



**Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)**

Vol. 08, n. 2, pp. 109-122, 2014

<http://www.revistaaber.org.br>

---

## **DISTRIBUIÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE: UMA ANÁLISE PARA OS ESTADOS BRASILEIROS, 2010**

**Suzana Quinet de Andrade Bastos**

Doutora em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
Professora no Departamento de Economia e no Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE) da  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
E-mail: quinet.bastos@ufjf.edu.br

**Bruno Silva de Moraes Gomes**

Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
Doutorando em Economia no Programa de Pós Graduação em Economia (PPGE) da  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)  
E-mail: brunomoraesgomes@gmail.com

**RESUMO:** O trabalho busca, através das análises espacial e multivariada, identificar os padrões de associação da distribuição dos profissionais de saúde entre os Estados brasileiros em 2010. Assim, as Regiões Sudeste e Sul são as que possuem as maiores relações de profissionais de saúde por mil hab. Na Região Sudeste, o Estado do Espírito Santo não possui o mesmo contingente de profissionais de saúde que os demais. A análise multivariada mostra que o *cluster* hierarquicamente superior é composto pelo Distrito Federal, além dos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, enquanto os dois *clusters* inferiores são formados por Estados das Regiões Norte e Nordeste. A análise espacial identifica *clusters* do tipo Alto-Alto nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e *clusters* do tipo Baixo-Baixo nas regiões Norte e Nordeste. A Região Centro-Oeste possui contingente de profissionais de saúde semelhante aos das Regiões Sul e Sudeste.

**Palavras-Chave:** Profissionais de saúde; Desigualdade regional; Análise multivariada; Análise espacial.

**Classificação JEL:** I18.

**ABSTRACT:** The paper seeks through the spatial and multivariate analyzes to identify the patterns of association of the distribution of health among Brazilian states in 2010. The Southeast and South regions are those with the highest ratios of health workers per thousand in inhabitants. In the Southeast Region, the State of the Espírito Santo does not have the same number of health professionals than others. Multivariate analysis shows that the cluster is composed of the higher-ranking Distrito Federal, and the states of Rio de Janeiro and Rio Grande do Sul, while the two lower clusters are formed by states of the North and Northeast. Spatial analysis identifies clusters of type High-High in the South, Southeast and Midwest, and clusters of type Low-Low in the North and Northeast. The Midwest has number of health professionals similar to the South and Southeast.

**Keywords:** Health professionals; Regional inequalities; Multivariate analysis; Spatial analysis.

**JEL Code:** I18.

## 1. Introdução

O setor de saúde é um setor diferenciado, uma vez que o bem saúde é essencial à vida, sendo um bem não rival e não excludente. Em muitos países, os serviços de saúde são considerados bens meritórios. Assim, existe uma questão de equidade e de justiça social, principalmente em países onde os serviços de saúde são garantidos pela Constituição e fica a cargo do setor público a sua provisão, como no caso do Brasil (PÓVOA, 2004).

No Brasil, as desigualdades regionais são refletidas nas desigualdades de acesso aos serviços de saúde. Uma forma de medir a desigualdade regional é através da relação número de profissionais de saúde por habitantes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) é necessário um médico para cada mil habitantes. Observa-se que a maior dificuldade do Brasil está na distribuição desses médicos, pois no total o país apresenta uma relação superior à estabelecida pela OMS, apesar de estar comparativamente atrás de países como Cuba, Alemanha, Canadá e EUA.

No caso da oferta de mão de obra médica, nas últimas décadas, o número de universidades com escolas de medicina tem aumentado em todo país. Através da Tabela 1 nota-se uma evolução do número de médicos no Brasil contabilizando, segundo o Conselho Federal de Medicina (CFM, 2011), em 2011, 371.788 médicos em atividade. Em 1980, havia 1,15 médicos para cada grupo de 1.000 residentes no país. Essa razão sobe para 1,49, em 1990; para 1,71, no ano 2000; e atinge 1,91, em 2010. Mas o que se observa é uma distribuição desigual desses profissionais. Os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro concentram 46% do total dos médicos do Brasil (PÓVOA e ANDRADE, 2006).

**Tabela 1 - Evolução do Número Total de Médicos no Brasil.**

Década	Médicos (total)	População	Razão (médicos/pop)*1000
1940	20.745	41.236.315	0,503
1950	26.120	51.944.398	0,503
1960	34.792	70.324.103	0,495
1970	58.994	93.134.846	0,633
1980	137.347	119.011.052	1,154
1990	219.084	146.825.475	1,492
2000	291.926	169.799.170	1,719
2010	364.757	190.755.799	1,912

Fonte: Elaboração Própria com Dados do CFM e IBGE.

Como política de melhoria na distribuição dos médicos, o Ministério da Saúde lançou o Programa de Valorização Profissional da Atenção Básica, que incentiva a ida de médicos recém-formados a cidades que pediram ajuda ao Ministério da Saúde. Até o ano de 2011, somente 1460 médicos demonstraram interesse nas 7193 vagas, e destes somente 460 começaram a trabalhar. Identificou-se também que 2130 municípios, ou 38% dos municípios brasileiros, apresentaram dificuldade para manter ou expandir o Programa de Saúde da Família (PSF) devido à falta de médicos da família (generalistas) (CFM, 2011).

Segundo Castro *et. al.* (2002) existe uma desigualdade social na utilização de serviços de saúde desfavorável às regiões de baixa renda e apontam que o maior acesso aos serviços de saúde por pessoas de baixa condição socioeconômica depende, em grande medida, do bom funcionamento do sistema de saúde. Para Fernandes *et. al.* (2009) o Programa de Saúde da Família (PSF) tem melhorado o acesso de indivíduos de menor condição socioeconômica aos serviços públicos de saúde. Apesar de alguns estados enfrentarem dificuldades em ter Equipes da Saúde da Família, composta por diferentes profissionais, tais como: médicos, odontólogos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem.

Para sanar a oferta de profissionais de saúde em um maior número de regiões, os esforços federais devem ser somados com os esforços municipais e estaduais, um exemplo é a ação da Secretaria Estadual de Saúde do Amazonas que tem priorizado a capacitação de recursos humanos

em saúde a fim de melhorar a qualidade no atendimento do PSF. Neste estado, ocorrem esforços articulados entre os gestores de saúde e as instituições de ensino e pesquisa para a criação dos polos de capacitação profissionais de saúde, como as Oficinas de Educação (GUIMARÃES *et al.*, 2006).

A motivação para esse trabalho é compreender a distribuição estadual dos profissionais de saúde no Brasil. Testa-se a hipótese de que os estados das Regiões Sul e Sudeste são concentradores de profissionais de saúde enquanto as demais sofrem com carência destes profissionais. Para este fim, utiliza-se da análise de *clusters*, ou seja, descreve-se os diferentes padrões de associação da distribuição dos profissionais de saúde nos estados brasileiros usando as técnicas de análise exploratória de dados espaciais (AEDE) e análise multivariada, isoladamente e em conjunto. Os dados são disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). O ano de análise é 2010.

O trabalho engloba os profissionais de saúde de nível superior, técnico e auxiliar dividido nas categorias de médicos, odontólogos, enfermeiros, nutricionistas, veterinários, farmacêuticos, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem.

Embora se saiba que as políticas de saúde no Brasil devem ser analisadas a nível municipal, pois desde a década de 1990 o país vem passando por um processo de descentralização do Sistema Único de Saúde (SUS), seguindo os preceitos da Lei Orgânica da Saúde (SILVA, 2001), considera-se que o trabalho a nível estadual já é um avanço ao sinalizar as disparidades estaduais na distribuição dos profissionais de saúde.

Analisar e descrever as desigualdades na distribuição dos profissionais de saúde serve para identificar as carências ao acesso às questões básicas de saúde pela população, além de poder subsidiar políticas públicas nas esferas federal, regional e estadual objetivando uma maior equidade na distribuição e acesso aos serviços de saúde no país.

Além dessa introdução, o artigo está organizado em mais quatro seções. A segunda se refere à abordagem teórica e empírica sobre a distribuição de profissionais de saúde e, a terceira apresenta a metodologia e do banco de dados. Na quarta seção expõem-se e analisam-se os resultados. A quinta seção é destinada as discussões finais.

## 2. Distribuição dos Profissionais de Saúde

Os trabalhos que avaliam a distribuição dos profissionais de saúde geralmente se limitam a estudar os casos de migração médica. Nesses não existe um modelo universalmente aceito para determinar a necessidade de médicos em uma região, nem um método único para estimar com precisão o número de tais profissionais. Para sanar tal deficiência, encontram-se trabalhos de comparação internacional que atrelam o contingente ideal de médicos a indicadores como o índice de Desenvolvimento Humano (IDH) ou renda per capita (GOIC, 1995; BASTIAS *et al.*, 2000).

Para Rosko e Broyles (1988) a diferença de médicos entre os centros urbanos e rurais se deve a renda nas áreas urbanas ser superior às áreas rurais. Para que ocorra migração é necessário que exista diferença nos ganhos líquidos entre as regiões.

A partir de 2000 surgem trabalhos mundiais que começam a modelar os determinantes de escolha locacional dos médicos. Nocera e Wanzenried (2002) indicaram para a Suíça que a migração e distribuição médica pode ser analisada através de um problema de escolha locacional.

Bastias *et al.* (2000) estimaram o número de médicos que são incorporados no Chile a cada ano, bem como o número cumulativo dos médicos ativos até 2000. Concluem que a situação no Chile só não é pior, devido à forte imigração de profissionais médicos atraídos pelos altos salários. Ao compararem o Chile com outros países com IDH e renda per capita semelhantes concluem que o Chile tem um menor número de médicos.

Basu e Rajbhandary (2006) ao analisarem as províncias do Canadá, identificaram que médicos especialistas são mais propensos a se moverem do que médicos generalistas. Os especialistas cirúrgicos são mais propensos que os demais. E os jovens também migram mais. Dormont e Samsan (2008) identificaram que a diminuição do número de vagas em escolas de medicina na França propiciou o aumento nos ganhos permanentes dos médicos generalistas.

Busato *et al.* (2009) estudaram a Suíça e concluíram que uma maior densidade de médicos generalistas pode ser associada com maiores taxas de mortalidade. Os Estados que buscam aumentar os cuidados básicos com saúde devem se preocupar com a contratação de profissionais generalistas, uma vez que médicos especialistas em Estados pobres e com problemas de atenção básica à saúde acabam atuando como generalistas.

Kuhn e Ochsén (2009) analisaram a migração médica na Alemanha entre 1995 e 2004 e concluíram que a idade média da população local é um dos principais fatores que influenciam a migração.

Para Jacobsen e Levin (1997, 2000) e Pixley (2008), as decisões de migração baseiam-se nos ganhos de bem-estar líquido da família realocada. McDonald e Worswick (2012) evidenciaram que a tomada de decisão de migrar dos médicos é influenciada pelas características do cônjuge (educação, idade, anos no país para os imigrantes).

Os trabalhos que abordam o tema de localização de profissionais de saúde no Brasil se preocupam em alisar os determinantes da migração dos médicos para as Regiões Sul e Sudeste. Esses, em quase sua totalidade, possuem uma abordagem qualitativa e não abrangem os diferentes tipos de profissionais de saúde, se preocupando essencialmente com os médicos. Os trabalhos concluem que diferença de renda líquida e existência de residência médica são fatores de atração.

Rigatto (1966) ao analisar o Rio Grande do Sul constata que o Estado contém um bom contingente de médicos, entretanto o mesmo encontra-se concentrado. Melo (1971) evidencia a má distribuição dos médicos entre os estados brasileiros enfatizando a discrepância entre as capitais e o interior. Para o autor uma solução seria a interiorização do ensino universitário. Machado (1996) mostram as disparidades de concentração médica, apontando a região Centro-Oeste como a mais atraente de médicos migrantes e a região nordeste a menos atraente.

Para Pinto e Machado (2000) os médicos brasileiros tendem a fixar residência nos locais que realizam residência médica, sendo esses naturais ou não do local. Póvoa (2004) indica alguns determinantes da desigualdade da distribuição médica a nível estadual usando dados das PNADS 1997-1999 e 2001 através de um modelo *probit* que diferencia médicos naturais e não naturais. Apesar de não acompanhar o mesmo indivíduo na base, *pooled cross section*, dá os indícios de como esta migração acontece, admitindo que os médicos generalistas e especialistas migrem pelos mesmos motivos.

A maior parte dos trabalhos que analisam outros profissionais de saúde que não os médicos buscam explicações para desigualdades regionais evidenciadas no PSF.

Não existem evidências para a distribuição de odontólogos pelos Estados brasileiros, porém Scatena e Tanaka (2001) identificam que no Estado do Mato Grosso os municípios menores são os que conseguem equilibrar melhor os gastos com assistência odontológica.

Ainda, no caso dos odóntologos, há disparidades na formação superior pertinente a região a qual o profissional se localiza. Em 2004, eram 161 cursos de odontologia, a maioria localizados nas Regiões Sul e Sudeste. Nas regiões mais pobres a saúde bucal é negligenciada, não havendo profissionais suficientes para sanar as necessidades da população mais carente (BRASIL, 2005). A partir de 2000, incluiu-se a odontologia na formação da Equipe da Saúde da Família, a fim de diminuir as desigualdades de acesso aos cuidados com a saúde bucal (BOARETO, 2011). Entretanto, ainda há dificuldades de se manter um modelo assistencial de saúde bucal vinculado às ações de saúde da unidade básica possibilitando o acesso da população aos serviços de assistência odontológica (NICKEL *et al.*, 2008).

### 3. Metodologia de *Clusters*

Para identificar os padrões de associação espacial local dos profissionais de saúde entre os Estados do Brasil, ou seja, se um estado possuir um alto número de médicos pode não ser um caso isolado, existindo efeito de vizinhança (*clusters*), utiliza-se as técnicas de Análise Exploratória de Dados Espaciais, mas especificamente o indicador de padrões de associação local (LISA). O objetivo

é testar a hipótese de que há efeito de transbordamento da distribuição local dos profissionais de saúde, ou seja, se existe um padrão espacial da mão de obra de saúde no território brasileiro<sup>1</sup>.

O indicador de padrões de associação local, *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) é qualquer estatística que satisfaça a dois critérios: i) trazer para cada Estado, indicação de agrupamento espacial significativa de valores similares ao redor desse espaço (clusters de profissionais de saúde); ii) a soma dos LISAs para todos os Estados é proporcional ao indicador global de associação espacial (ANSELIN, 1995). Tal indicador pode ser interpretado de duas formas: i) se apresentar valores positivos significa que existe uma aglomeração espacial de valores semelhantes do tipo de profissional de saúde, alto ou baixo; ii) se apresentar valores negativos, existe uma aglomeração espacial de valores distintos. O LISA pode ser calculado para uma variável padronizada de acordo com a equação abaixo:

$$I_i = z_i \sum_{j=i}^j w_{ij} z_j \quad (1)$$

na qual  $z_i$  e  $z_j$  denotam os valores da variável de interesse padronizada,  $w_{ij}$  é o elemento da matriz (W) referente à região i e à região j. A matriz de pesos espaciais W é o meio pelo qual as regiões são classificadas como vizinhas ou não umas das outras. Seus elementos indicam o modo como uma região i é “conectada” com a região j. Diversos critérios podem ser adotados para a elaboração de matrizes de pesos, tais como contiguidade, distância, distância inversa, k vizinhos mais próximos, entre outros. Utilizou-se nesse artigo a matriz de contiguidade do tipo rainha que considera todos os vizinhos limítrofes<sup>2</sup>.

Para identificar da formação de possíveis padrões de associação (*clusters*) que não necessitam estar ligadas espacialmente usa-se a análise multivariada. A análise de *clusters* tem por objetivo dividir em subconjuntos, os mais semelhantes possíveis, os conjuntos de estados, de maneira que os estados pertencentes a um mesmo grupo sejam similares com respeito ao número de profissionais de saúde (SIMÕES, 2005). É necessário definir critérios para considerar os estados como sendo do mesmo conjunto de dados, ou não, ou seja, através dos números de profissionais de saúde calculam-se medidas de similaridades dentro da amostra. Essas medidas são baseadas na distância, de modo que a classificação dos subconjuntos de estados como semelhantes, ocorre através da análise de suas distâncias dois a dois. Isto é, calculam-se as distâncias entre os vetores de observações dos elementos amostrais e agrupam aqueles de menor distância (MINGOTI, 2007).

Para agrupar o conjunto de estados através das variáveis padronizadas utiliza-se da análise de *clusters* não hierárquica (*K-means*) limitando o número de *clusters* ao número de Regiões, cinco. Além disso, utiliza-se da distância euclidiana simples no processo de interações.

Buscando unir as análises multivariada e espacial, utiliza-se a primeira para criar um único componente principal capaz de agrupar as variáveis padronizadas dos números dos profissionais de saúde. Após, faz-se o mapa de *clusters* para averiguar os possíveis padrões espaciais desse componente, sendo possível identificar os estados que compõem os diferentes tipos de clusters dos profissionais de saúde em conjunto.

### 3.1. Análise Descritiva dos dados

O Quadro 1 mostra a distribuição dos dados, cada coluna é referente ao número de profissionais de saúde e as linhas referem-se aos estados brasileiros. A análise a nível estadual diminui a possibilidade de um mesmo indivíduo atuar em mais de um estabelecimento em Estados diferentes, logo o número de profissionais é considerado um indicativo da quantidade total de profissionais de saúde existente em cada Estado.

O Distrito Federal se destaca com o maior número de médicos, odontólogos e nutricionistas por mil hab., enquanto o Estado do Rio de Janeiro possui o maior número de enfermeiros e técnicos

<sup>1</sup> Tais técnicas podem ser verificadas em Perobelli *et al.* (1999) e Almeida (2012).

<sup>2</sup> Outras matrizes de contiguidade e do tipo “k vizinhos” foram testadas e obtiveram resultados semelhantes.

de enfermagem por mil hab. O Estado do Maranhão possui o pior número de médicos, odontólogos e nutricionistas por mil hab. do Brasil. Observa-se que o Maranhão em 2010 possui o número de médicos por mil hab. inferior à média do Brasil da década de 70 (Tabela 1). As identificações do Distrito Federal e do Estado do Rio de Janeiro como aqueles com os maiores números de médicos por mil hab. e do Maranhão com o menor foram comprovadas por Póvoa (2004) para 1997 e 2001.

Observa-se a existência de deficiência na distribuição e oferta de profissionais de saúde no Brasil. As Regiões Norte e Nordeste apresentam números inferiores às demais regiões, indicando que a política desenvolvida pelo governo federal na tentativa de atrair profissionais de saúde para essas áreas não tem obtido sucesso. Seis são os Estados que estão com o número de médicos por mil hab., abaixo do recomendado pela OMS: Acre, Pará, Amapá e Tocantins na Região Norte mais Maranhão e Piauí na Região Nordeste. Houve um retrocesso no Estado do Pará, uma vez que em 2001, segundo PÓVOA (2004), o mesmo possuía 1,07 médicos por mil hab. e em 2010 contava apenas com 0,77.

**Quadro 1 - Distribuição dos profissionais de saúde pelos Estados e Regiões Brasileiras em 2010**

Local\Profissionais	Médico	Odont.	Enferm.	Nutric.	Veterin.	Farmac.	Tec.enf.	Aux.enf.
<b>Região Norte</b>	<b>0,90</b>	<b>0,64</b>	<b>1,19</b>	<b>0,28</b>	<b>0,29</b>	<b>0,43</b>	<b>3,97</b>	<b>1,81</b>
Rondônia	1,03	0,90	1,41	0,50	0,54	0,57	3,77	3,26
Acre	0,92	0,62	1,63	0,17	0,27	0,29	3,87	2,45
Amazonas	1,07	0,72	1,45	0,28	0,15	0,51	4,80	1,11
Roraima	1,24	0,78	1,10	0,25	0,38	0,65	3,76	3,12
Pará	0,77	0,48	0,88	0,24	0,25	0,32	3,24	1,85
Amapá	0,75	0,58	0,79	0,71	0,7	0,35	5,76	1,54
Tocantins	0,99	1,06	2,01	0,11	0,64	0,68	5,34	1,06
<b>Região Nordeste</b>	<b>1,09</b>	<b>0,65</b>	<b>1,05</b>	<b>0,19</b>	<b>0,27</b>	<b>0,37</b>	<b>2,25</b>	<b>1,58</b>
Maranhão	0,53	0,40	0,87	0,09	0,19	0,34	2,49	0,75
Piauí	0,93	0,64	0,97	0,23	0,31	0,19	2,17	1,71
Ceará	1,06	0,59	1,05	0,12	0,26	0,37	1,32	2,12
Rio Grande do Norte	1,23	0,87	0,76	0,32	0,22	0,71	2,01	1,28
Paraíba	1,19	0,85	1,37	0,25	0,26	0,60	2,54	1,73
Pernambuco	1,37	0,71	0,83	0,19	0,42	0,30	2,90	1,25
Alagoas	1,17	0,69	1,89	0,24	0,20	0,29	1,28	0,78
Sergipe	1,30	0,73	0,88	0,10	0,30	0,30	1,73	3,00
Bahia	1,12	0,64	1,10	0,22	0,24	0,34	2,59	1,83
<b>Região Sudeste</b>	<b>2,51</b>	<b>1,72</b>	<b>1,91</b>	<b>0,48</b>	<b>0,65</b>	<b>0,89</b>	<b>3,52</b>	<b>4,01</b>
Minas Gerais	1,82	1,47	1,99	0,38	0,59	0,86	3,32	2,04
Espírito Santo	1,93	1,28	1,30	0,36	0,37	1,05	3,08	0,54
Rio de Janeiro	3,52	1,74	2,12	0,58	0,69	0,64	6,84	4,37
São Paulo	2,50	1,87	1,85	0,49	0,68	0,99	2,37	5,09
<b>Região Sul</b>	<b>2,06</b>	<b>1,42</b>	<b>1,41</b>	<b>0,47</b>	<b>0,92</b>	<b>1,14</b>	<b>3,90</b>	<b>2,76</b>
Paraná	1,97	1,46	1,05	0,46	0,89	1,22	1,55	2,44
Santa Catarina	1,68	1,46	1,32	0,38	0,74	1,20	3,66	1,60
Rio Grande do Sul	2,37	1,36	1,80	0,53	1,06	1,03	6,33	3,76
<b>Região Centro-Oeste</b>	<b>1,76</b>	<b>1,46</b>	<b>1,45</b>	<b>0,38</b>	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	<b>3,81</b>	<b>1,65</b>
Mato Grosso do Sul	1,46	1,34	1,49	0,35	1,54	0,94	3,07	4,20
Mato Grosso	1,14	1,14	1,35	0,28	0,95	0,86	3,35	1,49
Goiás	1,40	1,31	1,22	0,22	0,75	0,99	3,07	0,64
Distrito Federal	3,61	2,28	2,08	0,90	0,93	1,06	6,78	1,76
<b>Brasil</b>	<b>1,86</b>	<b>1,27</b>	<b>1,51</b>	<b>0,37</b>	<b>0,58</b>	<b>0,75</b>	<b>3,28</b>	<b>2,80</b>

Fonte: Elaboração própria através dos dados do Censo 2010.

#### 4. Apresentação e Análise dos Resultados

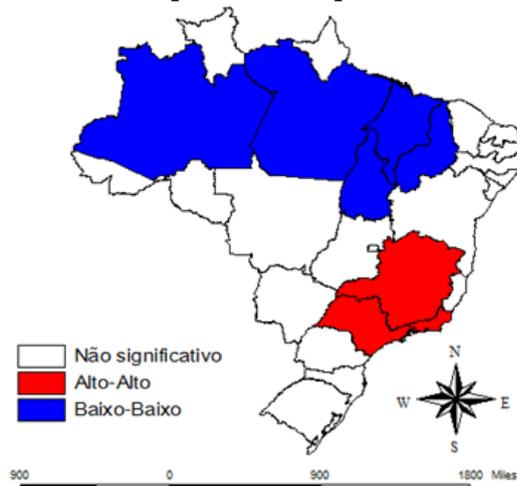
Os resultados são apresentados em duas subseções: i) na análise espacial, as figuras de 1 a 8 referem-se aos mapas de *clusters* para cada um dos diferentes tipos de profissionais de saúde e ii) na análise multivariada, são apresentados os cinco diferentes *clusters* da distribuição dos profissionais de saúde para os Estados do Brasil em 2010. No final unem-se as duas análises, ao criar um componente principal a partir do número de cada especialidade dos profissionais de saúde (i) e fazer a análise de *clusters* desse componente principal (ii).

##### 4.1. Associação Espacial Local - LISA (*clusters*)

A Figura 1 representa o mapa de *clusters* do número de médicos por mil hab. Nota-se dois tipos de *clusters*, o *cluster* do tipo Baixo-Baixo é formado pelos Estados do Amazonas, Pará, Tocantins, Maranhão e Piauí. De acordo com Guimarães *et al.* (2006), a Secretaria Estadual de Saúde do Amazonas tem priorizado a capacitação de recursos humanos em saúde para ampliar o atendimento do PSF no Estado, porém não se verifica aumento no número de profissionais de saúde. O *cluster* do tipo Alto-Alto engloba três Estados da Região Sudeste: Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, justamente os Estados com maior infraestrutura econômica do Brasil. Segundo Póvoa (2004), a Região Sudeste é historicamente concentradora de mão de obra médica, especialmente o Estado do Rio de Janeiro que em 2001 contava com 20% do total de médicos do Brasil e apenas 8% da população total.

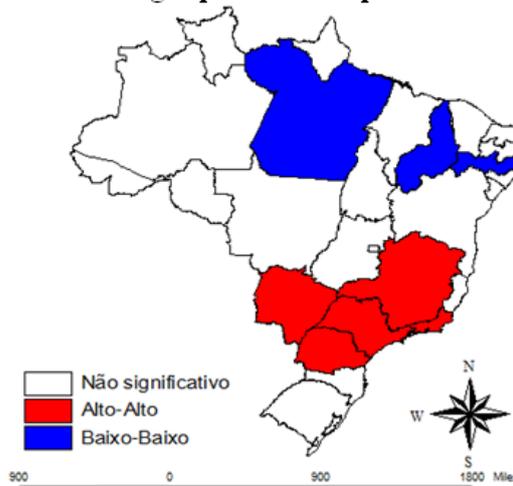
A Figura 2 representa o mapa de *clusters* do número de odontólogos por mil hab.. Observam-se *clusters* do tipo Baixo-Baixo e Alto-Alto. O primeiro é formado pelos Estados do Pará, Piauí e Pernambuco e o segundo pelos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Mato Grosso do Sul. Assim como na Figura 1 nota-se que a Região Sudeste, excetuando o Estado do Espírito Santo se sobressai como a de melhor relação de odontólogos por mil hab.. Verifica-se a existência de espraiamento para os Estados do Mato Grosso do Sul e Paraná. Esta distribuição espacial confirma o quadro de desigualdade de acesso a saúde bucal expostos pelo Brasil (2005) e Nickel *et al.* (2008).

**Figura 1: Mapa de Clusters do Número de Médicos por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 2: Mapa de Clusters do Número de Odontólogos por mil hab. para 2010**



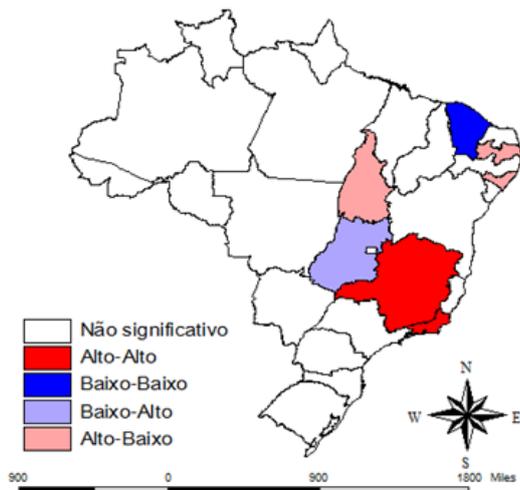
Fonte: Elaboração própria.

O mapa de *clusters* do número de enfermeiros por mil hab. (Figura 3) evidencia *cluster* do Tipo Alto-Alto nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, *cluster* do Tipo Baixo-Baixo no Estado do Ceará, *cluster* Baixo-Alto em Goiás e Alto-Baixo em Tocantins, Pernambuco e Alagoas.

O mapa de *clusters* do número de nutricionistas por mil hab. (Figura 4) mostra um cluster do Tipo Baixo-Baixo nos Estados da Bahia, Piauí, Tocantins, Pernambuco e Alagoas e um cluster Alto-Alto no Estado de Minas Gerais.

A figura 5 representa o mapa de clusters do número de veterinários por mil hab.. Observa-se os Estados de Roraima e Pernambuco como clusters do Tipo Baixo-Baixo e os Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina como cluster do Tipo Alto-Alto. A grande presença de veterinários nesses Estados, em especial na Região Centro-Oeste, ocorre porque essa região é especializada na atividade pecuária, com destaque para pecuária extensiva de corte (GUIMARÃES e LEME, 1997; CUNHA, 2006).

**Figura 3: Mapa de Clusters do Número de Enfermeiros por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

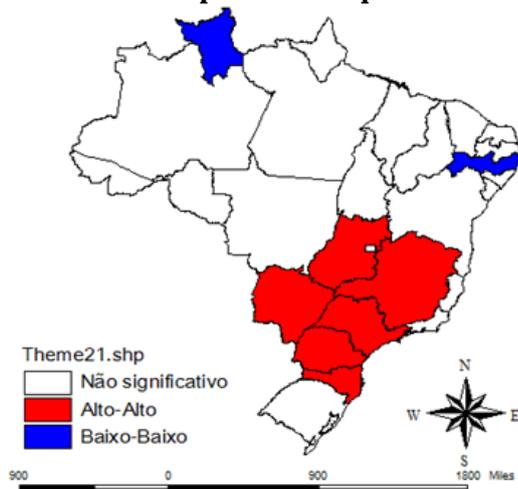
**Figura 4: Mapa de Clusters do Número de Nutricionistas por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

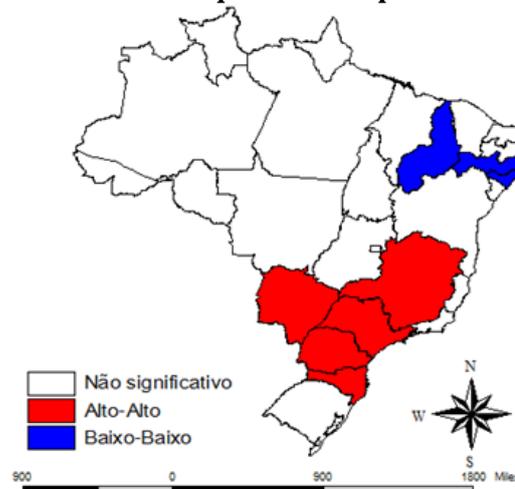
No mapa de *clusters* do número de farmacêuticos por mil hab. (Figura 6), identifica-se um *cluster* do Tipo Baixo-Baixo nos Estados do Piauí, Pernambuco e Alagoas e um *cluster* do Tipo Alto-Alto formado pelos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina.

**Figura 5: Mapa de Clusters do Número de Veterinários por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 6: Mapa de Clusters do Número de Farmacêuticos por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 7 ilustra o mapa de *clusters* do número de técnicos de enfermagem por mil hab., nela observa-se um cluster do Tipo Baixo-Baixo formado pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, o que denota a carência por profissionais técnicos nestes quatro Estados.

A Figura 8 mostra o mapa de *clusters* do número de auxiliares de enfermagem por mil hab., nota-se a formação de um cluster do Tipo Baixo-Baixo pelos Estados da Bahia e Tocantins e um cluster Alto-Alto pelos Estados de Minas Gerais e São Paulo.

O Distrito Federal não aparece formando nenhum tipo de *cluster*. O Distrito Federal é um *outlier* nas análises para médicos, odontólogos e enfermeiros, estando em situação melhor que os seus vizinhos limítrofes Minas Gerais e Goiás e a sua Região Centro-Oeste.

Especificamente no caso do PSF, programa que busca aproximar equipes de saúde da população mais carente, os clusters do Tipo Baixo-Baixo encontrados no Nordeste para os técnicos e auxiliares de enfermagem (Figuras 7 e 8) indicam um quadro crítico de falta de profissionais que compõem a Equipe da Saúde da Família. O mesmo é evidenciado para os médicos, odontólogos e enfermeiros (Figuras 1, 2 e 4). Assim, verifica-se que o atendimento do PSF não está sendo eficiente, faltando profissionais de saúde no Nordeste.

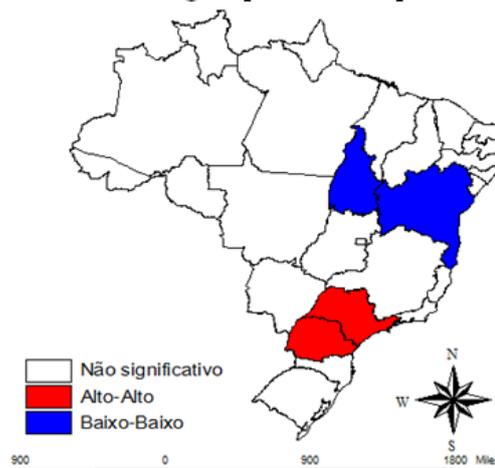
Em todos os mapas de clusters há a presença de ao menos um *cluster* do Tipo Baixo-Baixo na Região Nordeste, o mesmo foi verificado por Guimarães *et al.* (2004). Evidencia-se que tal região é a mais carente dos profissionais de saúde e necessita de maiores cuidados para que a população tenha acesso as questões básicas de saúde (FREITAS e CABRAL, 2011).

**Figura 7: Mapa de Clusters do Número de Téc. de Enfermagem por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 8: Mapa de Clusters do Número de Aux. de Enfermagem por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se também que a distribuição dos profissionais de saúde está muito associada ao poder econômico dos Estados, pois as Regiões Sul e Sudeste se destacam como aglomeradoras dessa mão de obra. O Estado do Mato Grosso do Sul é o grande destaque da Região Centro-Oeste partilhando de características semelhantes aos Estados das Regiões Sudeste e Sul.

#### 4.2. Análise multivariada de Agrupamento (*clusters*)

Na Tabela 2, quando se observa a localização dos profissionais de saúde percebe-se que o *cluster* hierarquicamente superior é o *Cluster 5*; formado pelos Estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e pelo Distrito Federal. Tal *cluster* possui os maiores quantitativos de profissionais de saúde por mil hab. De acordo com o Quadro 2, o Distrito Federal possui a maior concentração de médicos, odontólogos e nutricionistas do Brasil, e possui número de profissionais de saúde maior que a média da Região Centro-Oeste, exceto para veterinários. O Estado do Rio Grande do Sul possui número de profissionais de saúde maior que a média da Região Sul, exceto para odontólogos e técnicos de enfermagem. O Estado do Rio de Janeiro é o maior concentrador de enfermeiros e técnicos de

enfermagem do Brasil. Segundo Guimarães *et al.* (2006) a capital do Estado, o município do Rio de Janeiro, possui uma das maiores capacidades instaladas em saúde do país, sendo um dos polos de referência no tratamento de várias enfermidades

O *Cluster 3* é hierarquicamente inferior ao *Cluster 5* agregando quatro Estados próximos geograficamente: 2 Estados da Região Sudeste; São Paulo e Minas Gerais, um da Região Sul; Paraná; e um da Região Centro-Oeste, Mato Grosso do Sul. O Estado de São Paulo é o maior concentrador de auxiliares de enfermagem do Brasil. O Estado do Mato Grosso do Sul é o maior concentrador de veterinários enquanto o Estado do Paraná é o maior concentrador de farmacêuticos do Brasil (Quadro 2). Observa-se que o *Cluster 3* aparece na análise espacial (seção 4.1) como *cluster* espacial do Tipo Alto-Alto para variáveis número de odontólogos, veterinários e farmacêuticos.

**Tabela 2 - Resultado do agrupamento dos profissionais de saúde**

<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 5</i>
Espírito Santo	Mato Grosso do Sul	Distrito Federal
Goiás	Minas Gerais	Rio Grande do Sul
Mato Grosso	Paraná	Rio de Janeiro
Santa Catarina	São Paulo	
<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 4</i>	
Bahia	Acre	
Ceará	Alagoas	
Maranhão	Amapá	
Pará	Amazonas	
Pernambuco	Paraíba	
Piauí	Rondônia	
Rio Grande do Norte	Roraima	
Sergipe	Tocantins	

Fonte: Elaboração própria com dados do Censo 2010.

O *Cluster 1* é hierarquicamente inferior aos *Clusters 5* e *3*, sendo formado por um Estado da Região Sudeste (Espírito Santo), dois da Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso) e um da Sul (Santa Catarina). Neste Cluster os Estados estão em situação mediana, não possuindo os melhores e nem os piores números de profissionais de saúde. Nota-se que os *Clusters 5*, *3* e *1* não possuem nenhum Estado das Regiões Norte e Nordeste, o que evidencia que essas Regiões são as que detêm os piores números de profissionais de saúde por mil hab. do Brasil.

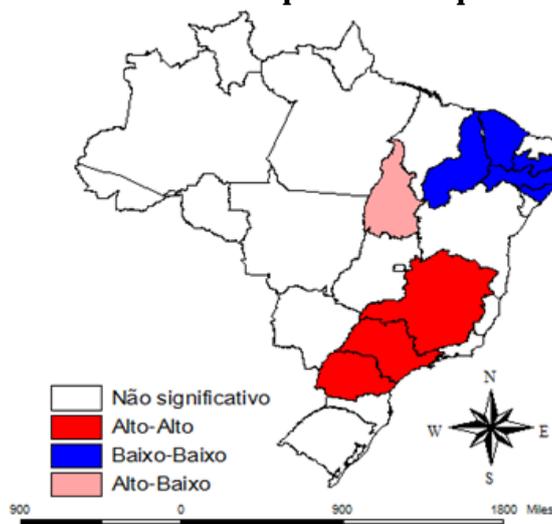
Os *Clusters 4* e *2* são formados apenas por Estados das Regiões Norte e Nordeste. O *Cluster 4* é o penúltimo hierarquicamente, sendo formado por seis Estados da Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e Tocantins) e dois da Região Nordeste (Alagoas e Paraíba), enquanto o *Cluster 2* é o último hierarquicamente, sendo composto por sete Estados da Região Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) mais o Estado do Pará. O Estado do Amazonas possui o menor número de veterinários do Brasil, enquanto os outros menores números dos demais profissionais de saúde encontram-se na Região Nordeste, sendo o pior o Estado do Maranhão com menores números de médicos, odontólogos, nutricionistas e auxiliares de enfermagem. A situação de baixo contingente de médicos no Nordeste já havia sido evidenciada por Machado (1996), essa região foi identificada como a menos atrativa de mão de obra médica.

Através da Análise multivariada constata-se que as regiões mais carentes de profissionais de saúde do Brasil, Norte e Nordeste necessitam da intervenção dos gestores de saúde. Observa-se também que dentro da Região Sudeste o Estado do Espírito Santo é aquele que merece maior atenção, pois não possui contingente de profissionais de saúde similar aos dos demais Estados da Região.

A união da análise espacial (4.1) e multivariada (4.2) busca identificar o padrão de associação geral dos profissionais de saúde. Para este fim, utiliza-se a análise de *clusters* espacial do componente principal para o número total de profissionais de saúde por mil hab. para 2010 (figura 9).

Verifica-se um *cluster* do Tipo Alto-Alto para os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Esses três Estados junto com o Estado do Mato Grosso do Sul situam-se no *Cluster 3* da análise multivariada, estando em situação pior apenas que os três Estados que compõem o *Cluster 5*. Estes Estados também aparecem na análise espacial como *clusters* do Tipo Alto-Alto para as variáveis de número de odontólogos, veterinários e farmacêuticos. Pode-se dizer que esses Estados possuem um bom número de profissionais de saúde por mil hab., sendo uma região de destaque.

**Figura 9: Mapa de Clusters do Número de Profissionais de Saúde por mil hab. para 2010**



Fonte: Elaboração própria.

Outro *cluster* verificado é o do Tipo Baixo-Baixo, formado por cinco Estados da Região Norte: Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Ceará e Piauí. Tanto na análise espacial quanto na análise multivariada a Região Nordeste aparece com as piores relações de profissionais de saúde por mil hab.. Tal Região necessita de uma política de atração desses profissionais para poder oferecer melhor acesso à saúde da população

Por fim, o Estado de Tocantins aparece como um *cluster* do Tipo Alto-Baixo. O Estado representa uma região de baixo número de profissionais de saúde, porém é limítrofe dos Estados de Goiás e Mato Grosso, Estados esses que compõem o *Cluster 3* da análise multivariada, possuindo uma relação de profissionais de saúde mediana.

## 5. Conclusão

O trabalho contribui com a literatura de economia de saúde, pois identifica a distribuição dos profissionais de saúde nos Estados brasileiros no ano de 2010. Acredita-se que o trabalho pode ajudar na orientação de políticas públicas em favor da promoção de uma maior equidade de acesso a serviços de saúde para a população brasileira.

Especificamente em relação aos médicos, sabe-se que as desigualdades regionais são refletidas na desigualdade no número de médicos por mil hab. Entre as regiões, pode-se dizer que essas desigualdades persistem ao longo dos anos, pois alguns Estados das Regiões Norte e Nordeste possuem números de médicos abaixo daquele recomendado pela OMS. De forma geral, acredita-se que a ampliação na interiorização das vagas nas escolas de medicina, especialmente nas Regiões Norte e Centro-Oeste, pode vir diminuir essas desigualdades (MELO, 1971; PÓVOA, 2004), o que não se pode evidenciar neste trabalho.

Ao contrário de Guimarães *et al.* (2006) que analisa os municípios das macrorregiões brasileiras, as análises espacial e multivariada dos profissionais de saúde a nível estadual para 2010 demonstram que a Região Centro-Oeste possui o perfil de concentração desses profissionais mais

próximo das Regiões Sul e Sudeste e não da Região Norte. O Distrito Federal e o Estado do Mato Grosso Sul são os que mais se assemelham as Regiões Sul e Sudeste.

A distribuição dos profissionais de saúde através das análises espacial e multivariada indica que as desigualdades regionais observadas por Brasil (1999), Póvoa (2004) e Guimarães *et al* (2006) se mantiveram, especificamente nos Estados das Regiões Norte e Nordeste, os quais continuam com dificuldades em sanar as questões básicas de saúde da população.

O trabalho ressalta que não existe equidade da distribuição dos profissionais de saúde entre as Regiões e Estados brasileiros, estando à distribuição da mão de obra de saúde no Brasil condicionada ao grau de desenvolvimento econômico e social dos Estados. Assim a falta de profissionais que compõem a Estratégia de Saúde da Família (ESF); médicos, odontólogos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem enfraquecem o atendimento do Programa, especialmente no Nordeste.

Como uma solução para a falta de profissionais de saúde no Brasil em algumas regiões, o governo vem incentivando a emigração de médicos estrangeiros para o país. Entretanto esta emigração deve ser pensada com cautela, pois a não permanência dos profissionais de saúde nas regiões com maior carência pode estar associado a problemas estruturais, como a dificuldade de manutenção/continuidade de programas municipais de saúde em face da carência de verbas ou da mudança dos gestores municipais.

## Referências

- Almeida, E. *Econometria Espacial Aplicada*, ed, Alínea, Campinas, 2012.
- Anselin, L. Local indicators of spatial association - lisa, *Geographical Analysis*, v.27, n. 2, p. 93-115, 1995
- Bastias, G. S. *et al*. Número de médicos en Chile: estimaciones, proyecciones y comparación internacional. *Revista Medica de Chile*, Santiago, v. 128, n. 10, oct. 2000.
- Basu, K.; Rajbhandary, S. Interprovincial migration of physicians in Canada: what are the determinants? *Health Policy*, v. 76, p. 186-193, 2006.
- Boareto, P. P. *A inclusão da equipe de saúde bucal na estratégia saúde da família (ESF)*. Trabalho final de especialização de Atenção Básica em Saúde da Família UFMG. Campos Gerais – MG, 2011.
- Brasil. Ministério da Saúde. *3.ª Conferência Nacional de Saúde Bucal: acesso e qualidade superando exclusão social*, Brasília, DF, de 29 de julho a 1.º de agosto de 2004/ Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde – Brasília, 2005.
- Brasil. Ministério da Saúde. *Manual para a Organização da Atenção Básica*. Secretaria de Assistência à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 1999.
- Busato, A.; Matter, P.; Kuenzi, B. Primary care physician supply and other key determinants of health care utilisation: The case of Switzerland. *BMC Health Services Research*, v. 9, p. 1-9, 2009.
- Castro, M. S. M.; Travassos, C.; Carvalho, M. S. Fatores associados às internações hospitalares no Brasil. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, p. 795-811, 2002.
- Conselho Federal de Medicina - CFM. *Demografia Médica no Brasil: dados gerais e descrições de desigualdades*, v. 1, 120p., 2011.

- Cunha, J. M. P. Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste brasileiro. *Revista Brasileira de Estudos de População*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 87-107, jan./jun. 2006.
- Dormont, B.; Samson, A. L. Medical Demography and Intergenerational Inequalities in General Practitioner's Earnings, *Health Economics*, v. 17, p. 1037-1055, 2008.
- Fernandes, L. C. L.; Bertold, A. D.; Barros, A. J. D. Utilização de serviços de saúde pela população coberta pela Estratégia de Saúde da Família. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 595-603, ago. 2009.
- Freitas, M. V.; Cabral, J. A. Análise de convergência local dos gastos municipais em saúde: 2003-2008. *Revista de desenvolvimento econômico*, n. 24, dez. 2011.
- Goic, A. Distribución geográfica de los médicos en Chile. *Revista Medica de Chile*, v. 23, n. 3, p. 306-311, 1995.
- Guimarães, C.; Amaral, P.; Simões, R. Rede Urbana da Oferta de Serviços de Saúde: uma análise multivariada macro regional - Brasil, 2002. In: *XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais* - ABEP, Caxambú - MG, 2006.
- Guimarães, E. N.; Leme, H. J. C. Caracterização Histórica e Configuração Espacial da Estrutura Produtiva do Centro-Oeste. *Textos NEPO*, n. 33, 70 p., dez. 1997.
- Jacobsen, J. P.; Levin, L. M. Marriage and migration: comparing gains and losses for migration for couples and singles. *Social Science Quarterly*, V.78, p. 670-688, 1997.
- Jacobsen, J. P.; Levin, L. The effects of internal migration on the relative economic status of women and men. *Journal of Socio-Economics*, v.29, p.291-304, 2000
- Kuhn, M.; Ochsen, C. *Demographic and Geographic Determinants of Regional Physician Supply*, Thünen-Series of Applied Economic Theory Thünen-Reihe Angewandter Volkswirtschaftstheorie. Working Paper No. 105, 49p., 2009.
- Machado, M. H. (Coord.) *Perfil dos médicos no Brasil: relatório final*. Rio de Janeiro: Fiocruz/CFM/MS-PNUD, v.28, 1996. (Médicos em números)
- McDonald, J. T.; Worswick, C. The migration decisions of physicians in Canada: The roles of immigrant status and spousal characteristics. *Social Science e Medicine*, v. 75, p. 1581-1588, 2012.
- 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.
- Mingoti, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. UFMG: Belo Horizonte. 2007.
- Nickel, D. A.; Lima, F. G.; Da Silva, B. B. Modelos assistenciais em saúde bucal no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24 (2):241-246, fev. 2008.
- Nocera, S.; Wanzenried, G. *On the dynamics of physician density theory and empirical evidence for Switzerland*. Switzerland: University of Bern, Department of Economics, 25p, 2002. (Working Paper; n.02.8)

- Perobelli, F. S.; Oliveira, A. F.; Novy, L. G. G.; Ferreira, M. V. Planejamento regional e potenciais de desenvolvimento dos municípios de Minas Gerais na região em torno de Juiz de Fora: Uma aplicação de análise fatorial. *Revista Nova Economia*, v. 9, n. 1, p. 121-150, 1999.
- Pinto, L. F.; Machado, M. H. Médicos migrantes e a formação profissional: um retrato brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 24, p.53-64, 2000.
- Pixley, J. Life course patterns of career-prioritizing decisions and occupational attainment in dual-earner couples. *Work and Occupations*, v. 35, n. 2, p. 127-163, 2008.
- Póvoa, L. M. C. *Dois ensaios econômicos sobre a distribuição geográfica dos médicos no Brasil*. Dissertação (Mestrado). Belo Horizonte: Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.
- Póvoa, L.; Andrade, M. V. Distribuição geográfica dos médicos no Brasil: uma análise a partir de um modelo de escolha locacional. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22 n. 8, p. 1555-1564, ago. 2006.
- 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.
- Rosko, M. D.; Broyles, R. W. *The economics of healthcare: a reference handbook*. New York/London: Greenwood; 1988.
- Scatena, J. H. G.; Tanaka, O. Y. Utilização do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS) na análise da descentralização da saúde em Mato Grosso. *Informe Epidemiológico do SUS*, v. 10, n. 1, p. 19-30, 2001.
- Silva, S. F. *Municipalização da saúde e poder local: sujeitos, atores e políticas*. São Paulo: Hucitec, 2001.
- Simões, R. F., *Métodos de Análise Regional e Urbana: diagnóstico aplicado ao planejamento*. Texto para Discussão, n. 259. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2005.