

REDE URBANA DA OFERTA DE SERVIÇOS DE SAÚDE: UMA ANÁLISE ESPACIAL MULTIVARIADA PARA MINAS GERAIS

Rodrigo SIMÕES¹
Cristina GUIMARÃES²
Nara GODOY²
Tarsila VELLOSO²
Taiana ARAÚJO³
Rangel GALINARI⁴
Flávia CHEIN⁵

RESUMO: O objetivo deste trabalho é analisar a distribuição espacial da rede urbana da oferta de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais para o ano de 2002. A suposição básica é que a distribuição destes serviços responde a uma organização espacial conforme redes urbanas hierárquicas sub-regionais, com nítida prevalência de Belo Horizonte como lugar central de primeira ordem e a existência de centros urbanos de ordem inferior distribuídos geograficamente pelo território mineiro, atendendo – de forma desigual – à demanda por serviços de saúde. Mais que isso, poderemos verificar as deficiências macro-regionais na oferta de serviços e as porosidades na densidade da rede urbana e do sistema de cidades do Estado de Minas Gerais. Para tanto utilizaremos informações da Pesquisa de Assistência Médico Sanitária (AMS), realizada pelo IBGE, e do Conselho Regional de Medicina para a oferta de serviços de saúde para Minas Gerais em 2002; tratados por meio da análise multivariada - especificamente a aplicação de *cluster analysis* – e análise exploratória de dados espaciais (AEDE).

INTRODUÇÃO

A provisão de serviços de saúde nos países periféricos é, invariavelmente, emblemática. Além da grande demanda por parte de uma população que ainda sofre com doenças derivadas das precárias condições de vida e por indivíduos que não podem arcar com os custos de um atendimento privado, na maioria das vezes ocorre uma inadequação da oferta devido à falta de recursos e sua desigual distribuição. O desafio, nestes países, segundo HODGSON *et al.* (1998), seria prover os serviços de saúde em quantidade e qualidade adequadas, geograficamente acessíveis à população, de forma que todas pudessem contar com os equipamentos e recursos humanos necessários à sua demanda.

Nesse sentido, a localização dos serviços de saúde mostra-se como uma questão de extrema importância para países como o Brasil, que apresentam recursos escassos para financiar a saúde pública. A distribuição das facilidades de atendimento, bem como equipamentos, instalações físicas, médicos, enfermeiros, agentes de saúde etc determinam a

¹ Professor da FACE/Cedeplar/UFMG.

² Da Graduação em Economia da FACE/UFMG

³ Da Graduação em Economia da FACE/UFMG e do PET/ CESu - MEC

⁴ Do Programa de Mestrado em Economia do Cedeplar/UFMG.

⁵ Do Programa de Doutorado em Economia do Cedeplar/UFMG.

oferta de serviços no espaço, beneficiando alguns indivíduos em detrimento de outros. Conforme NAJAR & MARQUES (2003:704),

“(…) mais do que qualquer outra atividade do setor terciário, a localização criteriosa dos serviços de saúde é essencial como aspecto operacional do conceito de equidade, e isso fica mais evidente quando se passa a considerar, por exemplo, os serviços de urgências médicas.”

Logo, seja do ponto de vista da viabilização de um maior atendimento ou da garantia de uma maior equidade, a distribuição dos serviços de saúde no espaço tem conseqüências que não podem ser negligenciadas. Entretanto, de acordo com RODWIN & GUSMANO (2002:446), “(…) *despite a growing recognition that public health systems play a crucial role in promoting health, there are no good descriptions of urban public health infrastructure in cities.*”

Com base nisso, o objetivo deste trabalho consiste em identificar e analisar espacialmente a rede urbana na oferta de serviços de saúde para o Estado de Minas Gerais. Podemos definir rede urbana como “(…) *el conjunto de elementos o lugares centrales con tipologías distintas, según su tamaño y funciones; cuenta además con unas zonas o áreas de influencia, áreas que se estructuran de modo jerárquico*” (REGALES, 1992:73).

Esse seria um primeiro passo necessário para a identificação de carências e para o desenvolvimento de políticas públicas capazes de distribuir de forma mais igualitária o atendimento médico no Estado, aumentando, dessa forma, a equidade.

Fora esta pequena introdução este trabalho possui três seções. A primeira caracteriza sinteticamente o sistema brasileiro de saúde no tocante à sua dimensão de distribuição espacial de recursos. A segunda apresenta os elementos teóricos, a caracterização da base de dados e, sucintamente, os fundamentos metodológicos da análise espacial e multivariada. A terceira parte apresenta e analisa os resultados, além de concluir o trabalho.

1. ASPECTOS ESPACIAIS DO SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO

Desde a década de 1960, o sistema de saúde brasileiro passou por importantes mudanças. Não obstante, somente a partir de 1988, com a nova constituição, “foi determinada a garantia do acesso aos serviços de saúde como um direito universal e igualitário de todos os cidadãos brasileiros” (ANDRADE, 2003:5). A Constituição Federal de 1988 consolida, de fato, o sistema nacional de saúde, com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), no qual estabelece o papel de cada instância governamental (municipal, estadual e federal) no provimento, financiamento e gerenciamento dos serviços de saúde. Dessa forma, o sistema de saúde passa a funcionar de forma única, constituindo uma rede regionalizada e hierarquizada, definida de acordo com três diretrizes: descentralização (estados e municípios comandam a

execução dos serviços, mas o governo federal planeja, fiscaliza e controla o sistema); atendimento integral e participação social.

Mesmo tendo sido definido em 1988, ainda hoje vivemos um processo de consolidação do SUS. Apesar dos avanços ocorridos nos últimos anos, “existem ainda grandes desafios a serem enfrentados por todos os gestores do SUS para tornar todos os princípios e diretrizes definidos para o sistema plena realidade para toda a população brasileira” (BRASIL, 2003:15). A partir das definições da Constituição Federal de 1988 e da Lei Orgânica de Saúde, se iniciou o processo de implantação do SUS, sempre de forma negociada com as representações dos Secretários Estaduais e Municipais de Saúde.

Ao longo desse processo os estados e municípios têm assumido novas responsabilidades na provisão de serviços de saúde, implicando uma crescente descentralização do sistema nacional de saúde. Essa descentralização da gestão dos serviços, ou municipalização da saúde, constitui a principal mudança apresentada pelo SUS e define explicitamente o município como responsável pelo provimento e pela gestão dos serviços de saúde no seu território.

Segundo ANDRADE (2003:10), tal estratégia de descentralização

“(...) significa uma tentativa de transformar os municípios em unidades gestoras de fato, além da tentativa de promover a aproximação da identificação e da busca de soluções para os problemas de saúde com os lugares onde eles acontecem. A municipalização sugere também que a proximidade do gestor de saúde local pode facilitar a identificação das reais necessidades de saúde da população, que participará da definição de prioridades nessa área(...)”,

ficando clara uma preocupação com uma distribuição espacial da oferta de serviços de saúde mais igualitária, que atenda a uma parcela maior da população e de forma mais condizente com suas necessidades.

A evolução do processo de descentralização pode ser vista a partir da Tabela 1, que mostra a crescente participação dos municípios na provisão dos serviços de saúde, na medida em que estes passam a receber transferências diretas do Fundo Nacional de Saúde aos fundos municipais, conforme mecanismo instituído pelo decreto nº 1.232, de 30 de agosto de 1994. A Tabela 1 também evidencia que uma crescente parcela da população passa a ser mais diretamente beneficiada pelos serviços de saúde.

Do ponto de vista da gestão municipal, duas são as possibilidades: i) a gestão da atenção básica sobre ações e serviços de saúde; e ii) gestão plena do sistema municipal, na qual

“(…)o município passa a responder pela atenção primária, secundária e terciária de saúde. Portanto, além de assumir a responsabilidade da atenção básica, o município assume também a gerência dos serviços hospitalares de saúde, responsabilizando-se pela gestão de serviços integrais de saúde que envolvem os serviços ambulatoriais básicos, os especializados, os de alto custo e os hospitalares, recebendo, de cada fundo, o teto financeiro global para a saúde. (ANDRADE, 2003:10)

TABELA 1
INDICADORES DE EVOLUÇÃO DA DESCENTRALIZAÇÃO NO SUS

POSIÇÃO NO FINAL DE CADA EXERCÍCIO – BRASIL, 1997/2002

Indicador/ano	Dez/97	Dez/98	Dez/99	Dez/00	Dez/01	dez/02
Nº de municípios recebendo recursos fundo a fundo	144	5.049	5.350	5.450	5.535	5.540
Nº de estados recebendo recursos fundo a fundo	-	2	7	8	12	15
% da população residente nos municípios que recebem recursos fundo a fundo	17,3%	89,9%	99,26%	99,72%	99,90%	99,91%
% do total de recursos assistenciais transferidos fundo a fundo	24,1%	52,5%	58,1%	63,2%	66,90%	72,95%

Fonte: Ministério da Saúde – Dados de Habilitação SAS/SPS (1997/2002) *apud* BRASIL (2003:18)

Dessa forma, ainda que o processo de descentralização seja bastante complexo, ele tem avançado nos últimos anos como pode ser percebido pelos dados da Tabela 1. A maioria dos municípios brasileiros que aderiram à municipalização (89,38% ou 4.922) optaram pela gestão plena de atenção básica. Esses municípios correspondem a mais da metade da população brasileira. No que diz respeito à gestão plena do sistema de municipal, apenas 10,2% (562) dos municípios assumiram esse tipo mais avançado de gestão, que implica a responsabilidade integral à saúde de seus municípios (ANDRADE, 2003)⁶.

Com a evolução da implantação do SUS, surgiu a necessidade de introdução de aperfeiçoamentos, que facilitassem a organização e operacionalização da assistência à saúde. É nesse contexto que foi criada, em janeiro de 2001, a Norma Operacional da Assistência à Saúde - NOAS-SUS 01/2001⁷, que introduziu na normalização do SUS o Plano Diretor de Regionalização – PDR, como proposta de ordenamento do processo de organização da assistência à saúde, com ênfase no princípio da regionalização. Conforme GOVERNO (2004:11), a NOAS

⁶ Essa maior opção pela responsabilidade de provisão apenas dos serviços básicos é nitidamente vinculada às próprias peculiaridades de alguns serviços de saúde relacionados à gestão plena do sistema municipal, característica bem captada pelo conceito christóferiano de limite crítico. Voltaremos a isso.

⁷ Instituída pela Portaria do Ministro da Saúde Nº 95/GM.

“(...) enfatiza a regionalização da assistência à saúde, como estratégia fundamental na busca de maior equidade, contempla a lógica do planejamento integrado, sustentado na questão da territorialidade, para a identificação, tanto de prioridades de intervenção, como de conformação dos sistemas de saúde.

Dessa forma, com a evolução do SUS, a regionalização assume um papel de destaque. Atualmente, a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES/MG) aponta a regionalização dos serviços de saúde como um dos pilares de sua atuação, investindo na implantação do Plano Diretor de Regionalização (PDR). De acordo com SECRETARIA (2004:03),

“(...) como programa reestruturante, o Plano Diretor de Regionalização (PDR) é o desenho da saúde no Estado, que o define em macros e microrregiões, garantindo a hierarquização do sistema e que tem como objetivo concentrar 90% dos atendimentos de saúde nos micropólos.”

Com base no exposto, percebe-se que, a princípio, existem regulações e programas que definem que a oferta de serviços de saúde seja descentralizada, de forma a garantir a assistência. Entretanto, resta saber como a oferta de serviços de saúde se comporta na prática, se ela é de fato descentralizada ou não.

2. ELEMENTOS TEÓRICOS, BASE DE DADOS E FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 – REDE URBANA E CENTRALIDADE

A prestação de serviços de saúde é composta por serviços básicos, que são de utilização freqüente e envolve menores custos, e de serviços complexos que, por envolverem maior tecnologia e menor densidade espacial de demanda, estão sujeitos a economias de escala em sua oferta. Sendo assim, a distribuição na oferta deste tipo de serviço apresenta-se espacialmente. Neste sentido, ressaltam VLAHOV & GÁLEA (2002:08),

“(...) social service systems in cities often provide a far wider range of services than are available in smaller cities or in nonurban areas. Although use of these services may be limited by sparse staffing and by difficult, complicated access, their availability in cities suggests that resources may already exist in many urban contexts that can contribute to well-being. It is the interaction among availability of resources, quality of resources, the relative strain posed by high-need populations, and their accessibility (e. g., through public transportation routes) that is likely to shape urban health.”

A partir da existência desta diferenciação e complexidade na oferta de serviços cabe procurarmos elementos teóricos que instruem sua interpretação. Neste sentido a chamada Teoria do Lugar Central (TLC), e seus desdobramentos contemporâneos, nos parece um valioso referencial teórico para a análise da distribuição espacial dos serviços de saúde no Estado.

A despeito da modelo original christälariano assumir uma série de simplificações e hipóteses restritivas (densidade populacional uniforme, iso-tarifas de transporte, iso-preferências dos consumidores, iso-distribuição de renda etc) uma interpretação não literal de seus resultados, procurando reter os conceitos-chave de limite crítico e alcance, pode nos auxiliar no entendimento geral de redes urbanas na oferta de serviços.

A Teoria do Lugar Central, desenvolvida por CHRISTÄLLER (1933)⁸, baseia-se no princípio da centralidade, sendo o espaço organizado em torno de um núcleo urbano principal, denominado lugar central. A região complementar, ou entorno, possui uma relação de co-dependência com o núcleo principal, por este ser o *locus* ofertante de bens e serviços por natureza urbanos.

A base da teoria define que o ritmo de crescimento de um núcleo urbano depende do nível de demanda por serviços urbanos especializados sobre a área atendida pelos lugares centrais. A função primordial de um núcleo urbano é atuar como centro de serviços para seu *hinterland* imediato, fornecendo bens e serviços centrais. Estes, por sua vez, caracterizam-se por serem de ordens diferenciadas, gerando uma hierarquia de centros urbanos análoga aos bens e serviços que ofertam. Dois são os conceitos-chave para o entendimento da TLC: i) limite crítico, definido em termos do nível mínimo de demanda necessário para estimular a oferta do bem ou serviço, refletindo as economias de escala na prestação do serviço e as economias urbanas de aglomeração; e ii) alcance, caracterizado como a distância máxima que se está disposto a percorrer para o usufruto do bem ou serviço, variando de acordo com a complexidade do mesmo. Assim, o limite crítico pode ser representado como o menor círculo concêntrico que justifique a oferta do bem ou serviço e o alcance como o maior círculo concêntrico⁹ que forma a região complementar do lugar central e define sua área de influência. Esta encontra seu limite na existência de outra área de influência de um centro de igual ou superior hierarquia. Tal círculo exterior varia de tamanho de acordo com os diferentes bens e serviços ofertados e a demanda no seu interior varia na razão inversa da distância do núcleo urbano.

O que o modelo procura demonstrar é que um sistema de cidades, uma rede inter e intra-urbana, caracterizada numa hierarquia de lugares centrais não é fortuita, e sim nasce de relações sócio-espaciais definidas, baseadas no tamanho, nas funções e nas distâncias interurbanas. Vale dizer, o tamanho das áreas de influência de cada lugar central varia na

⁸ LÖSCH (1940), apresenta um modelo de redes urbanas aparentemente alternativo. Contudo, os conceitos desenvolvidos e principalmente as conclusões geradas são virtualmente as mesmas. Ver BERRY *et al.* (1988).

razão direta do tamanho e hierarquia dos centros, sendo a periferia de centros pequenos incluídas nas regiões complementares dos centros superiores. Quanto maior a centralidade de um lugar central, maior o seu entorno, ou seja, quanto maior a complexidade do serviço oferecido maior a área atendida por esse centro. Segundo REGALES (1992:38), “(...) *el rango de un bien central [...] diseña el área de mercado, poseyendo cada bien límites diferentes en su rango como consecuencia de la competencia entre los lugares centrales y las peculiaridades de la economía de cada núcleo.*” O importante é que as áreas de influência de centros de diferentes tamanhos se sobrepõem, segundo a complexidade (hierarquia) dos serviços que ofertam, construindo redes urbanas de oferta de serviços complementares e interdependentes.

ULLMAN (1970:1941) ressalta que a distribuição dos lugares centrais e suas áreas de abrangência não é estática, sendo que o investimento e desenvolvimento econômico e social alteram a distribuição na oferta de serviços, com a abrangência da área de influência dos lugares centrais determinando sua hierarquização. RICHARDSON (1969) destaca que a TLC possui limites quanto a sua aplicabilidade face ao não atendimento de todas as áreas pela oferta, pois a suposição de distribuição uniforme do poder aquisitivo é extremamente restritiva. BERRY *et al.* (1988) classificam as contribuições à TLC em dois tipos, a saber, extensões do modelo original e modelos alternativos de redes urbanas. Os primeiros promovem modificações que flexibilizam as hipóteses preservando as características originais (HARTWICK, 1973; ESWARAN & WARE, 1986; PARR, 1978 etc). Os modelos alternativos incorporam mudanças no sentido de tornar os modelos mais realísticos, alterando as hipóteses de densidade populacional uniforme (GUSEIN-ZADE, 1993); de uniformidade de preferências (HARWITZ & LENTNEK, 1995; KEANE, 1989); de unicidade das relações interdependências de áreas de influência (THILL, 1992); de iso-tarifas de transporte (PARR, 1995,1997); de demanda no centro mais próximo (SOUTH & BOOTS, 1999), dentre outros.

Apesar do reconhecimento das limitações da TLC podemos ficar com RICHARDSON (1969:167) quando este afirma que “(...) nenhuma outra teoria acentua tanto a interdependência entre uma cidade e a região em que está situada.”

Complementarmente, BERRY (1968:1954) argumenta que os serviços muitas vezes são utilizados com pouca frequência, o que resultaria em uma situação não ótima. Assim, a distribuição espacial não seguiria necessariamente a estrutura hierárquica proposta. O argumento de Berry pode ser considerado a partir da constatação de que serviços de saúde não

⁹ Tanto Christaller como Lösch vão concluir que o arranjo formal mais eficiente para centros de mesma hierarquia será dado por áreas de influência de formato hexagonal. Ver BERRY *et al.* (1988).

possuem a mesma frequência em que são utilizados. Serviços de emergência não possuem a mesma distribuição de frequência do serviço ambulatorial. Mais que isto, existem atendimentos periódicos, seguindo padrões epidemiológicos identificados, mas também demandas não previsíveis e esporádicas. Do ponto de vista da TLC, sem alcançar o limite crítico que justificaria a oferta do serviço em tal complexidade. Visto desta forma, uma rede capilar de distribuição destas demandas faz-se extremamente necessária, visando a otimização do sistema de atendimento (BERRY *et al.* 1988).

O argumento de Berry seria válido para regiões nas quais a distribuição de oferta de determinado serviço é eficiente, isto é, onde os serviços ofertados são capazes de atender a demanda da região. No caso de serviços de caráter eminentemente públicos, como os de saúde, as complementaridades e interdependências na oferta de serviços complexos, previstas pelo modelo original e suas extensões, dão conta de explicar certas dinâmicas específicas, precipuamente no caso de países centrais. Fora o próprio nível de renda, que reflete na capacidade do setor público atender suas demandas sociais básicas, estes possuem um histórico de planejamento de saúde que tem na dimensão espacial um de seus pilares.

No caso de países periféricos - como o Brasil - com uma distribuição de renda altamente concentrada, um desequilíbrio regional que se reflete tanto nos níveis de infraestrutura física como econômica e social, e um Estado com padrão social de gastos errático e deliberado descaso pelo planejamento em todos os seus níveis; as noções de complementaridade e interdependência na oferta de serviços são potencializadas ao ponto da descaracterização. Vale dizer, o que encontramos por estas plagas são justaposições e porosidades na rede urbana brasileira - quando não redundâncias e ausências *tout court* -, que se manifestam de diversas formas, uma delas no sistema de atenção e vigilância à saúde.

No caso do Estado de Minas Gerais, podemos verificar uma rede urbana inconclusa, com uma forte concentração na região de Belo Horizonte e seu entorno estendido, uma relativa capilaridade na metade centro-sul do Estado e um vazio na porção centro-norte. Este é o processo que propomos analisar.

2.2 - BASE DE DADOS

As informações utilizadas neste trabalho foram retiradas da Pesquisa de Assistência Médico Sanitária (AMS) para o ano de 2002. Esta pesquisa censitária realizada pelo IBGE, com o apoio do Ministério da Saúde (desde 1999), visa investigar os estabelecimentos de saúde públicos ou privados, com ou sem internação e terceirização, que prestam assistência à saúde individual ou coletiva, a fim de avaliar a capacidade instalada em saúde no Brasil. As

informações possuem desagregação a nível municipal, que permitem avaliar, com detalhe, o perfil da oferta de serviços de saúde.

As variáveis analisadas correspondem aos de equipamentos, instalação física ambulatorial, de internação e de urgência e emergência, e de recursos humanos, incluindo os profissionais de nível técnico, elementar e superior para todos os municípios do Brasil. Com relação às variáveis de equipamentos, foram computados aqueles em condições de uso, ou seja, consideraram-se os equipamentos recebidos após junho de 2001, mesmo que ainda não tivessem sido instalados, além dos que se encontravam em manutenção ou com defeito até seis meses antes da realização da pesquisa. Os equipamentos recebidos até junho de 2001, que não foram utilizados há mais de 6 meses não foram contabilizados.

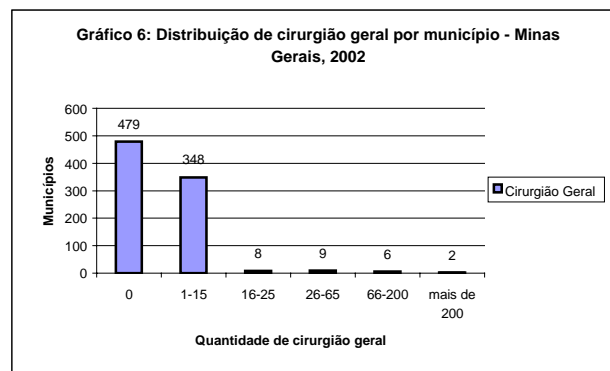
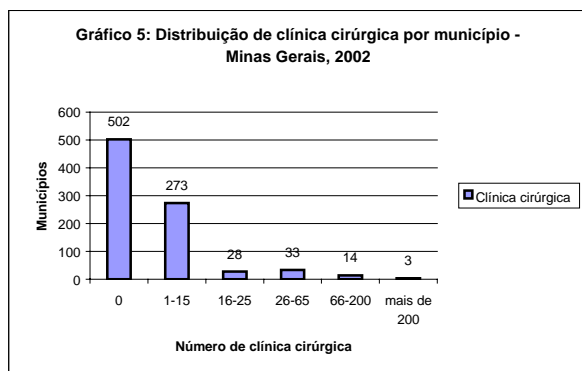
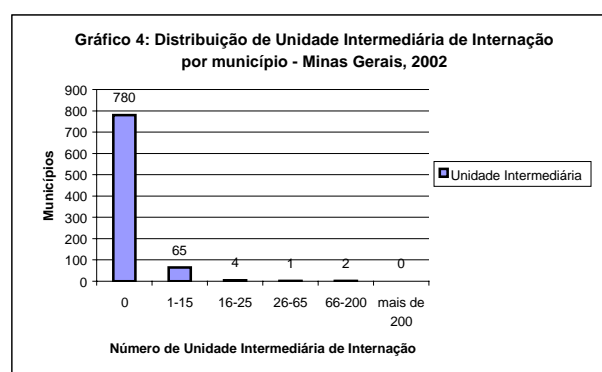
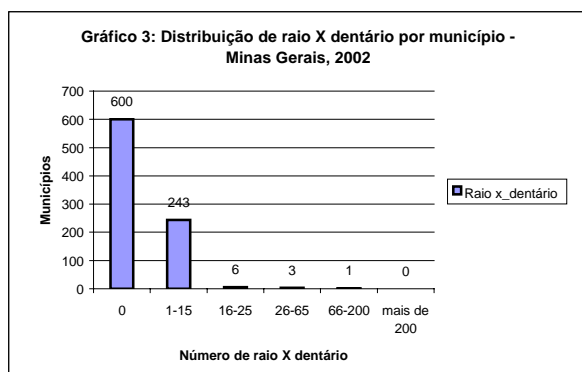
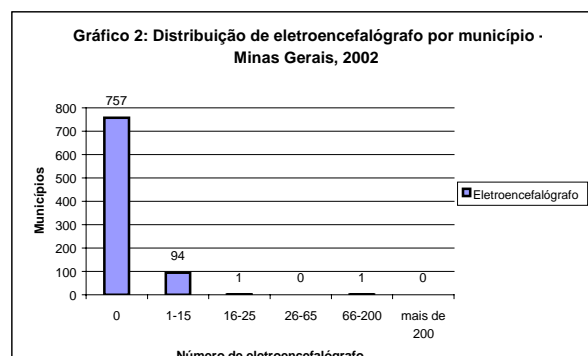
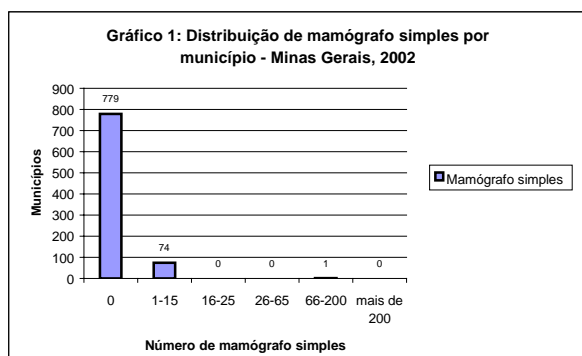
As informações de instalação física consideram como mais de um compartimento as salas com divisórias improvisadas, desde que caracterizem independência ao atendimento. Os estabelecimentos objetos da pesquisa incluem tanto os consultórios, ou salas de atendimento, públicos como privados, com a diferença de que para a instalação física particular, consideraram-se somente aqueles registrados como pessoa jurídica (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ), com três ou mais profissionais de saúde atuando, administração única e que possuem pelo menos um funcionário próprio do estabelecimento. A instalação física pública, entretanto, não estabeleceu esse recorte, e considera todos os estabelecimentos destinados exclusivamente à área da saúde, independente do número de funcionários e do registro no CNPJ.

Quanto aos dados de recursos humanos, a AMS avalia os postos de trabalho em cada estabelecimento. Dessa forma, os dados de recursos humanos da AMS não representam uma fonte segura de informações em relação ao total de profissionais de uma dada localidade, uma vez que o mesmo profissional pode ser considerado mais de uma vez por trabalhar em mais de um estabelecimento. Considera-se que, embora exista desagregação de jornada de trabalho nesta pesquisa, o presente estudo considerou todas as categorias de carga horária, por entender que esta jornada varia de acordo com a demanda pela prestação dos serviços. Assim, muitos profissionais de saúde não seriam computados na análise caso houvesse distinção de carga horária.

2.3 - CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

O objetivo dessa seção é apresentar uma análise descritiva das variáveis utilizadas, a partir da distribuição de frequência de cada uma das variáveis nos 853 municípios do Estado de Minas Gerais.

Os dados são apresentados em ordem decrescente de não-incidência nos municípios, o que no caso dos equipamentos e instalação física pode refletir a ordem de complexidade dos mesmos, uma vez que serviços de saúde mais complexos são apenas oferecidos em lugares centrais de ordem superior, configurando uma hierarquia mais elevada dentro da rede urbana de Minas Gerais.



Por exemplo, para o equipamento de braquiterapia (TAB.A2-ANEXO), observa-se que 846 não o possuem, enquanto os sete municípios restantes apresentam de 1 a 15 equipamentos deste tipo. O esfigmomanômetro adulto e a balança pediátrica, por sua vez, representam a situação oposta estando presentes na maioria dos municípios avaliados¹⁰.

¹⁰ Analisar cada informação destas tabelas nos leva a resultados impressionantes. Por exemplo, a informação que 514 dos 853 municípios do Estado não possui sequer um oftalmoscópio, que apesar do nome pouco usual nada mais é que um instrumento para exame de fundo de olho, é estarecedor.

De modo similar, para as instalações físicas (TAB.A3-ANEXO) encontra-se a UTI de queimados em apenas 4 municípios de Minas Gerais. A situação oposta verifica-se para consultório médico e sala de curativo ambulatorial, que existem na grande maioria dos municípios, retratando instalações físicas de menor complexidade.

A partir das tabelas percebe-se a escassez generalizada de equipamentos, instalações físicas e profissionais de saúde. Essa escassez é apontada de forma bastante clara ao visualizarmos os GRÁFICOS 1 a 6. Estes mostram a distribuição de frequência de alguns equipamentos, instalações e recursos humanos, por município, em Minas Gerais. A quantidade de municípios que não apresenta sequer um destes serviços é alarmante.

O GRAF.1, por exemplo, descreve a distribuição espacial de mamógrafos simples no Estado, apresentando uma concentração absoluta, i.e., 779 municípios sequer possuem um desse aparelho. Os GRAFICOS 2 e 3 descrevem o mesmo nível de concentração para eletroencefalógrafos (757 municípios com nenhum destes aparelhos) e mesmo aparelhos de Raio X dentário (600 municípios com ausência completa); sendo que nenhum dos três apresenta grande complexidade. Do ponto de vista de internação, a situação é mais grave, pois, como mostra o GRAF.4, em 780 municípios há sequer uma unidade intermediária de internação. Quanto aos procedimentos cirúrgicos, por sua vez, os GRAFICOS 5 e 6 descrevem a distribuição de clínicas cirúrgicas e cirurgiões gerais um pouco menos concentrados (502 e 479 com ausência plena; 273 e 348 na categoria “1 a 15”, respectivamente) mas ainda assim com valores acima da metade dos municípios com ausência plena.

O conjunto dos dados nos mostra que grande parte dos municípios possui, quando muito, apenas os equipamentos necessários ao atendimento básico, como nebulizador, refrigerador para vacina e balança pediátrica, serviços de pequena complexidade, o que parece condizente com a opção pela gestão plena da atenção básica. Mais que isso, parece-nos que tal concentração, apresenta mais um agravante, i.e., um padrão regional específico.

2.4 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS: CLUSTERS E ANÁLISE ESPACIAL

Tal como presente em SIMÕES (2003: 108),

“(…) métodos de *clusters* podem ser caracterizados como qualquer procedimento estatístico que, utilizando um conjunto finito e multi-dimensional de informações, classifica seus elementos em grupos restritos homogêneos internamente, permitindo gerar estruturas agregadas significativas e desenvolver tipologias analíticas”

A definição da métrica de dissimilaridade a ser usada acompanha as peculiaridades do conjunto de dados, as características estatísticas das variáveis e os objetivos da classificação, podendo ser baseada em um ou múltiplos atributos dos indivíduos.

Assim, a classificação de indivíduos em grupos homogêneos - nos quais os valores médios de cada classe representariam os indivíduos nela alocados, com a variabilidade intraclasse mínima e variabilidade interclasse máxima – permite criar taxonomias, tipologias, reduzindo a quantidade de dimensões a serem analisadas e possibilitando um entendimento mais direto das características inerentes das informações.

Com o objetivo de agrupar nosso conjunto de variáveis – explicitado nas TABELAS A2, A3 e A4 (ANEXO) - utilizamos análise de *clusters* não hierárquicos (*K-means*) com o *software SPSS 11.0*, sendo selecionada a opção “iteração e classificação” e limitado o número de iterações a 10.

A técnica de partição *K-means* consiste na iteração progressiva dos *cases*, iniciando-se de maneira arbitrária, até que se alcance a estabilidade, com um número predeterminado de classes, sendo a variância intragrupos mínima. O número de classes é determinado de modo a maximizar as diferenças entre os *cases* de distintos *clusters*.

No presente trabalho utilizamos a distância euclidiana¹¹, i.e., uma distância geométrica multi-dimensional; determinando o número de classes num processo iterativo de recentragem e realocação dos indivíduos, até que a variância dentro das classes não pudesse ser mais reduzida. A melhor partição deu-se com 6 classes (“grupos estáveis”) de municípios para 3 conjuntos de variáveis, sendo o primeiro relativo a equipamentos e instalação física, o segundo relativo aos recursos humanos (médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares) e o terceiro relativo à oferta total de serviços de saúde, considerada como a agregação das duas anteriores.

Após classificar nossas variáveis em *clusters* específicos e visualizar as desigualdades espaciais da oferta de serviços de saúde em Minas Gerais, realizamos uma análise exploratória de dados espaciais (AEDE), a fim de testar a existência ou não de padrões espaciais estatisticamente significativos¹². As técnicas da AEDE são úteis para estudar fenômenos, como os econômicos, levando-se em consideração a distribuição e o relacionamento dos dados no espaço. Em geral, seus resultados podem diagnosticar dois efeitos distintos: dependência e heterogeneidade espacial. O primeiro caso corresponde à

¹¹ Formalmente $d(i, j) = \sqrt{\sum_{f=1}^p (x_{ij} - x_{jf})^2}$.

¹² Para tanto foram utilizados os *softwares SpaceStat 1.91* e *ArcView 3.2*.

coincidência de valores similares com uma situação geográfica comum (ANSELIN, 2000). Já a heterogeneidade remete a idéia de instabilidade estrutural no espaço, ou seja, de não-estacionariedade dos dados geográficos. Deste modo, as técnicas AEDE são úteis para investigar regimes, padrões de associação e *outliers* espaciais de uma região.

Deve-se frisar que a dependência espacial pode ser medida tanto em escala global como local. No primeiro caso, tem-se um resultado da associação espacial dos dados de uma região como um todo. No segundo, são obtidas estatísticas que mensuram a dependência de cada localidade em relação à situação média de uma vizinhança definida *a priori*.

Em se tratando da autocorrelação espacial global, esta é positiva quando valores altos ou baixos de uma variável aleatória tendem a se aglomerar no espaço. Analogamente, há autocorrelação espacial negativa quando áreas geográficas tendem a ser cercadas por vizinhos com valores muito dissimilares (LE GALLO & ERTUR, 2000).

Um dos testes mais difundidos para a detecção da autocorrelação espacial global é o *I* de Moran. Quando significativamente positivo é um diagnóstico para a autocorrelação positiva, mas não informa o regime espacial existente, i.e., se há aglomerações locais de altos ou baixos valores (ou ambos). Quando o seu sinal é negativo, denota a existência de heterogeneidade espacial.

Conforme PEROBELLI & HADDAD (2003), a estatística *I* de Moran oferece uma indicação formal do grau da associação linear entre o vetor de valores observados em um tempo t (z_t) e o vetor das médias ponderadas dos valores da vizinhança, ou defasagem espacial Wz_t ¹³. Formalmente:

$$I_t = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_{i,t} - \mu_t)(x_{j,t} - \mu_t)}{\sum_i (x_{i,t} - \mu_t)^2} \quad t = 1, 2, 3 \dots \quad (1)$$

em que $x_{i,t}$ é a observação na região i no período t , μ_t é a média das observações entre as regiões no período t , n é o número de regiões, w_{ij} são os elementos da matriz de pesos espaciais W e S_0 é um fator de escala igual à soma de todos os elementos de W .

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 . Vários critérios podem ser adotados para a criação de matrizes de pesos, tais como as matrizes de contiguidade binárias, as de distância, de distâncias inversas

¹³ Valores de *I* maiores que o valor esperado $E(I) = -I/(n-1)$ indicam autocorrelação positiva, enquanto valores inferiores indicam autocorrelação negativa.

etc. Deve-se frisar que para verificar a estabilidade ou consistência dos resultados é importante testá-los para diferentes tipos de matrizes

As estatísticas globais de autocorrelação espacial, apesar de muito úteis, têm o inconveniente de não explicitarem a estrutura da correlação espacial a nível local (aglomerações significativas de valores altos ou baixos) nem quais observações têm maior influência sobre o indicador global. No entanto, pode-se suprir tal limitação lançando-se mão de técnicas como os gráficos e mapas de dispersão de Moran e as estatísticas *LISA (Local Indicators of Spatial Association)*.¹⁴

De acordo com ANSELIN (1995), um indicador local de associação espacial é qualquer estatística que seja capaz de indicar para cada observação se a mesma faz parte de um aglomerado significativo de valores similares, além de ser proporcional a um indicador global de associação espacial como o *I* de Moran.

Segundo LE GALLO & ERTUR (2000), a versão local da estatística de *I* de Moran para cada região *i* e período *t* é desenvolvida como segue:

$$I_{i,t} = \frac{(x_{i,t} - \mu_t)}{m_0} \sum_j w_{ij} (x_{j,t} - \mu_t) \quad \text{com} \quad m_0 = \sum_i (x_{i,t} - \mu_t)^2 / n \quad (3)$$

em que o somatório em *j* inclui apenas os valores dos vizinhos de *j*.

Estas permitem identificar aglomerações significativas de valores (dis)similares, já que são submetidas a testes de significância¹⁵. Quando positivos, os indicadores locais sugerem a formação de significativas aglomerações de valores similares, quer sejam altos, quer baixos. Por outro lado, quando negativos, sugerem a formação de significativas regiões heterogêneas, onde não há estacionariedade local dos dados geográficos.

Os resultados dos indicadores locais permitem que se conheçam quatro padrões espaciais:

1 – AA (Alto-Alto): indica as localidades que possuem valor para a variável relativamente alto, cercado por vizinhos que também apresentam, em média, altos valores;

2 – BB (Baixo-Baixo): mostra as regiões com relativamente baixos valores da variável em questão e que possuem vizinhos, que em média, exibem baixos valores;

3 – BA (Baixo-Alto): reúne as localidades com baixos valores e vizinhança que apresenta, em média, valores relativamente altos;

¹⁴ Neste trabalho foram suprimidos os mapas de dispersão de Moran uma vez que seus resultados se mostraram bastantes similares aos mapas que identificam os *clusters*.

¹⁵ Em geral, as inferências são realizadas com base na abordagem das permutações e, logo, os *p*-valores são, na verdade, pseudo-significâncias. Ver ANSELIN (1995).

4 – AB (Alto-Baixo): apresenta as regiões com altos valores e cercadas por vizinhos com baixos valores, em média.

Estes padrões espaciais são plotados em mapas - *Moran significance maps* – que permitem identificar facilmente os significativos *clusters* espaciais locais de valores (dis)similares, complementando a análise dos indicadores globais.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Aqui apresentaremos os resultados da análise multivariada de *clusters* e da AEDE, complementares na descrição da rede urbana da oferta de serviços de saúde em Minas Gerais.

Os resultados encontrados a partir da análise de *cluster* confirmam a impressão genérica fornecida pela análise descritiva dos dados. Existe, de fato, uma enorme desigualdade na distribuição da oferta de serviços de saúde no Estado de Minas Gerais, podendo-se identificar grandes áreas “vazias” – carentes em equipamentos, instalações físicas e recursos humanos – que não apresentam centros ofertantes de serviços de saúde capazes de atender a demanda dos municípios de seu entorno imediato e estendido. Evidencia-se uma grande concentração dos serviços de saúde na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), Zona da Mata e Triângulo Mineiro, todas na parcela centro-sul do Estado, que compreende os três lugares centrais de maior importância no fornecimento de serviços de saúde: Belo Horizonte, Juiz de Fora e Uberlândia.

TABELA 2 - CLUSTERS DE SERVIÇOS DE SAÚDE MUNICÍPIOS, MINAS GERAIS, 2002

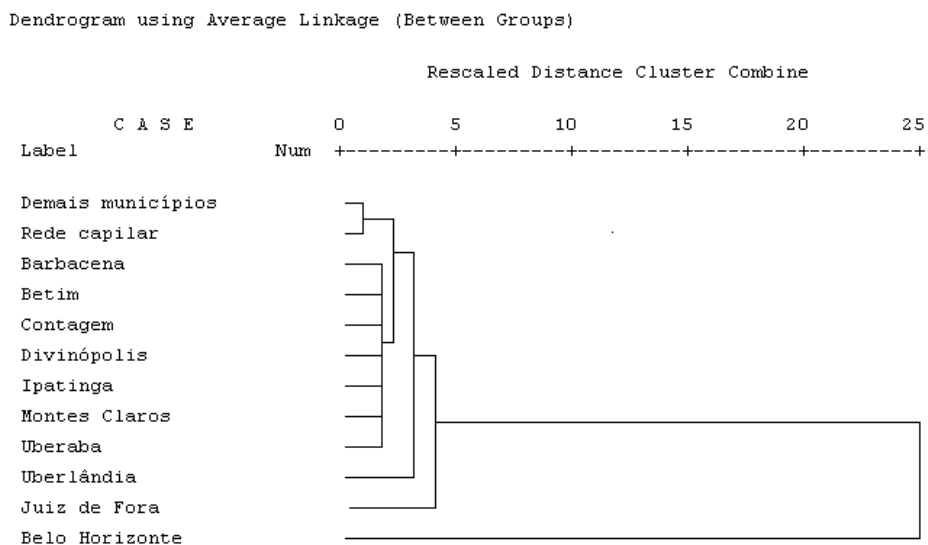
<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	
Demais municípios	Alfenas	Nova Lima
	Araguari	Pará de Minas
<i>Cluster 3</i>	Araxá	Passos
Barbacena	Caratinga	Patos de Minas
Betim	Cataguases	Poços de Caldas
Contagem	Conselheiro Lafayete	Ponte Nova
Divinópolis	Coronel Fabriciano	Pouso Alegre
Ipatinga	Curvelo	Ribeirão das Neves
Montes Claros	Formiga	Sabará
Uberaba	Governador Valadares	Santa Luzia
	Itabira	São João d'el Rey
<i>Cluster 4</i>	Itajubá	São Sebastião do Paraíso
Uberlândia	Itaúna	Sete Lagoas
	Ituiutaba	Teófilo Otoni
<i>Cluster 5</i>	João Monlevade	Timóteo
Juiz de Fora	Lavras	Três Corações
	Manhuaçu	Ubá
<i>Cluster 6</i>	Muriaé	Varginha

Belo Horizonte

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da AMS (2002)

A TAB.2 nos fornece a classificação dos municípios - segundo suas condições de oferta de serviços de saúde - nos seis *clusters* estimados pela análise multivariada, englobando equipamentos, instalações físicas e recursos humanos¹⁶. Complementarmente, O DEND.1 e a TAB.3 nos fornecem as distâncias inter-*clusters*, reescaladas e relativas respectivamente, indicando os graus de similaridade na formação dos mesmos.

**DENDOGRAMA 1 - CLUSTERS DE SERVIÇOS DE SAÚDE
MUNICÍPIOS, MINAS GERAIS, 2002**



**TABELA 3 – DISTÂNCIA EUCLIDIANA INTER-CLUSTERS
SERVIÇOS DE SAÚDE, MINAS GERAIS, 2002**

<i>Cluster</i>	1	2	3	4	5	6
1		321,8426	1032,733	2034,825	2733,94	14759,9
2	321,8426		727,4504	1768,67	2421,296	14462,07
3	1032,733	727,4504		1346,918	1790,613	13743,48
4	2034,825	1768,67	1346,918		1558,869	13211,58
5	2733,94	2421,296	1790,613	1558,869		12294,72
6	14759,9	14462,07	13743,48	13211,58	12294,72	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária-2002.

Como podemos notar, Belo Horizonte (isolada no *cluster* 6) apresenta uma diferença considerável em relação aos demais municípios. O volume de equipamentos, instalações físicas e recursos humanos presentes em Belo Horizonte torna a capital do Estado, como seria de se esperar, o centro hierárquico de primeira ordem na oferta de serviços de saúde. Sua área

¹⁶ Os mapas das FIGURAS A2 e A3, além das TABELAS A5 e A6, no ANEXO, fornecem a classificação separada por “equipamento e instalações físicas” e “recursos humanos”. Os resultados são, obviamente, análogos, pois a variável “serviços de saúde” é o compósito das duas primeiras. Optamos por apresentar apenas os resultados conjuntos, face à limitação de espaço.

de influência pode ser considerada como grande parcela do território mineiro¹⁷, com determinados serviços complexos – de ordem superior – apresentando um alcance tal, que justifica a oferta concentrada. Em segundo lugar, o fato de Belo Horizonte ser a capital político-administrativa de Minas Gerais, implica um maior aporte de recursos, bem como maiores responsabilidades no que diz respeito à provisão de serviços de toda ordem, notadamente os de saúde. Enquanto a maioria dos municípios são responsáveis apenas pela provisão de serviços básicos de saúde, a capital do Estado oferece atenção primária, secundária e terciária de saúde. Além disso, possui serviços hospitalares complexos, com a presença de diversas especialidades. Outro fator determinante da maior quantidade e complexidade da oferta de serviços na capital mineira é a presença de cursos superiores (em nível de graduação e pós-graduação) e técnicos, que fornecem recursos humanos especializados.

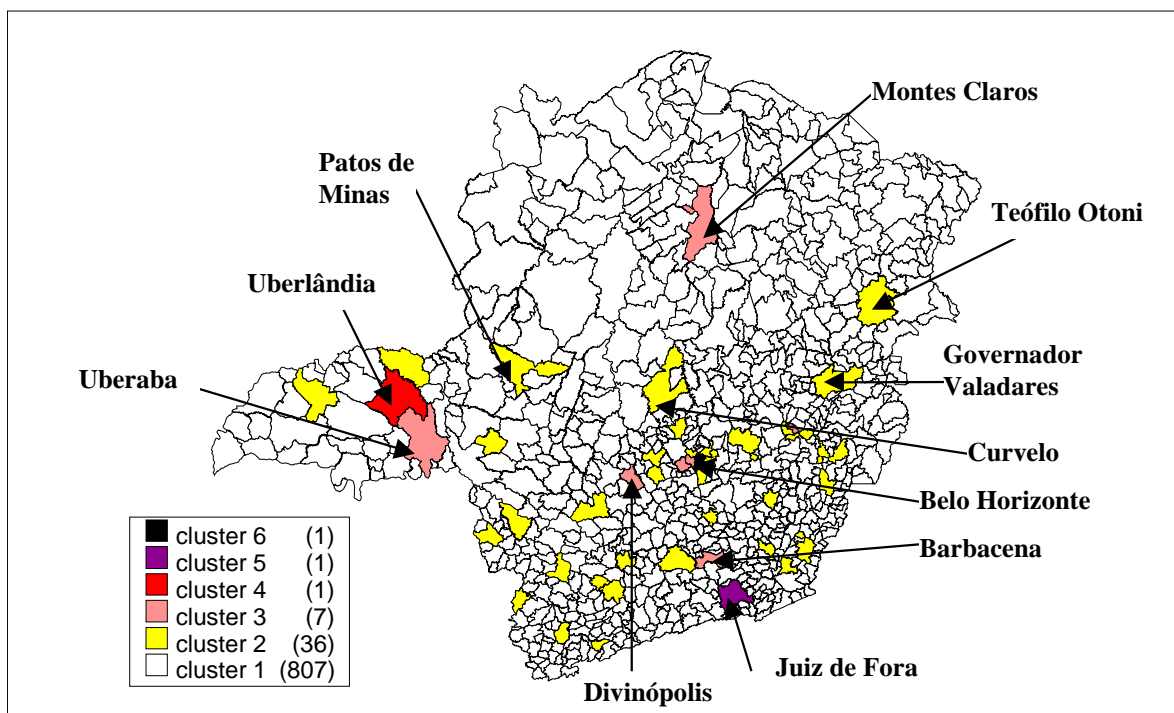
O *cluster 5*, composto pelo município de Juiz de Fora, e o *cluster 4*, composto pelo município de Uberlândia; complementam aquilo que podemos caracterizar como os centros hierarquicamente superiores em oferta de serviços de saúde no Estado. Mesmo que a diferença entre Belo Horizonte e os outros dois municípios seja muito grande, como evidenciam a TAB.3 e o DEND.1, a distância euclidiana entre o *cluster 4* (Uberlândia) e *cluster 3* (Barbacena, Betim, Contagem, Divinópolis, Ipatinga, Montes Claros, Uberaba) municípios) é relativamente o dobro da que diferencia esse último do *cluster 2*. Por sua vez – ainda conforme TAB.3 e DEND.1 - o *cluster 2* engloba 36 municípios, diferenciando-se dos demais 807 – que formam o *cluster 1* - por uma distância euclidiana comparativa importante, mas reescalada relativamente pequena. Vale dizer, o que diferencia os municípios dos *clusters 1* e *2* é apenas a separação entre a ausência virtual de qualquer oferta de serviços de saúde (*cluster 1*) e a presença de serviços básicos de atendimento ambulatorial e encaminhamento (*cluster 2*) a centros hierarquicamente superiores, aptos a prestar serviços de complexidade crescente dentro da rede urbana dos serviços de saúde. Desta constatação, vem a denominação Rede Capilar de Distribuição, aqui utilizada para o *cluster 2*.

¹⁷ Como demonstram diversos autores (LEMOS *et al.* 2000; NESUR, 2001; dentre outros), Minas Gerais, definida em seus limites político-administrativos, não pode ser considerada uma região econômica em si. Várias parcelas de seu território são polarizadas por centros urbanos de outros estados, configurando redes interurbanas que extrapolam os limites geográficos estaduais. Contudo, cabe ressaltar que do ponto de vista das esferas de atuação pública (políticas, planejamento e gestão), e o caso dos serviços de saúde é exemplar, a dimensão político-administrativa é crucial. Nunca é demais enfatizar a necessidade de ser repensada uma nova regionalização em nível nacional que procure considerar a existência de redes e sistemas urbanos que transpõem divisas político-administrativas – particularmente para a atuação do setor público.

Contudo, tal capilaridade, mesmo que apenas em nível da oferta de serviços básicos não se encontra distribuída espacialmente de forma equânime. Se os centros de ordem hierárquica superior (*clusters* 6,5 e 4) seguem os principais municípios do Estado do ponto de vista da rede urbana geral (população, PIB etc) e a maioria dos centros intermediários (*cluster* 3) localizam-se precipuamente no entorno estendido da RMBH¹⁸, há uma evidente ausência de capilaridade na oferta de saúde na parte Norte do Estado, uma parcela que representa mais de 25% da população de Minas Gerais.

Como podemos visualizar claramente pelo mapa da FIG.1, podemos identificar nitidamente um padrão de desigualdade inter-regional na oferta de serviços de saúde. Se o centro-sul do Estado, apesar das deficiências comuns aos países periféricos, como mencionado anteriormente, possui uma incipiente rede capilar e intermediária de municípios na oferta de saúde; a parte centro-norte, composta pelas mesorregiões Noroeste, Norte, Jequitinhonha e Mucuri apresenta apenas Montes Claros como centro intermediário a fornecer serviços de complexidade intermediária (*cluster* 3), sem nenhum município pertencente à chamada rede capilar, classificada no *cluster* 2. Se acrescentarmos o vale do rio Doce e o Centro-Mineiro, são acrescidos a essa rede apenas os municípios de Governador Valadares, Teófilo Otoni e Curvelo¹⁹.

FIGURA 1 – CLUSTERS, OFERTA TOTAL DE SERVIÇOS DE SAÚDE, MG, 2002



¹⁸ O conceito de entorno estendido, ou extensão metropolitana, pode ser visto em NESUR (2001).

Se analisarmos separadamente os resultados para equipamentos e instalações físicas (ANEXO) as diferenças são marginais. O destaque necessário – com claras implicações de política de gestão de saúde – é a inclusão de Governador Valadares entre os municípios pertencentes ao nível hierárquico intermediário de oferta (*cluster* 3). Isto parece indicar um nítido descompasso entre a infra-estrutura instalada nesse último município e os recursos humanos aptos a operarem tais instalações e equipamentos, pois para as variáveis relativas aos recursos humanos o município permanece no *cluster* denominado de rede capilar, de atendimento básico à saúde. Quanto aos *clusters* específicos para recursos humanos (TAB.A6 e FIG.A3-ANEXO) o que merece ser salientado é a inclusão de Betim (RMBH) como pertencente ao *cluster* 4 - de nível superior de oferta de serviços - e a passagem de Barbacena para o *cluster* intermediário (*cluster* 3), facilmente explicável pela presença de um curso superior em medicina no município.

Complementarmente à análise de *clusters* e procurando testar a significância estatística destes padrões espaciais de desigualdade realizamos uma análise exploratória de dados espaciais (AEDE).

Para incorporar a questão locacional na análise, foram calculados indicadores de dependência espacial - global e local, quando apropriado - do grau de oferta dos serviços de saúde nos municípios de Minas Gerais.

Em função do grande *gap* econômico e estrutural existente entre as regiões do Sul e do Norte do Estado, trabalhamos com a hipótese de que o nível de oferta de serviços de saúde nas mesmas comporta padrões espaciais bastante diferenciados, caracterizando uma quebra de estrutural espacial. Tendo isto em vista, e uma vez que as técnicas AEDE lidam com valores médios, decidiu-se analisar essas regiões separadamente para evitar que os resultados globais (do Estado como um todo) fossem subestimados ou superestimados. Especificamente chamaremos aqui as regiões de Norte (mesorregiões do IBGE: Noroeste, Norte, Jequitinhonha, Mucuri, Doce e Centro) e Sul (mesorregiões do IBGE: Campo das Vertentes, Oeste, Sul/Sudoeste, Triângulo /Alto Paranaíba e Zona da Mata)²⁰.

A TAB.4 mostra os resultados dos *I*s de Moran das duas regiões estudadas conforme os seis níveis de oferta de serviços de saúde de cada município com relação a equipamentos, recursos humanos e os serviços de saúde no total. Foram utilizadas tanto matrizes de pesos de

¹⁹ A região do Vale do Aço (Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo), assim como João Monlevade e Itabira, são aqui considerados como parte da entorno estendido da RMBH.

²⁰ Devido ao seu alto grau de centralidade, a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte foi excluída da análise para não influenciar os resultados das regiões estudadas.

contiguidade de primeira ordem²¹, como matrizes de distâncias inversas ao quadrado – com 10.000 interações de permutações, como sugerido em ANSELIN (1995). Nota-se, para ambas regiões, que as diferentes especificações das matrizes de contiguidade (*Rook* e *Queen*) não provocaram substanciais mudanças nos resultados encontrados. O mesmo pode ser dito para a utilização de diferentes critérios de cálculo da distância entre os centróides dos municípios, no caso das matrizes das distâncias inversas ao quadrado. No entanto, o emprego de dois tipos de matrizes (contiguidade e distância) foi fundamental, evidenciando a necessidade de utilização de diferentes critérios de vizinhança. Importante lembrar que todas as matrizes de peso foram devidamente padronizadas.

Para a região denominada Norte, com exceção dos indicadores obtidos com matrizes de contiguidade para os níveis de dotação de recursos humanos, todos os resultados, por serem estatisticamente significativos, sugerem que há autocorrelação espacial positiva para os três tipos de variáveis estudadas. Mesmo a oferta de recursos humanos se mostrou significativa quando analisada com matrizes de distância. Consequentemente, há indícios de que nesta região pode existir um regime espacial bem definido e que os dados são diferentes do que seriam se fossem distribuídos randomicamente no espaço. Dada a incapacidade do *I* global de Moran revelar o possível regime espacial que se destaca na região, as estatísticas LISA tornam-se instrumentos úteis para tal.

TABELA 4 - INDICADORES GLOBAIS DE AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL, REGIÕES, MG, 2002

Variável	Matriz de Pesos (Critério)	NORTE			SUL		
		<i>I</i> de Moran	Desv. Pad.	Prob.	<i>I</i> de Moran	Desv. Pad.	Prob.
Equipamentos	Contiguidade (Queen)	0.1232	0.0334	0.0075	-0.0185	0.0286	0.3221
	Contiguidade (Rook)	0.1236	0.0339	0.0085	-0.0180	0.0289	0.3355
	Distância A*	0.2329	0.0221	0.0007	-0.0054	0.0169	0.4967
	Distância B**	0.2397	0.0233	0.0010	-0.0060	0.0162	0.4696
Recursos Humanos	Contiguidade (Queen)	-0.0049	0.0326	0.6424	-0.0358	0.0292	0.0827
	Contiguidade (Rook)	-0.0043	0.0332	0.6505	-0.0344	0.0296	0.0984
	Distância A*	0.0387	0.0216	0.0342	-0.0112	0.0173	0.3078
	Distância B**	0.0605	0.0226	0.0166	-0.0112	0.0165	0.2927
Total	Contiguidade (Queen)	0.1426	0.0328	0.0047	-0.0277	0.0291	0.1730
	Contiguidade (Rook)	0.1426	0.0333	0.0054	-0.0264	0.0294	0.1988
	Distância A*	0.2522	0.0210	0.0005	-0.0079	0.0172	0.4187
	Distância B**	0.2598	0.0221	0.0007	-0.0076	0.0165	0.4138

Fonte: Elaboração própria.

Notal: $E(I) = -0,003$ para o Norte e $E(I) = -0,002$ para o Sul.

* Matriz de inversas das distâncias ao quadrado - arco-distância.

Como esperado, os resultados da região Sul são bastante diferenciados daqueles do Norte. Com exceção dos indicadores do grau de oferta de recursos humanos - com matrizes de

²¹ Do tipo *Queen* e *Rook*, sendo esta última diferente da primeira por considerar vizinhas apenas as localidades que compartilham fronteira em comum, posicionadas exatamente ao seu norte, sul, leste ou oeste.

iteração espacial de contiguidade de primeira ordem – que podem ser considerados significativos a 10% de pseudo-significância, todos os demais resultados são estatisticamente não-significativos. Sendo assim, do ponto de vista estatístico, não há evidências contra a aleatoriedade da distribuição dos dados representativos da hierarquia urbana dos serviços de saúde na região Sul. Contudo, isto também não quer dizer que a localização de tais serviços não segue uma lógica econômico-espacial. Por possuírem alto grau de centralidade, os serviços de saúde não se encontram pulverizados pela malha urbana mineira. Pelo contrário, eles se concentram em centros urbanos hierarquicamente superiores na rede urbana. No caso da região Norte, que é relativamente menos desenvolvida economicamente, a regra é a presença de centros urbanos com baixa oferta de serviços de saúde, daí o diagnóstico de autocorrelação positiva. Como na região Sul observamos um número maior de lugares centrais do que na região Norte, seria esperado um diagnóstico de autocorrelação espacial com sinal contrário ao observado nesse último (o que indicaria heterogeneidade espacial²²). Contudo, o *hinterland* dos vários centros apresentam conglomerados de municípios de baixa complexidade na oferta de serviços de saúde, caracterizando a inexistência de um padrão de associação espacial que se sobreponha aos demais a ponto de tornar os indicadores globais estatisticamente significativos. Apenas a hierarquização das cidades quanto à dotação de recursos humanos conseguiu alcançar significância (a 10%), exibindo o sinal esperado para autocorrelação espacial negativa, i.e., o de não estacionariedade ou heterogeneidade espacial.

Dado que só faz sentido observar o padrão local de associação espacial quando os indicadores globais não rejeitam a hipótese de autocorrelação espacial, são apresentados a seguir os mapas de significância de Moran, com critério de contiguidade de primeira ordem (*Queen*), para as duas categorias significativas do Norte do Estado e para a os níveis de oferta de recursos humanos na área de saúde do Sul.

Os mapas da FIG.2 tornam claro que na região Norte existe um regime espacial predominante Baixo-Baixo. No caso do nível de oferta de equipamentos e do nível de oferta total de serviços de saúde, respectivamente, 80,5% e 83,8% dos municípios (significativos) apresentam tal regime espacial, enquanto apenas 19,5% e 16,5% se classificam em regimes contrários à tendência global de autocorrelação espacial positiva. Portanto, formam-se aí *clusters* espaciais significativos ou comunalidades de baixa oferta de serviços de saúde, como

²² Um padrão estatisticamente significativo de heterogeneidade espacial pode ser caracterizado pela alternância regular de ocorrência de determinado fenômeno – tal como a oferta de determinado serviço. A imagem intuitiva é a de um tabuleiro de xadrez, no qual a presença de um fenômeno em uma região, diminui (ou elimina) a probabilidade deste mesmo fenômeno em uma área vizinha (MACEDO & SIMÕES, 1998).

já visto na análise multivariada. Reiterando, apenas Montes Claros apresenta-se como ofertante de serviços de saúde em nível intermediário (*cluster 3*). Governador Valadares, Teófilo Otoni e Curvelo para oferta total e Diamantina, Unaí, Caratinga e a Região Metropolitana de Ipatinga para equipamentos e instalações físicas são classificados como pertencentes ao nível de oferta de serviços de saúde de baixa complexidade (*cluster 2* - rede capilar de distribuição), representando apenas 3,0% do total de municípios da região Norte.

Quanto aos níveis de oferta de recursos humanos da área da saúde na região Sul, é possível perceber pelo mapa da FIG.3, que predominam dois regimes espaciais que explicam o sinal negativo do indicador global: Alto-Baixo e Baixo-Alto. Apenas 2,5% dos municípios significativos apresentaram tendência contrária ao indicador global de autocorrelação espacial negativa.

FIGURA 2 – CLUSTERS ESPACIAIS SIGNIFICATIVOS QUANTO AOS NÍVEIS DE OFERTA DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES FÍSICAS E OFERTA TOTAL DE SERVIÇOS DE SAÚDE, ÁREA DE SAÚDE, REGIÃO NORTE, MG, 2002

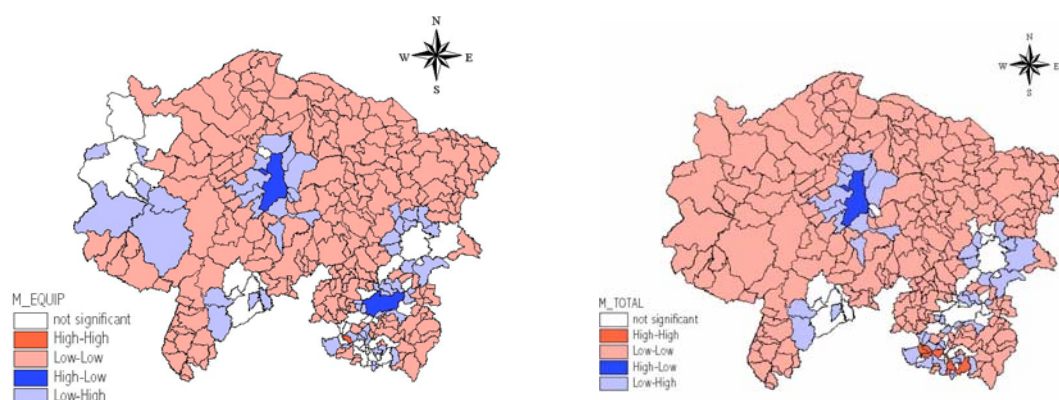
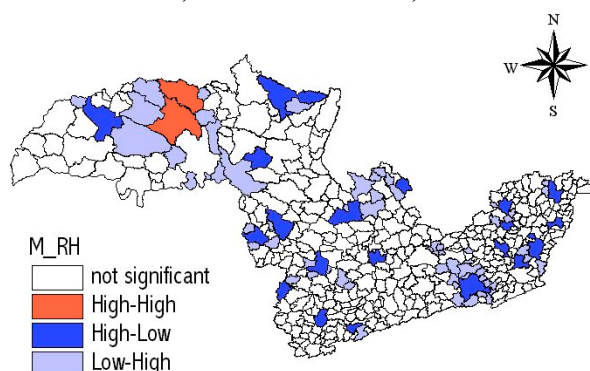


FIGURA 3 – CLUSTERS ESPACIAIS SIGNIFICATIVOS QUANTO AOS NÍVEIS DE OFERTA DE RECURSOS HUMANOS, ÁREA DE SAÚDE, REGIÃO SUL, MG, 2002



Desta forma, há - no Sul de Minas Gerais - *clusters* espaciais significativos de valores dissimilares, que denotam instabilidade dos dados no espaço. Este resultado dá respaldo à idéia da alta centralidade dos serviços de saúde. Particularmente na região Sul, tais serviços

são ofertados em centros nodais da malha urbana, circundados por localidades cuja oferta é relativamente baixa, conformando, mesmo que precariamente, uma rede urbana aos moldes tradicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão sobre o acesso a serviços de saúde deve ser vista como um ponto central em qualquer análise sobre condições de vida da população. Por outro lado, é inviável pensar essa problemática sem vinculá-la a distribuição geográfica de equipamentos e recursos humanos capazes de garantir um atendimento amplo e de qualidade.

Nesse sentido, GALVÃO, NOBRE E VASCONCELLOS (1999:423) enfatizam que “(...) nos últimos 25 anos as propostas de regionalização e hierarquização dos serviços de saúde no Brasil vêm sendo colocadas como necessárias para uma assistência de melhor qualidade a menor custo”. Não obstante, as tentativas de regionalização parecem ter pouco êxito. Apesar de verificar-se uma descentralização dos recursos destinados à saúde, o presente estudo mostra, para o Estado de Minas Gerais, grandes vazios na oferta de serviços de saúde. Existe clara concentração do atendimento básico e avançado na região centro-sul do Estado, refletindo as próprias condições econômicas.

Pelos dados aqui analisados, conclui-se que há uma grande quantidade de municípios com escassa oferta de serviços de saúde. Ainda que estejam presentes em todo o Estado, sua frequência é mais marcante na parte norte, uma vez que configuram uma grande extensão vazia, interrompida apenas pela presença de Montes Claros - em nível intermediário - e Governador Valadares, Teófilo Otoni, Curvelo – em nível básico - tendo ao seu redor apenas municípios classificados no *cluster* 1. Dessa forma, apesar da presença destes pólos na região norte, pode-se supor que a região apresenta carência na oferta de serviços de saúde mais especializados.

A grande desigualdade na oferta de serviços de saúde do Estado é enfatizada também por uma maior concentração nos municípios do centro-sul, que formam uma rede capilar de atendimento, composta em sua maioria cidades médias, ligadas por especializações diferenciadas e complementares. É uma situação bem distinta da região norte do Estado, onde prevalecem indiscutivelmente *clusters* de nível inferior, que se caracterizam pela escassez de serviços de saúde, apontando a deficiência na oferta de serviços de saúde em Minas Gerais.

Por outro lado, há alguns resultados interessantes a serem salientados. Nesse sentido, destacam-se os municípios de Contagem e Betim por serem localizados no mesmo *cluster* que cidades como Montes Claros e Uberaba. Este fato pode ser explicado tanto pela posição

hierárquica relativa destes municípios na rede urbana do Estado como pela proximidade a Belo Horizonte, ou seja, pelo desenvolvimento do maior pólo econômico de Minas Gerais, que atrai atividades industriais e comerciais que visam permanecer perto do lugar central de primeira ordem.

A situação da oferta de serviços de saúde na RMBH, assim como de todas as regiões metropolitanas brasileiras, requer estudos específicos, particularmente no que se refere aos critérios de distribuição de recursos do Sistema Único de Saúde (SUS). No caso de Belo Horizonte, a primazia do município na conformação da rede urbana do Estado, secundada pela alta cobertura e complexidade dos serviços de saúde ofertados na capital, faz com que a demanda pelos mesmos não fique restrita somente a seus habitantes. Como seria de se esperar, pela própria noção de acessibilidade no espaço metropolitano, o transbordamento da demanda por estes serviços para seu entorno imediato e estendido, leva a dois processos distintos e complementares, a saber, i) reduz a capacidade de atendimento *per capita* aos habitantes do município; e principalmente ii) induz a não prioridade do investimento nesse setor pelos municípios do entorno imediato, potencializando a sobrecarga no sistema municipal de saúde de Belo Horizonte. Os maiores níveis de investimento necessários ao atendimento de uma demanda que se caracteriza metropolitana - quando não interregional - requereria uma redistribuição dos recursos do SUS que procurasse contemplar a dimensão espacial de uma demanda, por definição, não localizada²³.

Outros municípios que compõem o mesmo *cluster* que Uberaba e Montes Claros, são Barbacena e Divinópolis. Um dos motivos de Barbacena estar nesse *cluster* é a presença de um curso superior de medicina, o que denota a importância das instituições de ensino superior na área de saúde no fornecimento de profissionais. Divinópolis, por sua vez, delimita uma área de influência na região centro-oeste do Estado não apenas no tocante aos serviços de saúde, constituindo-se no principal centro urbano da região.

A mesma ordem de superioridade dos *clusters* é verificada tanto quando se consideram as duas variáveis em conjunto (recursos humanos e equipamentos/instalação física) como quando se analisam as duas variáveis separadamente. Não obstante, a quantidade de cidades incluídas em cada *cluster* muda, bem como a distribuição espacial. Dessa forma, alguns municípios que na análise geral estavam em um *cluster* inferior mudam para um *cluster* superior em relação a variável equipamentos/instalação física. Unai e Governador Valadares,

²³ Face ao escopo deste trabalho, não iremos aprofundar essa discussão. Esta em andamento, no Cedeplar/UFMG, um estudo específico sobre a rede urbana de oferta de serviços de saúde na área metropolitana de Belo Horizonte.

por exemplo, melhoram de situação, apresentando quantidades de equipamentos/instalação física mais significativas que as de recursos humanos e que no conjunto das variáveis. Essa mudança é importante, pois indica uma possibilidade de melhoria mediante políticas públicas que atraíam médicos, enfermeiros e técnicos para a região.

Por fim, é necessário enfatizar que a desigualdade espacial na oferta de serviços de saúde, analisada nesse trabalho, é, antes de tudo, decorrência da falta de planejamento que permeia, há anos, todos os setores governamentais e suas diversas instâncias. Contudo, quando se trata de saúde pública as conseqüências dessa inação não se refletem apenas na aplicação ineficiente de recursos, mas, sobretudo, no estado de saúde do indivíduo, representando a crucial diferença entre a possibilidade de vida ou morte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLAS, L. **A teoria do lugar central**: bases teóricas e evidências empíricas. São Paulo: IPEA/USP, 1982.
- ANDERSON, R. E. *et al.* **Multivariate data analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.
- ANDRADE, M.V. Políticas estaduais na área de saúde. In: **Minas Gerais do Século XXI**: Investindo em Políticas Sociais, v.III, Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Belo Horizonte: BDMG, 2002.
- ANSELIN, L. **SpaceStat tutorial**: a workbook for using SpaceStat in the analysis of spatial data. University of Illinois, Urbana-Champaign, 1992.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, 27(2), 1995.
- BAUMONT, C., ERTUR, C., LE GALLO, J. **The European regional convergence process, 1980-1995**: do spatial regimes and spatial dependence matter? University of Burgundy, Dijon, 2002. Disponível em: <<http://www.u-bourgogne.fr/LATEC>> (Acesso em 12/03/2004)
- BERRY, B.J.L *et al.* **Market centers and retail location**: theory and applications. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1988.
- BERRY, B. & GARRISON, W. Últimos desarrollos de la teoría del Central-Place. In: SECCHI, B. **Análisis de las estructuras territoriales**. España: Colección Ciencia Económica, 1964.
- BRASIL. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Para entender a gestão do SUS**. Brasília: CONASS, 2003. 248 p. Disponível em <<http://www.aids.gov.br/incentivo/manual/gestao.pdf>>. Acesso em 2/02/04.
- COLEGIADO de Secretários Executivos dos Consórcios Intermunicipais de Saúde de Minas Gerais – COSECS-MG. Disponível em <www.cisamesp.com.br/cosecs>. Acesso em 9/02/04.
- CHRISTÄLLER W. (1933). **Central places in southern Germany**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1966.
- ESWARAN, M. & WARE R. On the shape of market areas in Löschian spatial models. In: **Journal of Regional Science**. 26: 307-319, 1986.
- GALVAO, R.D., NOBRE, F. F. & VASCONCELLOS, M.M. Modelos matemáticos de localização aplicados à organização espacial de unidade de saúde. In: **Revista de Saúde Pública**, 33(4):422-434, 1999.
- GOVERNO do Estado do Pará, Secretaria Especial de Estado de Proteção Social, Secretaria Executiva de Estado de Saúde Pública. **Plano Diretor de Regionalização do Pará**.

- Disponível em <<http://www.sespa.pa.gov.br/Pol%C3%Adtica/Planejamento/PDRResumo.pdf>>. Acesso em 7/02/04.
- GUSEIN-ZADE S.M. Alternative explanations of the dependence of the density of centres on the density of population. In: **Journal of Regional Science**. 33: 547-558, 1993.
- HARWITZ, M. & LENTNEK B. A contextual theory of central places on a linear market. . In: **Journal of Regional Science**. 13: 213-222, 1973.
- ISARD, W. **Methods of regional analysis: an introduction to regional science**. New York: Wiley, 1960.
- KAGEYAMA, A. & LEONE, E.T. **Uma tipologia dos municípios paulistas com base em indicadores sociodemográficos**. Campinas: IE/UNICAMP, 1999. (Texto para Discussão nº66).
- KAGEYAMA, A. **Uma tipologia dos municípios agrícolas no Brasil em 1995**. Campinas: IE/UNICAMP, 1999. (Texto para Discussão, nº70).
- KEANE M.J. Function and competition among urban centers. In: **Journal of Regional Science**.29: 265-276, 1989.
- LE GALLO, J. & ERTUR, C. **Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita GPD in Europe, 1980-1995**. University of Burgundy, Dijon, 2000. Disponível em: <<http://www.u-bourgogne.fr/LATEC>> (Acesso em 12/03/2004)
- LEMOS, M. *et al.* **Uma proposta de regionalização com base em pólos econômicos e suas áreas de influência**. Belo Horizonte: Cedeplar. 2000.
- LÖSCH A. (1940) **The economics of location**. New Haven: Yale University Press, 1954.
- MACEDO, P. B. R. & SIMÕES, R. Amenidades urbanas e correlação espacial: uma análise intra-urbana para BH/MG. **Revista Brasileira de Economia**. 52(4): 525-541, 1998.
- MAINLY, B. F. J. **Multivariate statistical methods: a primer**. London: Chapman and Hall, 1994
- MARTINS, N.S.F. **Dinâmica urbana e perspectivas de crescimento - Itabira / Minas Gerais**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG,2003.(Dissertação de Mestrado)
- NAJAR, A.L. & MARQUES, E.C. A sociologia urbana, os modelos de análise da metrópole e a saúde coletiva: uma contribuição para o caso brasileiro. In: **Ciência da Saúde Coletiva**. 8(3):703-712, 2003.
- NESUR. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil**. Campinas: IPEA / IBGE / NESUR. 2001 (2v).
- PARR, J.B. The law of market areas and the size distribution of urban centers. In: **Papers in Regional Science**. 76: 43-68, 1997.
- PARR, J.B. Alternative approaches to market-area structure in urban systems. In: **Urban Studies**. 32:1317-1329, 1995.
- PARR, J.B. Models of the central place system: a more general approach. In: **Urban Studies**. 15: 35-49, 1978.
- PEREIRA, J.C.R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. São Paulo: EDUSP,1999.
- PEROBELLI, F. & HADDAD, E. Brazilian interregional trade (1985-1996): an exploratory spatial data analysis. **Anais... XXXI Encontro Nacional de Economia**. Porto Seguro: ANPEC, 2003.
- REGALES, M.F. **Sistemas urbanos: los países industrializados del Hemisferio Norte y Iberoamérica**. Madrid: Sintesis,1992.
- RICHARDSON, H. **Teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1969.

- RODWIN, V.G. & GUSMANO, M.K. The World Cities Project: rationale, organization and design for comparison of Megacity Health Systems. In: **Journal of Urban Health**. 79(4), 2002.
- SECRETARIA de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Regionalização**. Disponível em <<http://www.saude.mg.gov.br:8180/saude/viewController.jsp/page=3>>. Acesso em 7/02/04.
- SIMÕES, R. **Localização industrial e relações intersetoriais**: uma análise de *fuzzy cluster* para Minas Gerais. Campinas: IE/UNICAMP, 2003 (Tese de Doutorado).
- SOUTH, R. & BOOTS, B. Relaxing the nearest centre assumption in central place theory. In: **Papers in Regional Science**. 78:157-177, 1999.
- SPSS Base 8.0 **User's guide**. SPSS Inc., 1998.
- THILL, J.C. Spatial competition and market interdependence. In: **Papers in Regional Science**. 71: 259-275, 1992.
- TOBLER, W. Cellular geography. In: GALE, S & OLSSON, G. (eds.), **Philosophy in geography**. Dordrecht: Reidel, 1979.
- ULLMAN, E. A theory of location for cities. In: LEAHY, W. *et al.* **Urban economics**. United States: Free Press, 1970.
- VLAHOV, D. & GALEA, S. Urbanization, urbanicity, and health. In: **Journal of Urban Health**. 79(4), Supl.1, 2002.

ANEXOS

TABELA A2 - EQUIPAMENTOS DE SAÚDE NOS MUNICÍPIOS, MINAS GERAIS, 2002

Equipamentos	Quantidade					
	0	1-15	16-25	26-65	66-200	201-1439
Braquiterapia	846	7	-	0	0	0
Acelerador linear	845	8	-	0	0	0
Bomba de cobalto	845	8	-	0	0	0
Ressonância magnética	842	11	-	0	0	0
Raio x_hemodinâmica	840	13	-	0	0	0
Radioimunoensaio	838	15	-	0	0	0
Gama Câmara	826	26	1	0	0	0
Optometria	817	33	1	1	0	0
Raio x_desintometria óssea	812	39	1	0	0	0
Controle ambiental/ar condicionado central	812	37	2	1	0	1
Mamógrafo com estereotaxia	810	43	-	0	0	0
Raio x_fluoroscopia	807	44	1	0	0	0
Marcapasso temporário	803	48	1	1	0	0
Endoscópio vias respiratórias	802	49	1	1	0	0
Tomógrafo computadorizado	798	54	-	1	0	0
Endoscópio vias urinárias	789	63	-	1	0	0
Mamógrafo simples	779	74	-	0	1	0
Monitor de pressão invasivo	779	69	2	2	0	1
Usina de oxigênio	763	89	-	1	0	0
Eletoencefalógrafo	757	94	1	0	1	0
Microscópio cirúrgico	754	95	2	1	1	0
Ultrassom doppler colorido	750	99	2	1	1	0
Laparoscópio_vídeo	748	104	-	0	1	0
Monitor de pressão não invasivo	747	90	6	8	1	1
Raio x_mais de 500ma	745	106	1	0	1	0
Respirador / ventilador infantil	711	135	4	2	0	1
Grupo gerador	699	152	1	0	1	0
Endoscópio digestivo	693	156	2	1	1	0
Respirador / ventilador adulto	610	225	4	15	2	1
Raio x_dentário	600	243	6	3	1	0
Raio x_até 100ma	595	255	2	1	1	0
Ultrassom ecógrafo	593	254	4	1	1	0
Oxímetro	563	270	4	8	6	1
Raio x_100 a 500ma	555	292	3	0	1	0
Equipamento de fototerapia	555	285	7	5	0	1
Reanimador pulmonar	552	275	9	8	7	2
Monitor de ECG	536	287	7	17	3	3
Desfibrilador	530	308	8	5	1	1
Berço aquecido	529	309	9	5	0	1
Oftalmoscópio	514	326	6	6	0	1
Incubadora	462	367	17	5	1	1
Espectrofotômetro	404	431	13	4	1	0
Esfignomanômetro pediátrico	339	472	19	20	3	1
Equipamento de cauterização	304	529	9	8	2	1
Eletocardiógrafo	284	549	8	9	2	1
Centrífuga	233	576	17	22	3	1
Microscópio	197	615	14	20	6	1
Estetoscópio de Pinard / doppler fetal	148	623	40	35	5	2
Autoclave	78	734	15	19	4	2
Otoscópio	77	691	45	39	6	1
Esfignomanômetro adulto	44	554	108	102	34	11
Estufa	43	714	49	38	12	2
Nebulizador	38	704	43	42	27	4
Refrigerador para vacina	38	764	14	36	4	1
Balança antropofásica adulto	24	738	38	36	14	2
Balança pediátrica	24	746	38	36	8	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária – 2002

TABELA A3 – EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES FÍSICAS DESTINADAS A SERVIÇOS DE SAÚDE NOS MUNICÍPIOS, MINAS GERAIS, 2002

Instalação física	Quantidade					
	0	1-15	16-25	26-65	66-200	201-1959
UTI queimados	849	4	0	0	0	0
UTI coronariana	844	7	1	1	0	0
UTI infantil	835	16	1	1	0	0
UTI neonatal	833	17	2	0	1	0
UTI adulto	803	37	6	5	1	1
Unidade intermediária_internação	780	65	4	1	2	0
Berço de recém nascido_internação	530	284	17	18	3	1
Berço em alojamento conjunto_internação	507	290	34	17	4	1
Clínica cirúrgica	502	273	28	33	14	3
Clínica médica	432	140	124	115	38	4
Consultório de enfermagem ambulatorial	413	432	5	1	2	0
Sala de cirurgia ambulatorial	344	502	3	2	2	0
Sala de observação ambulatorial	207	628	12	4	1	1
Sala de reidratação ambulatorial	155	678	13	6	1	0
Sala de enfermagem ambulatorial	147	677	16	11	1	1
Consultório de odontologia ambulatorial	64	749	20	14	4	2
Sala de imunização ambulatorial	41	785	17	9	1	0
Sala de curativo ambulatorial	33	768	34	20	2	1
Consultório médico ambulatorial	14	691	55	51	34	6

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária – 2002

TABELA A4 - RECURSOS HUMANOS NOS SERVIÇOS DE SAÚDE NOS MUNICÍPIOS, MINAS GERAIS, 2002

Recursos humanos	Quantidade					
	0	1-15	16-25	26-65	66-200	201-11702
Parteira	837	16	0	0	0	0
Residente	827	18	2	3	2	1
Radiologista	645	193	7	4	3	1
Agente de saúde pública	640	198	11	4	0	0
Psiquiatra	633	210	5	1	2	1
Fonoaudiólogo	618	227	5	2	0	1
Anestesista	551	281	8	9	3	1
Outras especialidades	483	302	18	25	15	10
Cirurgião Geral	479	348	8	9	6	2
Fisioterapeuta	465	356	15	11	4	1
Psicólogo	436	391	13	10	2	1
Técnico de enfermagem	354	445	14	14	18	8
Médico de família	353	486	6	4	4	0
Pediatra	263	528	15	30	13	4
Agente comunitário de saúde	221	420	92	92	22	6
Gineco-obstetra	205	587	20	27	11	3
Enfermeiro	96	695	24	19	15	4
Odontólogo	60	721	28	31	10	3
Auxiliar de enfermagem	37	528	104	108	53	23
Clínico Geral	34	688	53	56	16	6

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária-2002.

TABELA A5 – CLUSTERS DE EQUIPAMENTOS/INFRA-ESTRUTURA SEGUNDO OS MUNICÍPIOS QUE ABRANGEM, MINAS GERAIS, 2002

<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	
Demais municípios	Alfenas	Nova Lima
	Araguari	Pará de Minas
<i>Cluster 3</i>	Araxá	Passos
Betim	Barbacena	Patos de Minas
Contagem	Caratinga	Patrocínio
Governador Valadares	Cataguases	Poços de Caldas
Montes Claros	Conselheiro Lafaiete	Ponte Nova
Uberaba	Coronel Fabriciano	Pouso Alegre
	Curvelo	Sabará
<i>Cluster 4</i>	Divinópolis	São João d'El Rey
Uberlândia	Ipatinga	São Lourenço
	Itabira	São Sebastião do Paraíso
<i>Cluster 5</i>	Itajubá	Sete Lagoas
Juiz de Fora	Ituiutaba	Teófilo Otoni
	João Monlevade	Três Corações
<i>Cluster 6</i>	Lavras	Ubá
Belo Horizonte	Manhuaçu	Unaí
	Muriae	Varginha

TABELA A6 – CLUSTERS DE RECURSOS HUMANOS SEGUNDO OS MUNICÍPIOS QUE ABRANGEM, MINAS GERAIS, 2002

<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	
Demais municípios	Alfenas	Muriae
	Araguari	Nova Lima
<i>Cluster 3</i>	Araxá	Pará de Minas
Barbacena	Carangola	Passos
Contagem	Caratinga	Patos de Minas
Divinópolis	Cataguases	Poços de Caldas
Ipatinga	Conselheiro Lafaiete	Ponte Nova
Montes Claros	Coronel Fabriciano	Pouso Alegre
Uberaba	Curvelo	Ribeirão das Neves
	Diamantina	Santa Luzia
<i>Cluster 4</i>	Formiga	São João d'El Rey
Uberlândia	Governador Valadares	São Sebastião do Paraíso
Betim	Ibirité	Sete Lagoas
	Itabira	Teófilo Otoni
<i>Cluster 5</i>	Itajubá	Timóteo
Juiz de Fora	Itaúna	Três Corações
	Ituiutaba	Ubá
<i>Cluster 6</i>	João Molevade	Varginha
Belo Horizonte	Lavras	Vespasiano
	Manhuaçu	Viçosa

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária 2002.

TABELA A7 - DISTÂNCIA EUCLIDIANA ENTRE OS CLUSTERS DE EQUIPAMENTOS/INSTALAÇÃO FÍSICA, MINAS GERAIS, 2002

Cluster	1	2	3	4	5	6
1		223,4863	573,4214	1478,666	1652,664	6193,255
2	223,4863		354,0835	1322,453	1435,505	5978,251
3	573,4214	354,0835		1136,39	1094,696	5637,575
4	1478,666	1322,453	1136,39		1281,943	5210,717
5	1652,664	1435,505	1094,696	1281,943		4592,301
6	6193,255	5978,251	5637,575	5210,717	4592,301	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária-2002.

TABELA A8 - DISTÂNCIA EUCLIDIANA ENTRE OS CLUSTERS DE RECURSOS HUMANOS, MINAS GERAIS, 2002

Cluster	1	2	3	4	5	6
1		233,5221	893,0593	1219,36	2178,364	13398,29
2	233,5221		669,764	991,381	1951,709	13172,82
3	893,0593	669,764		534,6678	1400,077	12513,02
4	1219,36	991,381	534,6678		1009,523	12289,52
5	2178,364	1951,709	1400,077	1009,523		11404,86
6	13398,29	13172,82	12513,02	12289,52	11404,86	

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Assistência Médico Sanitária-2002.

Figura A2 - Distribuição de clusters por equipamentos/instalação física, Minas Gerais, 2002

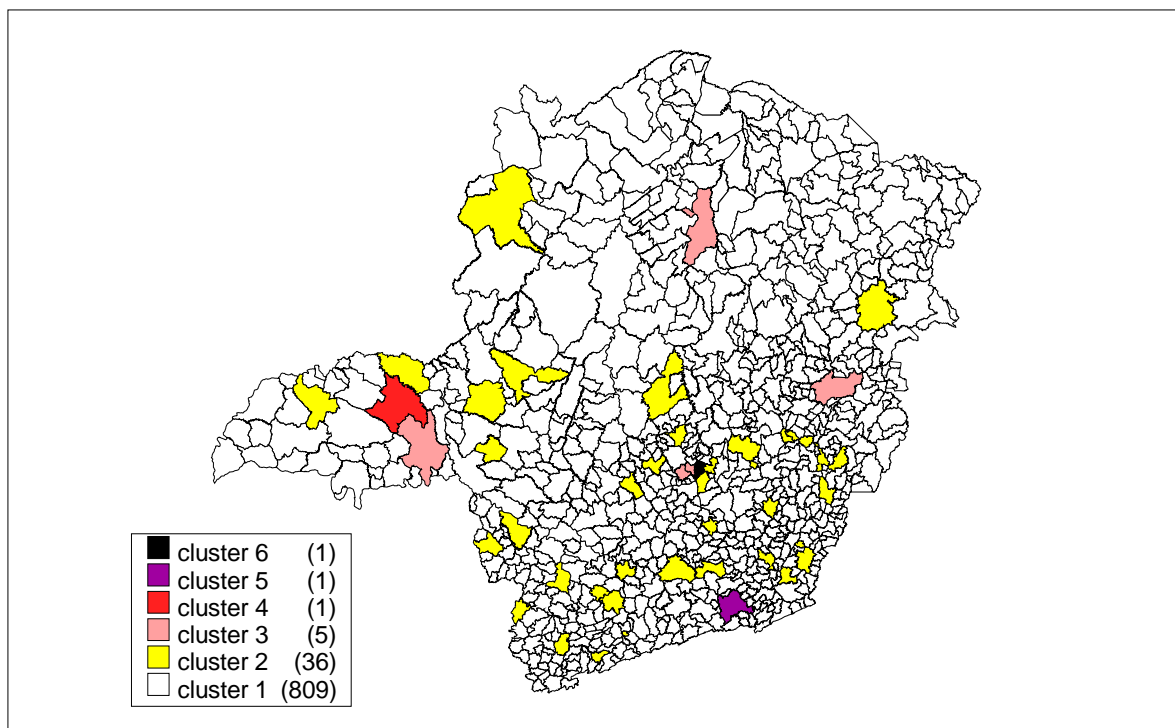


FIGURA A3 - DISTRIBUIÇÃO DE *CLUSTERS* POR RECURSOS HUMANOS, MINAS GERAIS, 2002

