investigar os fatores que influenciam na decisão do médico em ir para áreas rurais ou permanecer em centros urbanos, e na elaboração de políticas que proporcionem os incentivos adequados para atrair e reter médicos em áreas rurais.

A definição de área rural varia entre os estudos. Um critério usual é o número de habitantes. Easterbrook *et al.* (1999) e Kazanjian e Pagliccia (1996) definem área rural como aquelas com população abaixo de dez mil habitantes, enquanto Leonardson, Lapierre e Hollingsworth (1985) definem como sendo áreas com menos de cinco mil habitantes. Pong e Pitblado (2001) destacam que é comum encontrar estudos em que os autores não apresentam uma definição de “rural”. Apesar destas diferenças, a validade da comparação entre estes estudos não fica comprometida, pois as análises visam apenas comparar a atratividade de grandes centros urbanos com a de pequenas cidades.

2.1. Métodos de Análise Adotados na Literatura

A análise dos estudos sobre a distribuição geográfica dos médicos e a sua escolha locacional nos permite destacar dois tipos principais de métodos utilizados: (i) análise de dados provenientes de questionários (*mail survey*); (ii) análise a partir da construção de modelos econométricos ou de competição espacial. O primeiro permite avaliar fatores característicos de cada médico, porém, exige a elaboração de um questionário específico e a localização dos médicos em uma dada região (algo ainda não realizado no Brasil), e o segundo utiliza-se de dados secundários sobre o número médicos em uma dada localidade, sem considerar as características individuais de cada médico.

²⁶ Embora a revisão da literatura apresentada não trate da distribuição dos empregos médicos, e sim da distribuição espacial dos médicos, ela proporciona vários resultados que podem ser aplicados à nossa análise.

Estudos a partir de dados provenientes de questionários

Vários trabalhos utilizam a análise de dados provenientes de questionários enviados via postal (*mail survey*) para estudar a concentração de médicos nos centros urbanos e a escolha destes profissionais entre se localizar em áreas urbanas ou rurais (Chomitz *et al.*, 1997; Cooper, Heald e Samuels, 1977; Easterbrook *et al.*, 1999; Holmes e Miller, 1986; Kazanjian e Pagliccia, 1996; Leonardson, Lapierre e Hollingsworth, 1985; e Schwartz e Cantwell, 1976). Em geral, estes questionários apresentam uma lista de fatores importantes na qual o médico deve indicar quais haviam sido importantes na sua decisão locacional, ou que fator o incentivaria (ou desestimularia) a ir para uma área rural.

Entre os resultados encontrados nestes estudos, o que mais se destaca é a influência do tamanho da cidade onde o médico foi criado. Ou seja, a escolha de praticar em uma pequena cidade é mais provável entre os médicos que cresceram em cidades com tamanhos semelhantes²⁷. Para Easterbrook *et al* (1999), médicos que cresceram em comunidades rurais são 2,3 vezes mais propensos a escolher praticar em uma comunidade rural logo após a graduação do que aqueles provenientes de centros urbanos. Este resultado pode estar associado ao desejo dos médicos de criar sua família em um ambiente similar ao que cresceram (Kazanjian e Pagliccia, 1996).

O trabalho de Cooper, Heald e Samuels (1977) para os EUA, classifica os médicos de acordo com a sua proveniência (rural ou urbana) e as suas considerações sobre o local onde atuar após a formatura com base em um questionário enviado sete anos após a graduação. Os médicos foram classificados em quatro grupos: (i) aqueles que consideraram apenas a localização urbana e optaram por atuar em áreas urbanas; (ii) os que consideraram ambas as localizações e acabaram escolhendo a urbana; (iii) os que consideraram ambas as localizações e acabaram escolhendo a rural; e (iv) os que consideraram apenas a localização rural e optaram por ela.

Os autores indicam que a maioria dos programas para atrair médicos para áreas rurais havia sido planejada para aumentar o grupo (iii) às expensas do grupo (ii). Entretanto, apenas uma parcela do grupo (ii) é susceptível a estes tipos de programas. Desta maneira,

²⁷ Dos estudos citados acima, apenas Holmes e Miller (1986) não encontram uma relação significativa entre o tamanho do local onde o médico foi criado e o tamanho do local de atuação.

os autores sugerem como política alternativa, a focalização no aumento do número de alunos provenientes de áreas rurais (que, de acordo com o modelo apresentado pelos autores, mostrou-se mais eficiente).

Os resultados encontrados em Chomitz *et al.* (1997) dão suporte à proposta de Cooper, Heald e Samuels (1977). Para os autores, a melhor maneira de aumentar o número de médicos em áreas remotas²⁸ é aumentado o número de estudantes de medicina provenientes destas áreas através de bolsas e de assistência ao estudo preparatório pré-universitário²⁹. No trabalho de Schwartz e Cantwell (1976), 16,7% dos médicos que participaram de algum programa de treinamento supervisionado em uma outra localidade, indicaram que o programa exerceu alguma influência em sua decisão locacional. Easterbrook *et al.* (1999) destacam que vários estudos têm mostrado que experiências em localidades rurais durante a graduação, ou durante os programas de residência, apresentam-se como um importante componente na decisão em praticar em áreas rurais (p. 1162)³⁰.

Estes estudos também puderam avaliar os fatores que dificultam a ida de médicos para áreas rurais. O isolamento profissional foi um dos principais fatores destacados, refletindo uma preferência pela prática em grupo (Cooper, Heald e Samuels, 1972; Cooper, Heald e Samuels, 1977; e Leonardson, Lapierre e Hollingsworth, 1985). Desta forma, a falta de perspectiva de estabelecimento da prática em grupo em áreas rurais tem contribuído para a desigual distribuição dos médicos.

Outro importante fator destacado é a influência do cônjuge, apontada em alguns estudos como sendo o principal fator na escolha locacional dos médicos. A falta de oportunidades profissionais para o cônjuge, especialmente aqueles que possuíam níveis mais elevados de escolaridade, foi considerado um fator crítico em não escolher pequenas comunidades para atuar (Holmes e Miller, 1986; Leonardson, Lapierre e Hollingsworth, 1985). Holmes e Miller elaboraram um questionário contendo vinte e seis fatores dos quais os médicos

²⁸ A preocupação de alguns estudos é, não só atrair médicos para áreas rurais, como também, para pequenas comunidades distantes dos centros urbanos.

²⁹ Newhouse *et al.* (1982), apesar de concordarem que a mudança das características dos estudantes de medicina (com relação à proveniência) pode afetar as escolhas locacionais, ressaltam que não é possível estimar a amplitude deste efeito a partir das relações observadas entre a escolha locacional e o local de criação.

³⁰ Easterbrook *et al.* (1999) fazem esse destaque mesmo tendo encontrado uma relação positiva, mas não significativa, em seu estudo.

deveriam escolher três que consideravam como os mais importantes em sua decisão locacional. Os resultados apontaram a influência do cônjuge como sendo o fator mais vezes destacado como importante, seguido pela oportunidade de prática em grupo e proximidade de onde recebeu treinamento médico, ficando a renda potencial apenas em sexto lugar.

Kazanjian e Pagliccia (1996) encontraram resultados semelhantes. Os médicos apontaram a influência do cônjuge como o principal fator na escolha locacional, seguido pelo desejo de criar os filhos no mesmo ambiente em que cresceram. Os resultados de Kazanjian e Pagliccia mostraram que, entre os dez fatores ordenados pelos médicos, não havia nenhum fator econômico³¹.

Estudos baseados em modelos

Nesta subseção apresentamos alguns trabalhos que utilizam a construção de modelos e o uso de dados secundários, em vez da coleta e análise de dados primários (*mail survey*), para compreender a distribuição dos médicos. Schwartz *et al.* (1980), em um estudo sobre a distribuição de médicos especialistas nos EUA, partiram da hipótese de que os médicos escolhem o local de prática de forma a satisfazer, por um lado, as suas preferências pessoais por renda e, por outro, atributos profissionais e ambientais. Assim, para alcançar uma alta renda, os médicos escolhem localizar-se em comunidades onde a demanda por seus serviços é relativamente alta (p.1034). Mesmo se todas as áreas forem igualmente atrativas em termos de renda, ainda assim haverá desigualdade de distribuição porque as áreas são diferentes e possuem atributos específicos.

Os autores ressaltam que houve um aumento no percentual no número de médicos especialistas maior nas pequenas cidades do que nos centros urbanos entre 1960 e 1977. Segundo o modelo, os resultados sugerem que o aumento da oferta de médicos especialistas no período havia ativado as forças de mercado, ocasionando mudanças na distribuição geográfica destes profissionais. Isto indica que as pequenas cidades irão possuir médicos especialistas na medida em que o número de especialistas aumente.

³¹ O papel do fator econômico é subestimado nos estudos de Kazanjian e Pagliccia (1996) e Holmes e Miller (1986), porque, não consideram que a influência do cônjuge, muitas vezes, é implicitamente econômica, como as perspectivas profissionais na nova localidade. Desta forma, indiretamente, o fator econômico estaria entre os principais na decisão locacional dos médicos.

Contudo, certas cidades, por serem muito pequenas, não podem, nem devem possuir certos tipos de especialistas, pois estariam incorrendo em perdas de economias de escala.

Segundo Brown (1993), os médicos se localizam de forma a maximizar a sua renda e respondem às forças de competição espaciais ao escolherem o local onde praticar. O modelo de Brown, todavia, não considera economias de escala, ou seja, a distribuição dos médicos é proporcional ao aumento do seu número. Dessa forma, o modelo explica a distribuição espacial dos médicos, mas não explica a aglomeração destes profissionais em certas localidades.

Kralj (2001) destaca que a distribuição geográfica dos médicos é resultado das forças de mercado e das intervenções do governo. O autor estuda a distribuição dos médicos em Ontário, Canadá, e aponta que nada afeta mais a decisão de localização dos médicos do que a especialização. Quanto mais especializado for o médico³², menos ele estará propenso a se localizar em uma pequena comunidade (p.173). Desta maneira, para Kralj, a tendência ao aumento da especialização entre os médicos tem sido o fator que mais contribui para a desigual distribuição geográfica dos mesmos no Canadá nas últimas décadas.

Os estudos que utilizaram a análise de dados provenientes de questionários, em geral, concluíram que médicos provenientes de áreas rurais são mais propensos a se localizar em áreas rurais ou de tamanhos semelhantes. Estes estudos também destacaram a influência do cônjuge na decisão locacional dos médicos e, em sua maioria, os resultados apontaram pouca influência dos fatores econômicos. Kazanjian e Pagliccia (1996) chamam a atenção para o fato de que a localização dos médicos também é afetada por pessoas e por eventos, além das características das localidades.

A atuação das forças de mercado foi considerada o principal fator na distribuição geográfica dos médicos nos estudos que utilizaram o método de construção de modelos e uso de dados secundários. Nestes estudos, o papel dos fatores econômicos foi considerado importante para entender a escolha locacional dos médicos e a sua distribuição geográfica. De acordo com os modelos de competição espacial, quando aumenta a densidade de

³² De acordo com Kralj (2001), um típico neurocirurgião requer uma base populacional de, aproximadamente, 100 mil habitantes para obter um equilíbrio (viabilidade) profissional e econômico (p. 174).

médicos nos grandes centros urbanos, começa a ocorrer um efeito de “gotejamento” (*trickle-down*) de médicos para as pequenas cidades, principalmente as vizinhas.

2.2. Políticas de Atração de Médicos para Áreas Rurais

Os estudos sobre a decisão locacional e a distribuição dos médicos apontam uma tendência destes profissionais a se concentrarem em algumas áreas. Assim, dada a importância do acesso aos serviços médicos para a saúde de uma comunidade, vários trabalhos apresentam propostas de políticas de distribuição geográfica dos médicos.

Kralj (2001) destaca que a preocupação com a distribuição dos médicos no Canadá não é recente. O *Underserviced Areas Program* (UAP) foi originalmente estabelecido em 1969 e fornece bolsas de incentivos de \$40.000 no período de quatro anos para o médico que se estabelecer em uma designada área onde haja escassez de médicos³³. Apesar das políticas de distribuição de médicos no Canadá, a situação, particularmente em Ontário, tornou-se mais desigual na década de 1990³⁴.

Cooper, Heald e Samuels (1972) apontaram a preocupação do governo dos EUA em atrair médicos para áreas rurais já na década de 1970. O *Comprehensive Health Manpower Training Act* de 1971 autorizou bolsas para escolas de medicina que estabelecessem projetos de identificação e aumento do número de estudantes que estivessem dispostos a praticar em áreas rurais ou em áreas que apresentassem escassez de médicos (p. 939). Os autores chamam a atenção para o fato de que a legislação não continha informações sobre como identificar este tipo de estudante.

Em um trabalho subsequente, Cooper, Heald e Samuels (1977) sugerem que uma política de aumento do número de médicos em áreas rurais deve buscar elevar o número de estudantes de medicina que sejam provenientes destas áreas. Esta mesma política também é proposta em Chomitz *et al.* (1997) em uma análise para as áreas remotas da Indonésia. O autor apontou a existência de incentivos financeiros oferecidos aos médicos que se dispõem a praticar em áreas remotas. Contudo como existem oportunidades de ganhos suplementares nos centros urbanos, o diferencial de renda torna-se pequeno, atraindo

³³ O autor destaca que faz vinte anos que este valor não é reajustado, o que tem ocasionado uma queda no seu valor real e na eficácia em atrair médicos.

³⁴ Kralj aponta a tendência à especialização como principal causa da piora na distribuição dos médicos.

poucos médicos para as áreas de escassez. Tendo em vista estas dificuldades, uma alternativa seria a combinação de incentivos financeiros com reduções do período de serviço compulsório³⁵ (Soemantri *et al.*, 1996 *apud* Chomitz *et al.*, 1997).

Outros estudos apontaram o isolamento profissional como sendo um fator que dificulta a ida para áreas rurais (Cooper, Heald e Samuels, 1972; Cooper, Heald e Samuels, 1977; Leonardson, Lapierre e Hollingsworth, 1985). Desta forma, uma política de atração de médicos para estas áreas seria a formação de grupos, que também poderia ser combinada com a garantia de educação continuada (Cooper, Heald e Samuels, 1977).

De acordo com as simulações realizadas por Brown (1993), com base em um modelo de competição espacial, uma política de incentivos financeiros para atrair médicos para áreas rurais é tecnicamente factível, contudo, muito dispendiosa. Desta maneira, o autor propõe outras formas de políticas, como a criação de uma ampla e efetiva rede de ambulâncias para levar os pacientes para perto dos médicos.

Yang (2003), em uma análise para o Canadá, aponta um limitado papel para os incentivos financeiros como política única de atração de médicos para áreas remotas. O autor identifica outros pontos onde a política pode exercer melhor influência, como a garantia de emprego para o cônjuge e qualidade de educação para os filhos. Em seu trabalho, Yang também ressalta a importância de se informar e divulgar estas políticas e programas de incentivos aos médicos urbanos.

A análise dos estudos sobre a distribuição geográfica dos médicos e dos fatores que influenciam na sua escolha locacional indica um papel limitado para os incentivos financeiros como política de atração de médicos para áreas rurais. Parece razoável propor um pacote de incentivos que incorpore tanto os financeiros quanto a possibilidade de educação continuada, prática em grupo, garantia de trabalho para o cônjuge e qualidade de educação para os filhos.

³⁵ O serviço compulsório dos graduados em medicina é uma característica institucional da Indonésia.

3. Análise Teórica da Distribuição Espacial dos Empregos Médicos

O objetivo desta seção é analisar a distribuição espacial dos empregos médicos à luz dos argumentos teóricos da Economia Espacial, procurando identificar os principais fatores de aglomeração da atividade médica. Compreender a distribuição espacial dos empregos médicos ajuda-nos a compreender a distribuição espacial destes profissionais.

Em primeiro lugar, apresentamos um modelo simplificado de demanda por serviços médicos. Em seguida, tratamos brevemente da localização das unidades prestadoras destes serviços e da diferença entre os determinantes da oferta pública e privada dos empregos médicos, apresentando alguns fatores locacionais³⁶ importantes para cada caso. Por fim, são identificados os principais fatores de aglomeração dos empregos médicos.

3.1. A Demanda por Serviços Médicos

Para analisar a demanda por serviços médicos, o presente trabalho incorpora, de forma simplificada, o papel da distância e da renda na demanda, permitindo avaliar os seus efeitos na localização espacial dos empregos médicos. Assumimos que cada indivíduo apresenta a mesma demanda por serviços médicos; cada médico possui a mesma capacidade de atendimento aos pacientes e que a distância entre dois pontos quaisquer dentro de uma cidade é nula. A demanda individual por serviços médicos q pode ser descrita da seguinte forma:

$$q = q(\theta, p, t, d) \tag{1}$$

em que θ representa um vetor de características da saúde do indivíduo, p é o preço pelo atendimento médico, t é o custo monetário de deslocamento por unidade de distância e d é a distância percorrida pelo paciente. O produto td representa o custo total de deslocamento. A quantidade demandada por serviços médicos varia negativamente com o aumento do preço pelo atendimento e com o aumento do custo de deslocamento.

As unidades prestadoras de serviços médicos em um município (hospitais, unidades ambulatoriais, etc) atendem não apenas aos habitantes do município, mas também à população dos municípios vizinhos, constituindo áreas de mercado (ou de atendimento)

³⁶ O fator locacional é um ganho, uma redução de custos que atividade econômica obtém quando se localiza em um determinado ponto do espaço geográfico em detrimento de um outro qualquer (Haddad, 1989, p. 78).

que dependem da proximidade aos demais municípios. Desta forma, os habitantes de um município, ao demandarem atendimento médico, procuram ir para onde possam minimizar o custo pelo atendimento, representado pelo preço p , e o custo total de deslocamento td (caso tenham que se deslocar para obter atendimento em outro município).

3.2. Localização e Oferta dos Empregos e Serviços Médicos

A análise da localização dos empregos médicos requer o estudo da localização das unidades prestadoras de serviços de saúde, que são as contratantes do trabalho médico. Isard *et al.* (1998) destacam que os mesmos princípios que governam a localização das indústrias podem ser aplicados ao estudo da localização dos serviços (em particular, aos serviços de saúde). Esses princípios são: (i) acesso às fontes de insumo (material hospitalar, gás hospitalar, etc); (ii) acesso aos mercados; e (iii) escala de operação da unidade de produção (hospital, unidade ambulatorial, clínicas médicas, etc) e economias de aglomeração. Os autores apontam que, em geral, o acesso aos mercados, a escala de operação, a localização e as economias de urbanização³⁷ são os fatores mais importantes.

Como o mercado é um dos fatores cruciais, é importante levar em conta a sua extensão espacial. O tamanho da população atendida determina, em grande parte, as economias de escala obtidas pela unidade prestadora de serviços de saúde, seja ela de natureza pública ou privada. Assim:

“... a hospital complex with all its specialized services could not be justified for a small community, town or urban area since the demand for the diverse medical services by the population of these units would not be sufficient to justify the economic operation of each service. Likewise for a hospital in a small town, or the location of a doctor in a very small village.” Isard *et al.* (1998, p. 22).

3.3. Características da Oferta de Empregos Médicos no Brasil

Para analisar os determinantes da oferta de empregos médicos (ou contratantes de médicos) no Brasil, é preciso destacar que o sistema de saúde brasileiro caracteriza-se pela participação dos setores público e privado no financiamento e na provisão de serviços de

³⁷ Economias decorrentes da redução do custo unitário da produção “... para todas as firmas em todas as indústrias em um único local, devido ao aumento do nível econômico (população, renda, produção ou riqueza), para todas as indústrias em conjunto” (Haddad, 1989, p. 105).

saúde. Desta maneira, existem diferenças na lógica da oferta de empregos médicos entre unidades prestadoras de serviços de saúde públicas e privadas.

3.3.1. A Oferta Pública

O setor público atua na oferta de empregos médicos em um município por meio das três instâncias governamentais: Federal, Estadual e Municipal. O número de empregos médicos oferecidos pelo governo local em um dado momento é resultante da conjunção de três principais fatores: (i) escala populacional do município³⁸; (ii) volume de recursos captados pelo governo local (dado pela soma dos recursos Federais, Estaduais e Municipais); e (iii) importância dada pelos governantes locais ao setor de saúde.

O tamanho da população de um município é fundamental não só para garantir a viabilidade econômica da contratação de certos serviços médicos (na forma de uma demanda adequada que não resulte em capacidade ociosa), como também pode implicar em economias de escala³⁹. No caso das contratações por parte dos governos Federal e Estadual, a escala populacional do município (e dos municípios vizinhos) torna-se um fator locacional importante, pois, dada a escassez de recursos, é preciso atender ao máximo de pessoas possível.

As contratações e investimentos em saúde, por parte do governo municipal, dependem diretamente do volume de recursos que o município obtém com a arrecadação local e com os repasses estaduais e federais. Dependem também da importância dada ao setor de saúde pelos governantes (prefeitos). Neste caso, inclui-se o comportamento *free rider*, ou seja, o governo local, ao procurar alocar de maneira eficiente os recursos disponíveis, pode decidir investir menos no setor de saúde devido ao fato de os municípios vizinhos possuírem melhor estrutura e serem capazes de atender também a população de seu município⁴⁰.

3.3.2. A Oferta Privada

Partiremos da hipótese de que o setor privado escolhe o local onde ofertar serviços de saúde e, conseqüentemente, o número de empregos médicos, de forma a maximizar seus

³⁸ Para as contratações dos governos Federal e Estadual também é importante considerar a população dos municípios vizinhos.

³⁹ Redução do custo unitário com o aumento do número de atendimentos.

⁴⁰ Este é um dos problemas enfrentados na formação de consórcios intermunicipais de saúde.

ganhos. Destacamos os seguintes fatores como sendo os mais importantes na oferta privada de empregos médicos em um município: (i) escala populacional do município; (ii) renda *per capita*; (iii) escala populacional e renda *per capita* dos municípios vizinhos; e (iv) disponibilidade de mão-de-obra.

O tamanho populacional do município age da mesma forma como no caso do setor público. Entretanto, a escala populacional e a proximidade dos municípios vizinhos passam a exercer uma forte atração sobre a atividade médica privada, que escolhe localizar-se em municípios onde pode atender à demanda local e à dos vizinhos.

A renda *per capita* em um município é um indicador do poder de consumo da população e está associada a um lucro potencial maior. A disponibilidade de mão-de-obra é um fator crucial na decisão locacional das unidades privadas prestadoras de serviços médicos. Estas unidades podem contratar médicos a custos menores e até selecionar pela qualidade em municípios que possuem mais médicos.

Podemos notar que a falta de alguns fatores que agem atraindo a atividade privada (como renda e disponibilidade de mão-de-obra) é, em muitos casos, a razão para a intervenção do governo, principalmente Federal e Estadual. Um exemplo é o Programa de Interiorização do Trabalho em Saúde (PITS) que tem como objetivo atrair médicos e enfermeiros para áreas carentes de serviços de saúde e com certas características epidemiológicas. Estas, são localidades onde setor privado não possui condições econômicas de ofertar empregos médicos.

3.4. Fatores de Aglomeração da Atividade Médica

Identificados os que parecem ser os principais fatores que explicam a oferta de empregos médicos em um município (tanto pelo setor público quanto pelo privado), tentaremos compreender a existência de concentrações de empregos médicos em alguns municípios como, por exemplo, Juiz de Fora e Belo Horizonte que apresentam 10,8 e 7 empregos médicos por mil habitantes, respectivamente, enquanto a média do Estado é de 1,45.

Segundo Fujita, Krugman e Venables (1999), a concentração de atividades em um local surge por causa de alguma economia de aglomeração devido à presença de fatores

aglomerativos neste local. Estes fatores geram economias de escala internas ou externas⁴¹ às unidades prestadoras de serviços médicos pela proximidade a outras unidades de produção auxiliares, melhores comunicações com o mercado e outros fatores que reduzem o custo unitário de produção (Haddad, 1989, p. 102).

No caso da atividade médica, o tamanho da população do município é um dos principais fatores de aglomeração, pois a demanda potencial é diretamente proporcional ao número de habitantes, e isto tende a gerar economias de escala. Outro fator aglomerativo importante tende a ser a presença, em centros urbanos, de firmas fornecedoras de equipamentos e materiais hospitalares e prestadoras de serviços auxiliares à atividade médica, que contribuem para a redução do custo unitário da prestação de serviços médicos.

Por fim, o terceiro fator aglomerativo que destacamos como sendo importante, principalmente para o setor privado, é a existência de grandes hospitais no município (como os universitários), que atraem clínicas médicas para a sua proximidade, onde os médicos podem dedicar parte do seu tempo no hospital e parte nas clínicas, minimizando o seu custo de transporte e maximizando o tempo de trabalho e os seus rendimentos (Knaap, 1989). Este fator gera a possibilidade de uma maior comunicação entre os profissionais que, em geral, resulta na formação de um complexo hospitalar.

3.5. Base de Dados

Como visto, o objetivo deste trabalho é analisar a distribuição espacial dos empregos médicos em Minas Gerais (soma dos empregos do setor público e privado). O banco de dados utilizado é a Pesquisa de Assistência Médico – Sanitária (AMS) de 1999. Esta pesquisa apresenta um levantamento do número de empregos médicos em todos os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde que possuem um mínimo de técnica apropriada para o atendimento rotineiro à população⁴². Como esta pesquisa é feita por estabelecimentos, quando os dados são agregados por municípios, ocorre o problema da múltipla contagem dos médicos. Da mesma forma, alguns municípios que não possuem médicos, podem apontar a presença de empregos médicos, indicando que, mesmo o

⁴¹ Economias internas de escala ocorrem devido à redução dos custos unitários com o aumento da escala de produção da firma. Economias externas de escala ocorrem para todas as firmas da indústria no local devido ao aumento da produção total da indústria (Haddad, 1989, p. 105).

⁴² As características técnicas da pesquisa foram consultadas no site www.datasus.gov.br/cgi/ams em dezembro de 2003.

município não sendo atrativo para a fixação de residência por parte dos médicos, conta com os serviços destes, ainda que em tempo parcial.

Além de permitir avaliar o número de empregos médicos em cada cidade, a AMS nos permite contabilizar quantos destes empregos são em período integral e parcial, e quantos são os empregos para médicos especialistas. Desta maneira, podemos analisar quais tipos de municípios contam com empregos médicos em geral (especialistas, clínicos e residentes) e quais concentram empregos médicos de especialistas.

Foi utilizada a renda *per capita* municipal calculada com base no Censo Demográfico de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponibilizada no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Este pode ser um indicador mais adequado que o PIB *per capita* para avaliar a dimensão da renda do município, porque considera a renda média dos indivíduos residentes, enquanto parte do PIB, particularmente dos municípios que possuem empresas filiais, não fica em poder dos residentes.

O número de faculdades de medicina em cada município foi obtido junto à Associação Brasileira de Educação Médica (ABEM) e corresponde ao número de faculdades fundadas antes de 2000.

4. Distribuição Geográfica dos Empregos Médicos

4.1. Distribuição entre as Mesorregiões

Nesta seção apresentamos alguns dados acerca da distribuição geográfica dos empregos médicos em Minas Gerais como uma forma de estudar a distribuição espacial destes profissionais⁴³. Também analisamos brevemente a distribuição dos empregos médicos por especialidades entre diferentes grupos de municípios divididos de acordo com o seu tamanho populacional.

⁴³ Vieira e Petroianu (1996) apresentam uma análise da distribuição geográfica dos médicos em Minas Gerais utilizando dados do Conselho Regional de Medicina de Minas Gerais (CRM – MG). Os resultados apontam uma alta taxa de crescimento no número de médicos no Estado nas últimas décadas e uma elevada concentração destes profissionais em Belo Horizonte. Os autores associam a desigual distribuição dos médicos à desigualdade no desenvolvimento econômico entre as regiões e a concentração de tecnologia e suporte hospitalar adequados nos grandes centros urbanos.

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos empregos médicos em Minas Gerais, apontando a participação de cada Mesorregião no total de empregos médicos (total), empregos médicos de especialistas (espec.) e da população do Estado, além da renda *per capita* e o número de empregos médicos e empregos médicos de especialistas por mil habitantes em cada uma.

Tabela – 1
Distribuição dos Empregos médicos por Mesorregiões – 1999

Mesorregiões	pop. (%)	empregos médicos		empregos med/mil hab.		renda per capita
		total (%)	espec. (%)	total	espec.	
Noroeste de Minas	1,9	0,8	0,7	1,2	0,7	230
Norte de Minas	8,2	4,3	4,0	1,6	1,0	133
Jequitinhonha	3,8	1,2	0,7	0,9	0,4	114
Vale do Mucuri	2,2	1,1	1,0	1,5	1,0	154
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10,6	10,2	10,5	2,8	2,1	330
Central Mineira	2,2	1,3	1,1	1,8	1,0	226
Metropolitana de Belo Horizonte	30,9	43,6	45,1	4,1	3,1	357
Vale do Rio Doce	8,6	4,9	4,5	1,7	1,1	211
Oeste de Minas	4,8	2,9	2,4	1,8	1,1	269
Sul/Sudoeste de Minas	12,6	11,0	10,7	2,5	1,8	289
Campo das Vertentes	3,0	2,6	2,5	2,6	1,8	239
Zona da Mata	11,4	16,1	16,8	4,1	3,1	256
Minas Gerais (total)	17296065	50686	36558	2,9	2,1	277

Fonte: Pesquisa AMS, 1999 - IBGE

Podemos notar que a maioria das mesorregiões, especialmente as situadas ao norte do Estado (Noroeste de Minas, Norte de Minas, Jequitinhonha e Vale do Mucuri), possui uma participação no total de empregos médicos inferior à participação no total da população, o que caracteriza uma desigual distribuição destes empregos. Existe uma alta concentração dos empregos médicos na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, que conta com 43,6% do total de empregos médicos e 30,9% da população de Minas Gerais e na Zona da Mata, que possui 16,1% dos empregos médicos e 11,4% da população.

A distribuição dos empregos médicos de especialistas é mais desigual em relação à do total de empregos médicos. O Jequitinhonha, por exemplo, conta com 1,2% do total de empregos médicos e apenas 0,7% dos empregos médicos de especialistas do Estado, enquanto a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte concentra 45,1% dos empregos médicos de especialistas.

O número de empregos médicos por mil habitantes nos fornece uma medida da concentração destes empregos em algumas mesorregiões. Enquanto as mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte e Zona da Mata contam com 4,1 empregos médicos por mil habitantes, o Jequitinhonha conta com menos de um. Verificamos também uma maior concentração de empregos médicos nas mesorregiões ao sul do Estado.

Os dados sugerem a existência de uma relação entre a participação no total de empregos médicos e a renda *per capita* de uma mesorregião. O Jequitinhonha possui a menor renda *per capita* e a menor participação no total de empregos médicos, enquanto o contrário verifica-se para a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte. Desta maneira, podemos observar que as mesorregiões com maior renda *per capita* tendem a ter maior número de empregos médicos por mil habitantes, conforme sugerido pela teoria econômica.

Para avaliar o grau de desigualdade da distribuição geográfica dos médicos, alguns estudos utilizam uma variação do índice de Gini⁴⁴ (Northcott, 1980 e Brown, 1994). No presente trabalho, combinamos dois índices de Gini para avaliar o grau de concentração dos empregos médicos em cada mesorregião de Minas Gerais. O primeiro índice, que chamaremos de “Mgini”, refere-se à concentração de empregos médicos nos municípios, mas não leva em conta a distribuição da população entre estes municípios. O segundo, que chamaremos de “Pgini”, refere-se à concentração da população nos municípios, mas não leva em conta a concentração dos empregos médicos⁴⁵. Desta forma, é preciso analisar os dois índices e o quociente (Mgini/Pgini) nos informa o quanto a concentração de empregos médicos é, em termos percentuais, superior à concentração da população⁴⁶.

⁴⁴ O índice de Gini, comumente utilizado para avaliar a concentração da renda, é construído comparando-se a distribuição observada da renda entre os decis da população com a distribuição ideal da renda (onde cada indivíduo apropria-se de uma parcela igual da renda total). O índice de Gini varia entre zero e um, sendo que, quanto mais próximo de um, maior é a desigualdade de distribuição da renda.

⁴⁵ Este procedimento foi realizado devido à diferença entre calcular o índice de Gini para renda (onde cada indivíduo possui uma renda e a soma dos indivíduos nos dá a população total) e para empregos médicos, onde cada município possui um número de empregos médicos, mas a soma dos municípios não nos dá o total da população. Desta forma, o software utilizado (Stata 7.0) calcula um índice de Gini apontando a concentração de empregos médicos sem levar a concentração da população nos municípios. Assim, calculamos um índice de Gini para avaliar a concentração destes empregos nos municípios e a concentração da população total do Estado nestes municípios.

⁴⁶ Uma limitação desta abordagem é que ela não nos informa se os empregos médicos estão concentrados nos mesmos municípios que a população.

A Tabela 2 apresenta os índices calculados para Minas Gerais e mesorregiões em 1999. Podemos observar que, em Minas Gerais, a concentração de empregos médicos nos municípios é superior à concentração da população, confirmando a desigualdade da distribuição dos empregos médicos no Estado. A concentração os empregos médicos apresenta-se 29% maior que a concentração da população (este percentual chega a 35% quando consideramos apenas os empregos de especialistas).

Tabela – 2

Índices de Gini para Empregos Médicos e População por Mesorregiões – 1999

Mesorregiões	empregos médicos			empregos médicos de especialistas	
	Pgini	Mgini	tx	Mgini	tx
Noroeste de Minas	0,57	0,72	1,26	0,76	1,33
Norte de Minas	0,57	0,81	1,42	0,90	1,58
Jequitinhonha	0,39	0,62	1,59	0,74	1,90
Vale do Mucuri	0,54	0,80	1,48	0,90	1,67
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	0,72	0,83	1,15	0,87	1,21
Central Mineira	0,56	0,63	1,13	0,68	1,21
Metropolitana de BH	0,82	0,93	1,13	0,94	1,15
Vale do Rio Doce	0,61	0,83	1,36	0,91	1,49
Oeste de Minas	0,60	0,69	1,15	0,76	1,27
Sul/Sudoeste de Minas	0,53	0,71	1,34	0,75	1,42
Campo das Vertentes	0,61	0,83	1,36	0,89	1,46
Zona da Mata	0,62	0,86	1,39	0,92	1,48
Minas Gerais	0,67	0,86	1,29	0,90	1,35

Fonte: Pesquisa AMS 1999, IBGE

Obs.: tx é o quociente (Mgini/Pgini)

Em todas as mesorregiões o Mgini calculado apresenta-se superior ao Pgini, ou seja, mesmo dentro de cada mesorregião existe uma desigual distribuição dos empregos médicos entre os municípios. No Jequitinhonha, a concentração dos empregos médicos é 59% superior à concentração da população e esta relação chega a 90%, considerando apenas os empregos médicos de especialistas, caracterizando-se como sendo a mesorregião com a maior desigualdade na distribuição de empregos médicos, seguida pelo Vale do Mucuri.

O Mgini de empregos médicos de especialistas é superior ao apresentado para o total de empregos médicos em todas as mesorregiões, indicando que os especialistas estão mais concentrados espacialmente.

4.2. Distribuição entre Municípios

Em 1999, existiam 853 municípios em Minas Gerais, com população variando entre 831 (Serra da Saudade) e 2.139.125 habitantes (Belo Horizonte) e número de empregos médicos por mil habitantes entre zero (em 39 municípios) e 10,8 (Juiz de Fora).

A Tabela 3 apresenta dados sobre a participação de cada grupo de municípios, separados de acordo com seu tamanho populacional, no total da população e dos empregos médicos (total de empregos, apenas de especialistas, empregos em tempo integral, parcial e indeterminado) em Minas Gerais para o ano de 1999.

Tabela – 3
Percentual de Empregos Médicos por Grupos de Municípios de acordo com o
Tamanho da População – 1999

Grupos de Municípios por Tamanho Populacional	pop.	empregos médicos	empregos especialistas	integral	parcial	indeterminado
menos de 5 mil (268)	5,5	2,3	1,5	2,1	3,5	0,4
5 a 10 mil (255)	10,3	4,1	2,6	4,0	5,8	1,4
10 a 20 mil (172)	14,3	7,0	5,4	6,4	9,2	4,0
20 a 50 mil (100)	16,7	9,9	8,5	7,7	12,3	7,7
50 a 100 mil (36)	14,8	13,5	13,8	9,5	16,2	12,3
acima de 100 mil (22)	38,6	63,1	68,3	70,2	53,0	74,1
<i>Belo Horizonte</i>	12,4	30,5	32,9	36,8	26,7	31,8
MG (total)	17296025	50686	36558	11694	24318	14674

Fonte: Pesquisa AMS 1999 - IBGE

Obs.: Entre parênteses está o número de municípios em cada grupo.

Grande parte dos municípios em Minas Gerais possui uma população inferior a cinco mil habitantes (31,4% dos municípios). Estes municípios contam com 5,5% da população de Minas Gerais, 2,3% do total de empregos médicos e apenas 1,2% dos empregos médicos de especialistas. No outro extremo estão os municípios com população acima de cem mil habitantes (incluindo Belo Horizonte), com 38,6% da população, 63,1% do total de empregos médicos e 68,3% dos empregos médicos de especialistas. Estes dados indicam a existência de economias de escala contribuindo para a aglomeração da atividade médica, e estes fatores parecem agir com maior intensidade com relação aos empregos médicos de especialistas.

Belo Horizonte concentra 12,4% da população e 30,5% dos empregos médicos, o que indica uma forte presença de fatores de aglomeração. De acordo com a teoria apresentada na seção 3, esta concentração na capital justifica-se por sua escala populacional e de seus vizinhos (a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte possui 30% da população do Estado, o que constitui uma grande área de mercado), suas economias urbanas e a elevada renda *per capita* de R\$ 557,44, enquanto a média do Estado é de R\$ 177,85.

Percebemos que municípios com população abaixo de dez mil habitantes concentram uma proporção maior de empregos médicos em tempo parcial do que em tempo integral ou indeterminado. Este fato pode estar indicando que alguns médicos trabalham nestes pequenos municípios, mas moram em algum outro município vizinho que possui escala populacional capaz de atraí-lo para fixar residência.

Dos 853 municípios do Estado, 39 (4,5%) não contavam com empregos médicos em 1999. Estes municípios possuíam uma população média de 4.896 habitantes e renda *per capita* média de R\$ 124. Ou seja, são municípios que, de acordo com nossa análise, não possuem população e renda *per capita* suficientes para atrair médicos nem para manter empregos médicos.

Para tentar compreender a concentração de empregos médicos em certos municípios, dividimos os dados em dois grupos para analisar as suas características: (i) municípios com menos de um emprego médico por mil habitantes; e (ii) municípios com mais de um emprego médico por mil habitantes. O mesmo foi feito para empregos médicos de especialistas. As médias da população, da renda *per capita* e do número de hospitais em cada grupo estão presentes na Tabela 4⁴⁷.

⁴⁷ Foram realizados testes de médias baseados na distribuição *t* de *student* e verificou-se que todas são estatisticamente comparáveis (diferentes) a um nível de 5% de significância.

Tabela – 4**Médias da População, Renda *per capita* e de Hospitais por Grupos de Municípios com Número de Empregos Médicos abaixo e acima de 1**

Médias	abaixo de um emprego médico/mil hab.	acima de um emprego médico/mil hab.	abaixo de um emprego médico de especialista/mil hab.	abaixo de um emprego médico de especialista/mil hab.
População	9195	27200	10630	44354
Renda per capita (R\$)	136	204	158	228
Hospitais	0,3	1,13	0,44	1,65

Fonte: Pesquisa AMS, 1999.

Obs.: A renda *per capita* está em valores correntes de 2000.

Os dados apontam uma clara distinção entre os municípios com número de empregos médicos abaixo e acima de um. A população média dos municípios com menos de um emprego médico por mil habitantes é três vezes menor que a dos que possuem mais de um emprego médico por mil habitantes e esta relação é quatro vezes menor considerando apenas empregos médicos de especialistas.

Municípios com mais de um emprego médico por mil habitantes também possuem, em média, uma renda *per capita* superior à dos municípios com menos de um emprego médico, o mesmo acontecendo para a média do número de hospitais. Podemos, portanto, indicar a importância da escala populacional, da renda *per capita* e dos hospitais como fatores de aglomeração de empregos médicos.

Notamos que a escala populacional é um fator de aglomeração que parece agir de maneira mais intensa para empregos médicos de especialistas. Entretanto, mesmo entre os diferentes tipos de especialidades este fator de aglomeração atua de formas diferentes. A tabela 5 mostra o percentual da população e dos empregos médicos, separados por especialidades, clínicos gerais e residentes, para diferentes grupos de municípios de acordo com o tamanho populacional.

Tabela – 5

**Percentual de Empregos Médicos (por Especialidades, Clínicos Gerais e Residentes)
por Grupos de municípios de acordo com o Tamanho da População – 1999**

	Grupos de Municípios por Tamanho de População						
	menos de 5mil (268)	5 a 10 mil (255)	10 a 20 mil (172)	20 a 50 mil (100)	50 a 100 mil (36)	acima de 100 mil (22)	<i>capital</i>
População	5,5	10,3	14,3	16,7	14,8	38,6	12,4
Anestesista	0,5	2,9	6,0	8,7	13,3	68,7	38,8
Cirurgião Geral	0,5	2,0	5,7	7,8	10,5	73,4	35,4
Clínico Geral	5,2	9,1	13,1	16,0	14,2	42,4	17,2
Geneco-Obstetra	2,5	3,9	7,4	10,8	14,4	60,9	31,7
Médico da Família	10,4	15,5	18,4	26,3	13,2	16,2	1,2
Pediatra	2,6	3,7	7,0	10,5	16,0	60,1	25,1
Psiquiatra	1,1	1,8	5,7	6,4	13,4	71,5	35,5
Radiologista	0,7	1,5	4,6	8,6	16,9	67,7	30,8
Residentes	0,1	2,7	1,5	1,0	5,5	89,2	63,7
Outras esp. médicas	0,5	0,9	2,3	5,6	5,3	77,2	37,1

Fonte: Pesquisa AMS 1999 -
IBGE

Obs: Entre parênteses está o número de municípios em cada grupo

Podemos verificar que distribuição dos empregos médicos é diferenciada entre as especialidades médicas, embora apresentem uma tendência à concentração em municípios maiores (exceto médico da família, que tem sua distribuição voltada para atender municípios menores). Os empregos médicos de clínico geral apresentam a distribuição mais próxima da distribuição da população. A concentração dos residentes nos grandes municípios deve-se à concentração de vagas em residência médica nos mesmos, sendo que 63,7% dos empregos de residentes estão na capital.

4.3. Análise Exploratória Espacial

De acordo com os argumentos teóricos da economia espacial, existem fatores que tendem a aglomerar espacialmente a atividade médica, que se beneficia das economias de localização e de urbanização. Desta forma, a análise da distribuição espacial dos empregos médicos deve ser feita através do uso de métodos que consideram a localização e a interação espacial entre as unidades geográficas em questão (municípios). Neste caso, deve-se levar em consideração a presença de autocorrelação espacial. De acordo com Anselin (1992, p. 177) “*Spatial autocorrelation, or more generally, spatial dependence, is the situation where the dependent variable or error term at each location is correlated*

with observations on the dependent variable or values for the error term at other locations”.

A análise dos dados que considera a sua espacialidade requer o uso das técnicas de Análise Exploratória Espacial (ESDA – *Exploratory Spatial Data Analysis*) e de métodos estatísticos que incorporem os efeitos espaciais (Econometria Espacial).

Os métodos de análise exploratória espacial formam um conjunto de técnicas que permitem descrever e visualizar distribuições espaciais, detectar padrões de associação espacial, sugerir formas de heterogeneidade espacial e identificar *outliers* espaciais⁴⁸ (Anselin, 1999).

O arranjo espacial das observações deve ser considerado na análise espacial e é formalmente descrito pela matriz de pesos espaciais W , com elementos w_{ij} , em que o índice ij corresponde a cada par de observações (Anselin, 1992). Os elementos não-nulos da matriz W indicam uma potencial interação espacial entre as observações vizinhas. Estamos considerando uma matriz de pesos W com estrutura de contigüidade, ou seja, considera-se como vizinhas as observações que possuem fronteira em comum. Entretanto existem outras abordagens como, por exemplo, a distância entre as localidades (Anselin, 1992).

No presente trabalho, a análise exploratória espacial é feita através do Moran Scatterplot, que permite visualizar e identificar o grau de instabilidade espacial. Esta técnica é baseada na estatística I de Moran⁴⁹, que pode ser interpretada por meio de uma regressão bivariada de y em Wy (variável y defasada espacialmente) $y = \rho Wy$, em que o coeficiente ρ é um indicador do grau de autocorrelação espacial⁵⁰ entre cada observação e a média dos seus vizinhos (Anselin, 1996). Seu valor corresponde à estatística global do I de Moran e a sua visualização gráfica é o Moran Scatterplot.

Como a estatística I de Moran é uma estatística global, ela não permite captar a estrutura regional da autocorrelação espacial. Assim, o Moran Scatterplot não dá indicações de

⁴⁸ Localidades que apresentam variáveis com valores discrepantes do conjunto de observações.

⁴⁹ $I = (N/S_0) \sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu) / \sum_i (x_i - \mu)^2$, em que N é o número de observações, w_{ij} é o elemento da matriz de peso correspondente ao par ij , x_i e x_j são as observações nas localizações i e j (com média μ) e S_0 é a soma de todos os elementos da matriz de peso espacial (Anselin, 1992). A medida da autocorrelação espacial global é baseada nesta estatística.

⁵⁰ A autocorrelação espacial nos informa a correlação entre uma variável em uma localidade e o valor desta mesma variável nas localidades vizinhas.

aglomerações significativas, apenas pode ser utilizado para visualizar a interação global entre as localidades e aquelas que são atípicas.

Para visualizar a instabilidade espacial local (aglomerações e *outliers*), utilizamos as técnicas de identificadores locais de associação espacial (LISA)⁵¹, propostas por Anselin (1995), que proporcionam indicações de aglomerações espaciais significativas. As estatísticas LISA decompõem indicadores globais em locais, permitindo avaliar a contribuição de cada observação para a estatística global. No presente trabalho apresentamos a visualização do Moran Local, que é a decomposição da estatística global de Moran.

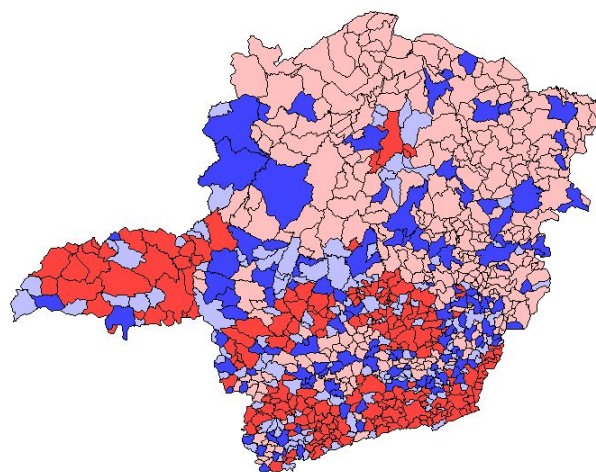
A Figura 1 apresenta o Moran Scatterplot dos empregos médicos em Minas Gerais. Os municípios estão classificados em quatro categorias, de acordo com a sua interação espacial com os vizinhos: (*high – high*) municípios com altas taxas de empregos médicos por mil habitantes cuja média de empregos médicos por mil habitantes dos vizinhos também é alta; (*high – low*) municípios com altas taxas cercados por municípios onde a média é baixa; (*low – high*) municípios com baixas taxas de empregos médicos por mil habitantes cercados por municípios cuja média é alta; e (*low – low*) municípios com baixas taxas de empregos médicos por mil habitantes onde a média de empregos médicos por mil habitantes dos vizinhos também é baixa.

Podemos notar que no norte do Estado está a maior parte dos municípios com baixos números de empregos médicos por mil habitantes. Notamos também que na mesorregião do Triângulo Mineiro, no centro e no sul do Estado aparecem algumas aglomerações de municípios com altas taxas de empregos médicos por mil habitantes. Ao compararmos este mapa com o Moran Scatterplot para a renda *per capita* dos municípios (Figura no Anexo) constatamos que existe uma indicação da relação entre o número de empregos médicos por mil habitantes em um município e a sua renda *per capita*.

⁵¹ Local Indicators of Spatial Association (LISA).

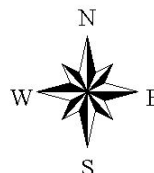
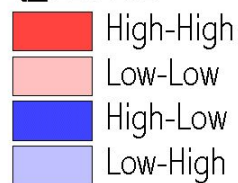
Figura – 1
Moran Scatterplot – Empregos Médicos por Mil Habitantes

empregos médicos Moran Scatter 1



Unknown Units: View1 -- Moran Scatter 1

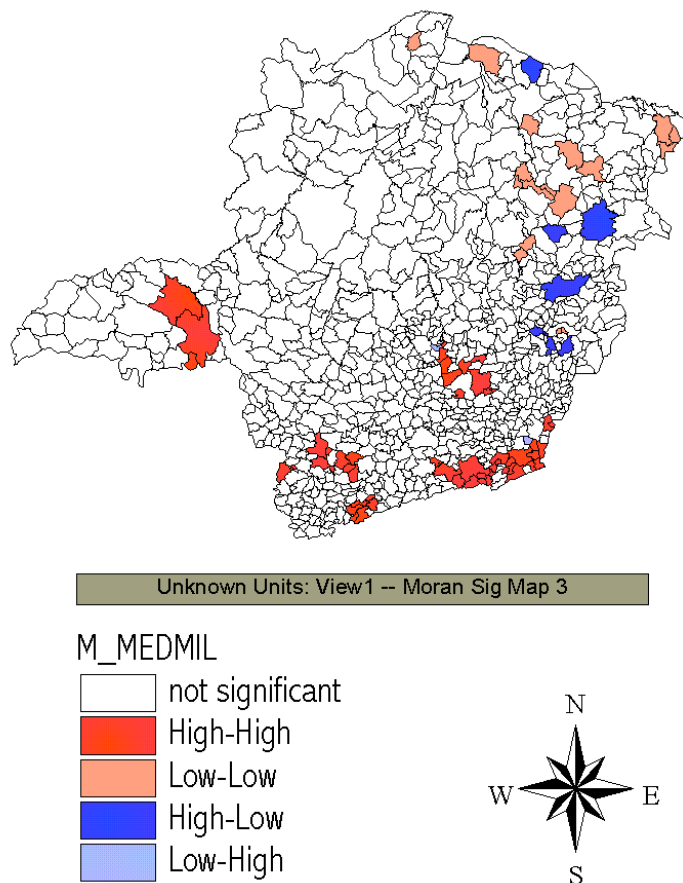
Q_MEDMIL



A Figura 2 apresenta o mapa de significância de Moran, ou seja, aponta os municípios onde a estatística Local de Moran apresenta-se significativa a 5%. Neste mapa podemos visualizar as regiões de Minas Gerais onde existem aglomerações espaciais estatisticamente significativas, ou seja, municípios onde o número de médicos por mil habitantes está correlacionado espacialmente (esta correlação espacial foi verificada através da estatística I de Moran). Podemos inferir que existe uma relação entre o número de empregos médicos em um município e a média de empregos médicos por mil habitantes em seus vizinhos. Por exemplo, no Triângulo Mineiro, Uberlândia e Uberaba parecem induzir a presença de empregos médicos nos municípios vizinhos, como em Água Comprida, um município com 2271, ou seja, pouco atrativo para a fixação de residência

por parte dos médicos⁵², mas que apresenta uma taxa de 3,9 empregos médicos por mil habitantes.

Figura – 2
Moran Local para Empregos Médicos por Mil Habitantes



Outras aglomerações de municípios com altos números de médicos por mil habitantes estão presentes no sul do Estado, uma englobando os municípios de Varginha, Alfenas e outra liderada por Juiz de Fora. Verificamos também uma aglomeração formada em torno de Belo Horizonte e apenas ao Norte do Estado existe a presença de aglomerações de municípios com baixos números de empregos médicos por mil habitantes.

5. Modelo Econométrico

Na presença de dependência espacial, o estimador do método de Mínimos Quadrados Ordinários é ineficiente e as inferências baseadas nos parâmetros estimados estarão incorretas. No presente trabalho, utilizamos os métodos da Econometria Espacial, que

⁵² Não consta a presença de médicos registrados no CRM –MG em Água Comprida em 2000.

permitem testar a presença de autocorrelação espacial e incorporar estes efeitos modelando a interação espacial entre as unidades geográficas.

Segundo Anselin (1999), a dependência espacial pode ser incorporada em um modelo de regressão linear de duas maneiras: como uma variável dependente *espacialmente defasada* Wy , ou na estrutura do erro ($E[\varepsilon_i \varepsilon_j] \neq 0$). O primeiro é denominado de modelo de defasagem espacial (*spatial lag model*) e é apropriado quando o objetivo é avaliar a existência e o grau de interação espacial entre as observações (Anselin, 1999, p. 11). Formalmente:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

em que ρ é um coeficiente espacial auto-regressivo (e deve estar dentro do intervalo entre o inverso do menor auto-valor e o inverso do maior auto-valor da matriz de pesos espaciais, Anselin, 1992, p. 190), ε é um vetor dos termos de erro e X é a matriz das variáveis independentes.

Quando a dependência espacial pertence ao termo de erro temos o modelo de erro espacial (*spatial error model*). Esta dependência é expressa por meio de um processo espacial para os termos de erro, em geral na forma de um processo auto-regressivo:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

$$\varepsilon = \lambda W\varepsilon + u \quad (4)$$

em que $W\varepsilon$ representa o termo de erro espacialmente defasado, λ é um coeficiente auto-regressivo (deve estar entre o inverso do menor auto-valor e o inverso do maior auto-valor da matriz de pesos espaciais, Anselin, 1992, p. 210) e u é um termo de erro com variância constante e não correlacionado⁵³.

Para avaliar qual modelo é o mais apropriado para incorporar os efeitos espaciais, primeiramente estimamos o modelo pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários e em

⁵³ Para maiores detalhes sobre os modelos de defasagem espacial e erro espacial ver Anselin (1988, 1992 e 1999).

seguida fazemos testes para dependência espacial⁵⁴. Estes testes, além de indicar a presença de autocorrelação espacial, apontam qual é a especificação mais apropriada (defasagem espacial ou erro espacial).

Com base na análise realizada na seção 3, apresentamos um modelo de regressão que procura explicar a aglomeração de empregos médicos (ou seja, o número de empregos médicos por mil habitantes em um município) incluindo as variáveis destacadas como importantes fatores locacionais da atividade médica. Contudo, conforme verificado nas seções anteriores, existe claramente uma distinção no padrão de distribuição espacial entre empregos de médicos especialistas e clínicos gerais. Assim, optamos em separar estes empregos estimando dois modelos: um considerando os empregos médicos de especialistas e o outro apenas com os empregos de clínicos gerais.

Para avaliar a importância da população como fator de aglomeração de empregos médicos, construímos duas variáveis *dummy* baseando-nos na dicotomia rural-urbana destacada na seção 2. Assim, atribuímos o valor 1 para os municípios com menos de 10 mil habitantes e zero para os demais e chamamos esta variável de *rural*. O mesmo procedimento foi realizado para a construção da variável *urbano*, que atribui o valor 1 para os municípios com população acima de 50 mil habitantes e zero para o restante. Com isso, pretendemos verificar se municípios pequenos tendem a aglomerar menos empregos médicos e se os municípios grandes concentram mais empregos, avaliando, assim, a presença de economias de aglomeração. O modelo geral é descrito como:

$$Medmil_i = \alpha + \beta_1 Fac + \beta_2 Hosp + \beta_3 Letmil + \beta_4 Eqmil + \beta_5 Rendpc + \beta_6 Rural + \beta_7 Urbano + \varepsilon_i \quad \text{com } \varepsilon_i \sim N(0, \delta^2) \quad (5)$$

em que, $medmil_i$ é o número de empregos médicos por mil habitantes no município i (empregos de especialistas no primeiro modelo e de clínicos no segundo), $rendpc$ é a renda *per capita*, $hosp$ é o número de hospitais, fac representa o número de faculdades de medicina, $letmil$ e $eqmil$ são, respectivamente, o número de leitos e de equipamentos hospitalares por mil habitantes que, junto ao número de hospitais, são utilizados para captar a estrutura de trabalho médico no município. Desta forma, espera-se que os sinais

⁵⁴ Para detalhes sobre os testes ver Anselin (1999).

dos parâmetros (exceto o da variável *rural*, que espera-se ser diferente em cada modelo) sejam positivos, pois se tratam de variáveis que representam fatores que tendem a promover aglomeração da atividade médica.

5.1. Resultados

Nesta seção apresentamos os resultados do modelo de empregos de médicos especialistas por mil habitantes e em seguida, considerando apenas empregos médicos de clínicos gerais por mil habitantes.

Na Tabela 6 estão presentes os resultados do primeiro modelo⁵⁵ estimado pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Observamos que os sinais dos parâmetros estão de acordo com o esperado. Os resultados sugerem uma importância das condições de trabalho dos médicos especialistas (leitos e equipamentos por mil habitantes e número de hospitais) na aglomeração de empregos.

A presença de faculdades de medicina no município também aparece como um importante fator aglomerativo. A faculdade de medicina, em geral vinculada a um hospital universitário, atrai médicos em busca de aperfeiçoamento profissional, seja formalmente em cursos de especialização, ou apenas pelo contato com colegas de trabalho e acadêmicos.

A renda *per capita* está entre os fatores destacados pela teoria da economia espacial como sendo um dos principais fatores locacionais da atividade econômica. Este fator age tanto atraindo médicos, unidades prestadoras de serviços de saúde, quanto aglomerando estes profissionais em uma localidade. Conforme podemos observar, os resultados do modelo indicam esta relação.

⁵⁵ Os modelos foram estimados no *software* SpaceStat 1.91.

Tabela – 6**Resultados do Modelo para Empregos de Médicos Especialistas por Mil Habitantes**

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Valor t	Prob.
Constante	-0.270942 *	0.0693625	-3.906170	0.000101
Faculdades	1.17412 *	0.221976	5.289376	0.000000
Hospitais	0.019486 ***	0.0118215	1.648394	0.099644
Letmil.	0.0329368 *	0.00850592	3.872221	0.000116
Eqmil	0.0815503 *	0.00620742	13.137560	0.000000
Rendpc	0.0032916 *	0.000308073	10.684312	0.000000
Rural	-0.143612 *	0.0444713	-3.229323	0.001289
Urbano	0.6942 *	0.0873938	7.943346	0.000000
R2	0.5616	R2 ajustado	0.5579	
Teste F	154.618	Prob F	1.33702e-146	
Teste		DF	Valor	Prob
Jarque-Bera		2	4296.124288	0.000000
Koenker-Bassett #		1	3.426154	0.064171
Multicollinearity Condition Number	9.551892			
Obs.: # ponderado pela população do município				
Obs.: * indica significância a 1%, ** a 5% e *** a 10%.				

Outro fator aglomerativo de empregos médicos de especialistas é a escala populacional do município, representada pelas variáveis *rural* e *urbano*. Municípios que possuem menos de 10 mil habitantes possuem, em média, menos empregos de especialistas por mil habitantes que os demais, conforme pode ser observado pelo sinal do coeficiente da variável *rural*. Por outro lado, municípios com mais de 50 mil habitantes tendem a ter, em média, mais empregos de especialistas por mil habitantes que o restante, confirmando os resultados apontados pela literatura e pela teoria econômica que sugerem que quanto mais especializados, maior deve ser o mercado para garantir a viabilidade econômica do serviço médico prestado.

5.1.1. Testes de Especificação

Antes de testar a presença de autocorrelação espacial no modelo, é importante verificar a normalidade dos resíduos, pois a rejeição da hipótese de normalidade nos leva a realizar testes de heteroscedasticidade e de dependência espacial que não partam da hipótese de normalidade dos resíduos.

Desta maneira, pelo teste Jarque-Bera rejeitamos a hipótese de normalidade dos resíduos. Implementou-se então o teste de Koenker-Bassett, que resultou em uma pequena probabilidade de que o modelo seja, de fato, homoscedástico. Já a correlação entre as variáveis explicativas, embora exista, não se configurou como um problema de multicolinearidade.

Para avaliar a presença de efeitos espaciais foram realizados os testes de dependência espacial. A Tabela 7 apresenta os resultados de testes que procuram apontar se o modelo apresenta autocorrelação espacial e qual é a melhor especificação (modelo de erro espacial ou de defasagem espacial). Em todos os testes a hipótese nula é a não existência de autocorrelação espacial. Pelo teste LM (*error*) rejeitamos a hipótese de erros não-espacialmente auto-regressivos. O teste Kelejian-Robinson (*error*), que não requer a normalidade dos erros, também aponta alguma forma de autocorrelação espacial nos termos de erro. O teste LM (*lag*) não rejeita a hipótese nula de que o modelo não possui uma defasagem espacial. Assim, devemos estimar um modelo de erro espacial por um método que não exija a hipótese de normalidade dos erros (ou seja, não é aconselhável utilizar o método de máxima verossimilhança).

Tabela – 7
Testes para Dependência Espacial

Teste	MI/DF	Valor	Prob
Moran's I (error)	0.108622	5.308842	0.000000
Lagrange Multiplier (error)	1	26.651030	0.000000
Robust LM (error)	1	11.117240	0.000855
Kelejian-Robinson (error)	8	43.285039	0.000001
Lagrange Multiplier (lag)	1	15.686509	0.000075
Robust LM (lag)	1	0.152719	0.695951
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	26.803749	0.000002

5.1.2. Modelo de Erro Espacial para Empregos de Médicos Especialistas

A Tabela 8 apresenta os resultados do modelo de erro espacial auto-regressivo (*SAR error*), ou seja, os parâmetros são estimados considerando que os erros estão correlacionados espacialmente. Como foi rejeitada a hipótese de normalidade, ao invés de utilizarmos o

método de máxima verossimilhança, o procedimento utilizado para estimar os parâmetros foi o método dos Momentos Generalizados em dois estágios. Podemos notar que os parâmetros estimados apresentam valores semelhantes. Desta maneira, a análise dos resultados é a mesma que a feita anteriormente. Notamos também que o valor de *lambda* é significativo⁵⁶, confirmado a presença de uma “perturbação” espacial nos termos de erro.

Tabela – 8

Resultados do Modelo de Erro Espacial para Empregos de Médicos Especialistas por Mil Habitantes

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Valor z	Prob.
Constante	-0.255724 *	0.0801316	-3.191308	0.001416
Faculdades	1.12629 *	0.215555	5.225074	0.000000
Hospitais	0.0229482 **	0.0115602	1.985111	0.047132
Letmil.	0.0347965 *	0.00845107	4.117403	0.000038
Eqmil	0.0774633 *	0.00617986	12.534794	0.000000
Rendpc	0.00328191*	0.000361424	9.080484	0.000000
Rural	-0.148141 *	0.0436442	-3.394291	0.000688
Urbano	0.706192 *	0.0850072	8.307444	0.000000
Lambda	0.248484	0	0.000000	0.000000
R2	0.5598	R2(Buse)	0.5464	
Eigenvalue Max	1	Eigenvalue Min	-0.769272	

5.1.3. O Modelo de Empregos de Médicos Clínicos Gerais

Na Tabela 9 estão presentes os resultados do modelo para empregos de médicos clínicos gerais por mil habitantes (MQO). Observamos que as variáveis *proxies* para condições de trabalho também se apresentam significativas (exceto o número de hospitais). Chama a atenção o fato de que os sinais dos coeficientes das variáveis *rural* e *urbano* são o inverso do modelo para especialistas. Isto sugere que os médicos sem especialização estão mais orientados para o interior.

⁵⁶ O valor de 0.2484 está entre -1,3 e 1, obedecendo as condições de estabilidade do modelo.

Tabela – 9**Resultados do Modelo para Empregos de Médicos (Clínico Geral) por Mil Habitantes**

Variável	Coeficiente		Desvio Padrão	Valor t	Prob.
Constante	0.153128	*	0.055748	2.746786	0.006146
Faculdades	-0.144584		0.178407	-0.810420	0.417927
Hospitais	0.000384938		0.00950113	0.040515	0.967692
Letmil.	0.0346941	*	0.00683637	5.074927	0.000000
Eqmil	0.0592981	*	0.00498902	11.885722	0.000000
Rendpc	0.000618053	**	0.000247604	2.496129	0.012745
Rural	0.0588835	***	0.0357425	1.647437	0.099840
Urbano	-0.0762363		0.0702401	-1.085366	0.278069
R2	0.2114		R2 ajustado	0.2048	
Teste F	32.3506		Prob F	0.000000	
Teste			DF	Valor	Prob
Jarque-Bera			2	8154.170120	0.000000
Koenker-Bassett #			1	0.089803	0.764427
Multicollinearity Condition Number	9.551892				
Obs.: # ponderado pela população do município					
Obs.: * indica significância a 1%, ** a 5% e *** a 10%.					

Os mesmos comentários sobre a não-normalidade dos resíduos do modelo de empregos de especialistas também valem neste caso (observar o valor do teste de Jarque-Bera). Os testes para dependência espacial (Tabela 10) indicam a presença de autocorrelação espacial sendo que o modelo mais adequado para captar estes efeitos é o de defasagem espacial (ver valor do teste LM – lag).

Tabela – 10**Testes para Dependência Espacial**

Teste	MI/DF	Valor	Prob
Moran's I (error)	0.112587	5.498593	0.000000
Lagrange Multiplier (error)	1	28.632361	0.000000
Robust LM (error)	1	0.992485	0.319136
Kelejian-Robinson (error)	8	23.191545	0.003127
Lagrange Multiplier (lag)	1	38.045241	0.000000
Robust LM (lag)	1	10.405366	0.001256
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	39.037727	0.000000

5.1.4. Modelo de Defasagem Espacial para Empregos de Médicos Clínicos Gerais

A Tabela 11 apresenta os resultados do modelo de defasagem espacial estimados pelo método de Variáveis Instrumentais, que é uma alternativa robusta em relação ao método de máxima verossimilhança, pois não requer a hipótese de normalidade dos erros. Utilizamos como variáveis endógenas Hosp, Letmil e Eqmil e como instrumentos estas mesmas variáveis defasadas espacialmente (ou seja, a média destas variáveis no conjunto dos municípios vizinhos)⁵⁷. Verificamos que o coeficiente de autocorrelação espacial é positivo e estatisticamente significativo. Desta forma, o número de empregos médicos de clínicos gerais por mil habitantes em um município é influenciado positivamente pela média desse número nos municípios vizinhos, indicando a existência de um padrão de aglomeração espacial destes empregos. Isto indica a presença de economias de aglomeração e também pode estar relacionado ao fato de que vários médicos possuem trabalho em municípios vizinhos.

Tabela – 11

Resultados do Modelo de Defasagem Espacial para Empregos de Médicos (Clínico Geral) por Mil Habitantes

Variável	Coeficiente	Desvio Padrão	Valor z	Prob.
W_clincmil	0.693813 **	0.284948	2.434877	0.014897
Constante	0.122145	0.098969	1.234173	0.217139
Faculdades	1.02207	0.898756	1.137211	0.255450
Rendpc	0.0009856 ***	0.000555178	1.775309	0.075847
Rural	-0.0473867	0.0603198	-0.785590	0.432108
Urbano	-0.030976	0.0899221	-0.344476	0.730489
Hosp	-0.0754847	0.0664568	-1.135847	0.256021
Letmil	-0.0191407	0.0364144	-0.525635	0.599142
Eqmil	0.00376799	0.0499609	0.075419	0.939882
R2	0.2379			
Diagnostics for Spatial Dependence				
Teste		DF	Valor	Prob
Lagrange Multiplier (error)		1	2.072935	0.149933

⁵⁷ Kelejian e Robinson (1992) *apud* Anselin (1999) mostram que uma série de variáveis exógenas espacialmente defasadas formam um conjunto apropriado de instrumentos.

Para ilustrar os efeitos de aglomeração espacial dos empregos médicos, utilizamos os dados do Conselho Regional de Medicina de Minas Gerais (CRM – MG) sobre o número de médicos inscritos em cada município em 2000. Tomaremos este número como *proxy* do número de médicos que residem nestes municípios. Considerando os municípios da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, temos que a média de médicos nestes municípios é menor que a do restante do Estado (0,28 contra 0,36)⁵⁸. Entretanto, esta mesorregião caracteriza uma aglomeração de municípios com altos números de empregos médicos por mil habitantes, possuindo uma média de 1,67 empregos médicos por mil habitantes contra uma média de 1,42 dos demais municípios de Minas Gerais. Na verdade, a proximidade de Belo Horizonte, torna municípios de pequeno porte, com baixa renda *per capita*, um interessante mercado de trabalho para profissionais de saúde, uma vez que é possível exercer, ali, sua atividade profissional e, ao mesmo tempo, fixar residência na capital, onde o efeito das amenidades é maior.

O mesmo fenômeno se repete em outras mesorregiões do Estado, em que existe uma hierarquia urbana, polarizada por cidades de médio porte, como Juiz de Fora e Uberlândia. O teste *Lagrange Multiplier (error)* avalia o quanto ainda permanece de autocorrelação espacial dos resíduos após a defasagem espacial ter sido introduzida ao modelo. Neste caso, podemos rejeitar a hipótese de que os resíduos estão correlacionados espacialmente no modelo estimado.

6. Considerações Finais

O presente trabalho procurou analisar a distribuição espacial dos empregos médicos em Minas Gerais no ano de 1999. Constatamos a existência de uma concentração de empregos médicos em algumas mesorregiões como a Metropolitana de Belo Horizonte e a Zona da Mata. Mesmo dentro de cada mesorregião também foi constatada uma concentração de empregos médicos entre os municípios maior que a concentração da população.

A análise da distribuição espacial dos empregos médicos indicou a escala populacional e da renda *per capita* de município, que são fatores destacados pela literatura e pela teoria econômica, em especial pela economia espacial, como sendo fatores importantes de

⁵⁸ A comparação das médias foi realizada mediante um teste de médias.

aglomeração da atividade econômica. Os resultados apontam uma diferenciação na distribuição espacial dos empregos de médicos especialistas e clínicos gerais.

Um passo adiante nessa pesquisa seria a avaliação do padrão de distribuição dos empregos médicos segundo a natureza da unidade prestadora de serviços (privada ou pública) e também realizar uma análise longitudinal para avaliar as mudanças do padrão de localização e aglomeração dos empregos médicos ao longo do tempo.

Referências Bibliográficas

ANSELIN, L. Local indicator of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, v.27, n.3, p.93-115, 1995.

ANSELIN, L. *SpaceStat tutorial: a workbook for using SpaceStat in the analysis of spatial data*. Santa Barbara: NCGIA, 1992. (Technical software series; S-92-1)

ANSELIN, L. *Spatial econometrics*. Dallas: University of Texas, School of Social Science, 1999. 30p.

ANSELIN, L. *Spatial econometrics: methods and models*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1988. 284p.

ANSELIN, L. The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In: FISCHER, M. M., SCHOLTEN, H. J., UNWIN, D. (Eds.). *Spatial analytical perspectives on GIS in environmental and socio-economic sciences*. London: Taylor and Francis. 1996. p.111-125.

BROWN, M. Do doctors locate as spatial models predict: the Alberta evidence. *Canadian Medical Association Journal*, v.148, n.8, p.1301-1307, 1993.

BROWN, M. Using Gini-Style indices to evaluate the spatial patterns of health practitioners: theoretical considerations and an application based on Alberta data. *Social Science & Medicine*, v.38, n.9, p.1243-1256, 1994.

CHOMITZ, K. M. et al. *What do doctors want?: two empirical estimates of Indonesian physicians' preferences regarding service in rural and remote areas*. 1997. Disponível em <<http://www.worldbank.org/research/projects/ruraldoctor/pub1/docpref2.pdf>> Acesso em: 28 de novembro de 2003.

COOPER, J. K., HEALD, K., SAMUELS, M. Affecting the supply of rural physicians. *American Journal of Public Health*, v.67, n.8, p.756-759, Aug. 1977

COOPER, J. K., HEALD, K., SAMUELS, M. The decision for rural practice. *Journal of Medical Education*, v.47, n.12, p.939-944, Dec. 1972.

EASTERBROOK, M. et al. Rural background and clinical rural rotations during medical training: effect on practice location. *Canadian Medical Association Journal*. v.160, n.8, p.1159-63, Apr. 1999.

FUJITA, M., KRUGMAN, P., VENABLES, A. *The spatial economy: cities, regions, and international trade*. Cambridge: MIT Press, 1999.

HADDAD, P. R. (Org.). *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB. ETENE, 1989. 694 p.

HOLMES, J. E., MILLER, D. A. Factors affecting decisions on practice locations. *Journal of Medical Education*, v.61, n.9, p.721-726, Sept. 1986.

ISARD, W. et al. *Methods of interregional and regional analysis*. Aldershot: Ashgate, 1998. 490p.

KAZANJIAN, A. PAGLICCIA, N. Key factors in physicians' choice of practice location: findings from a survey of practitioners and their spouses. *Health and Place*, v.2, n.1, p.27-34, Mar. 1996.

KELEJIAN, H., ROBINSON, D. A suggested method of estimation for spatial interdependent models with autocorrelated errors, and an application to a county expenditure model. 1992. (Paper Presented at the 39th North Meetings of the Regional Science Association, Chicago, IL, Nov 12-15)

KNAAP, G. Doctors and their workshops: a spatial perspective. *Regional Science and Urban Economics*, v.19, n.1, p.143-157, Feb. 1989.

KRALJ, B. Physician distribution and physician shortage intensity in Ontario. *Canadian Public Policy*, v.21, n.2, p.167-178, 2001.

LEONARDSON, G., LAPIERRE, R., HOLLINGSWORTH, D. Factors predictive of physician location. *Journal of Medical Education*, v.60, n.1, p.37-43, Jan. 1985.

NEWHOUSE, J. P., WILLIAMS, A. P., BERNETT, B. W. e SCHWARTZ, W. B. Does the geographical distribution of physicians reflect market failure? *Bell Journal of Economics*, v.13, n.2, p.493-506, 1982.

NORTHCOTT, H. C. Convergence or divergence: the rural-urban distribution of physicians and dentists in census divisions and incorporated cities, towns, and villages in Alberta, Canada, 1956-1976, *Social Science & Medicine*, v.14, n.1D, p.17-22, 1980

PITBLADO, J. R., PONG, R. W. Don't take "geography" for granted! Some methodological issues in measuring geographic distribution of physicians. *Canadian Journal of Rural Medicine*, v.6, n.2, p.103-112, 2001.

PITBLADO, J. R., PONG, R. W. *Geographic distribution of physicians in Canada*. Ottawa, ON: Health Canada, 1999.

SCHWARTZ, L. E., CANTWELL, J. R. Weiskotten survey, class of 1960: a profile of physicians location and specialty choice. *Journal of Medical Education*, v.51, p.533-540, July 1976.

SCHWARTZ, W. B., NEWHOUSE, J. P., BERNETT, B. W., WILLIAMS, A. P. The changing geographic distribution of board-certified physicians: facts, theory and implications. Santa Monica, C.A.: The Rand Corporation, 1980.

SOEMANTRI, S. et al. *Studi Awal Pendayagunaan Dokter PTT*. Jakarta: Research and Development Unit, Ministry of Health, Jakarta, 1996.

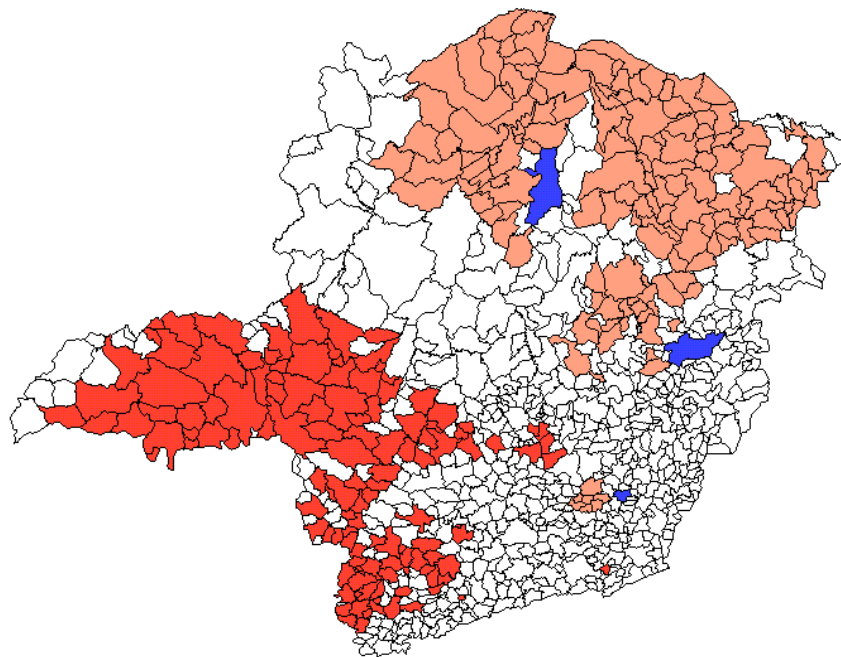
VIEIRA, M. I., PETROIANU, A. Distribuição dos médicos no Estado de Minas Gerais. *Anais da Academia Nacional de Medicina*, v.156, n.1, p.38-41, 1996.

YANG, J. Potential urban-to-rural physicians migration: the limited role of financial incentives. *Canadian Journal of Rural Medicine*, v.8, n.2, p.101-106, 2003.

Anexo

Mapa de significância de Mora: Renda *per capita* nos Municípios Mineiros

View1 -- Moran Sig Map 10 -- Moran Sig Map 11



Unknown Units: View1 -- Moran Sig Map 10 -- Moran Sig Map 11

M_RENDPC

