

**FREDERICO GRIZZI DE CAMPOS**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE  
SESSENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE  
BOTUCATU-SP**

*Uma contribuição para o planejamento das Unidades de  
Saúde do município*

**Orientadora: Profa. Dra. Tânia Ruiz**

**Co-Orientadora: Profa. Dra. Lígia Barrozo Simões**

**Dissertação apresentada ao Curso  
de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Área  
de Concentração de Saúde Pública, para a  
obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva**

**Botucatu, junho de 2006**

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>03</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	<b>05</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>06</b>
<b>1. CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO: A TERCEIRA IDADE – NOVAS PRIORIDADES PARA O PLANEJAMENTO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE</b> .....	<b>07</b>
<b>2. CAPÍTULO II – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESSENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DE ALGUMAS VARIÁVEIS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS</b> .....	<b>17</b>
<b>3. CAPÍTULO III – DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESSENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL E DIABETES MELLITUS AUTO-REFERIDAS</b> .....	<b>37</b>
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>52</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>58</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1:</b> Mapa dos 95 setores censitários urbanos de Botucatu, 1996. . . . .	24
<b>FIGURA 2:</b> Mapa dos 30 setores censitários urbanos de Botucatu utilizados no inquérito domiciliar estudado, baseados nos setores de 1996 e já traçados novos polígonos com novos centróides. . . . .	25
<b>FIGURA 3:</b> Distribuição espacial de idosos, chefes de família, com escolaridade de até 1º. grau completo, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002 . . . . .	27
<b>FIGURA 4:</b> Distribuição espacial de idosos com renda de até dois salários mínimos, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002. . . . .	27
<b>FIGURA 5:</b> Distribuição espacial de idosos com renda superior a dez salários mínimos, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002. . . . .	28
<b>FIGURA 6:</b> Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com escolaridade até 1º grau completo por setor censitário, Botucatu, 2001/2002. . . . .	29
<b>FIGURA 7:</b> Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com renda até 2 salários mínimos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002. . . . .	30
<b>FIGURA 8:</b> Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com renda superior a 10 salários mínimos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002 . . . . .	30
<b>FIGURA 9:</b> Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com renda de até dois salários mínimos, Botucatu, 2001/2002 . . . . .	31
<b>FIGURA 10:</b> Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com renda superior a 10 salários mínimos, Botucatu, 2001/2002. . . . .	32
<b>FIGURA 11:</b> Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com escolaridade de até 1º. grau completo, Botucatu, 2001/2002. . . . .	32
<b>FIGURA 12:</b> Distribuição espacial de idosos com Hipertensão Arterial, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002. . . . .	45
<b>FIGURA 13:</b> Distribuição espacial de idosos com Diabetes Mellitus, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002. . . . .	45
<b>FIGURA 14:</b> Diagrama de dispersão de Moran: proporção de Hipertensão Arterial entre idosos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002. . . . .	46

- FIGURA 15:** Diagrama de dispersão de Moran: proporção de Diabetes Mellitus entre idosos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002 . . . . . **47**
- FIGURA 16:** Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com Hipertensão Arterial, Botucatu, 2001/2002. . . . . **48**
- FIGURA 17:** Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com Diabetes Mellitus, Botucatu, 2001/2002. . . . . **49**

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág.</b>
<b>TABELA 1:</b> Distribuição da população de 60 anos e mais por sexo e faixas etárias, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>22</b>
<b>TABELA 2:</b> Distribuição da população de 60 anos e mais por religião ou culto, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>23</b>
<b>TABELA 3:</b> Indicador Global de autocorrelação espacial para proporção de idosos chefes de família com escolaridade até 1º. grau completo, renda de até 2 salários mínimos e com renda superior a 10 salários mínimos, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>29</b>
<b>TABELA 4:</b> Distribuição da população de 60 anos e mais segundo utilização dos serviços de saúde nos últimos 15 dias, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>42</b>
<b>TABELA 5:</b> Distribuição da população de 60 anos e mais segundo referência de tempo da última aferição da pressão arterial por um profissional de Saúde, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>43</b>
<b>TABELA 6:</b> Distribuição da população de 60 anos e mais segundo número de internações referidas nos últimos 12 meses, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>43</b>
<b>TABELA 7:</b> Prevalência de hipertensão arterial entre a população de 60 anos e mais por sexo, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>44</b>
<b>TABELA 8:</b> Prevalência de diabetes mellitus entre a população de 60 anos e mais por sexo, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>44</b>
<b>TABELA 9:</b> Indicador global de autocorrelação espacial para hipertensão arterial e diabetes mellitus entre os maiores de 60 anos de idade, Botucatu, 2001/2002. ....	<b>46</b>

## RESUMO

A mudança na pirâmide demográfica brasileira, apontando para um grande envelhecimento populacional nas últimas décadas, leva os profissionais da saúde a enfocarem com maior ênfase a atenção integral à saúde do idoso dentro do sistema de saúde brasileiro.

O desenvolvimento das ciências do Geoprocessamento e da Geoinformação constituem importantes ferramentas dentro da Saúde Pública como instrumentos de análise da distribuição de agravos à população, e, portanto, ferramentas úteis na localização de idosos portadores de doenças crônicas dentro do campo da Atenção Primária à Saúde.

Este trabalho objetivou a realização de análise espacial da distribuição da população de sessenta anos e mais segundo seu perfil sócio-demográfico e presença de diabetes e hipertensão arterial no município de Botucatu. Foram entrevistados 468 idosos da amostra de inquérito populacional multicêntrico realizado entre os anos de 2001 e 2002, utilizando-se técnicas de Geoprocessamento para localizar os idosos entrevistados nos setores censitários no mapa do município.

Após análise dos dados, encontrou-se prevalência de 44,2% de hipertensão arterial e 13,1% de diabetes mellitus (morbidade referida entre a população entrevistada). Os idosos com maior renda e escolaridade estão claramente localizados nos setores censitários de estratos sociais mais altos, o que foi estatisticamente comprovado pela utilização de técnicas de análise espacial tanto para renda quanto para escolaridade. No entanto, não se encontrou padrão de distribuição espacial para os idosos hipertensos e diabéticos, que se localizam no mapa de forma heterogênea.

Os resultados da análise espacial da distribuição das doenças crônicas contrariam um trabalho da literatura internacional, que demonstra a existência de agrupamentos espaciais de diabéticos em uma cidade canadense através de análise geoespacial; mas corrobora outros estudos, que demonstram a identificação de áreas geográficas homogêneas nas quais os moradores idosos compartilham condições sócio-econômicas, ambientais e de vida similares.

O presente estudo pretende contribuir com o sistema municipal de saúde de Botucatu para fins de planejamento de ações da rede de atenção primária, identificando agrupamentos de idosos de risco. Sugere-se a utilização das técnicas de geoprocessamento para o mapeamento digital das áreas de abrangências das Unidades de Atenção Primária à Saúde, para um melhor controle da distribuição de idosos portadores de doenças crônicas e de sua assistência pelos profissionais de saúde.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUÇÃO**

**A TERCEIRA IDADE: NOVAS PRIORIDADES PARA O  
PLANEJAMENTO DA ATENÇÃO BÁSICA EM SAÚDE**

## INTRODUÇÃO

A mudança na pirâmide demográfica brasileira ressalta a importância dos estudos sobre idosos, uma vez que, se confirmada a tendência atual, haverá a retangularização dessa pirâmide (CHAIMOWICZ, 1997).

A longevidade potencial do ser humano ou a capacidade de vida da espécie tem sido a mesma nos últimos dez mil anos, conforme cita a Bíblia Sagrada dos católicos, em Eclesiástico, cap. 18, vv. 8: “O número de anos do homem, quando muito, são cem anos”. O que tem aumentado significativamente é a esperança de vida ao nascer, que hoje, em alguns países, já está na nona década de vida (CANÇADO, 1994). Atualmente, a preocupação não se limita apenas a viver mais, mas sim ao envelhecer com qualidade de vida, um grande desafio a uma parcela dos responsáveis por esta tarefa, os próprios idosos e os profissionais de saúde (SIQUEIRA, 2002).

Deve-se destacar a importância crescente que vem sendo dada para a “quarta idade”, ou a dos “velhos muito velhos”, que vem se tornando uma parcela significativa da população idosa nos países desenvolvidos, formada por indivíduos de oitenta anos e mais. Se, em número, a “quarta idade” ainda pode parecer pequena, em custo assistencial já representa um ônus extremamente pesado para os sistemas sociais dos países, dada a maior incidência de doenças e incapacidades em consequência de suas peculiaridades biopsicossociais (CANÇADO, 1994).

BURINI (2000), refletindo sobre estilo de vida, longevidade e morbidade, afirma que, embora vivendo mais, a população tem adoecido mais e, portanto, está usufruindo de pior qualidade de vida, o que acaba por acelerar o processo de envelhecimento orgânico.

Nessa linha de raciocínio, FRIES (1990), fazendo previsões sobre possíveis cenários futuros de morbi-mortalidade e de qualidade de vida, apresenta três situações a serem consideradas:

Na primeira situação ocorreria apenas um aumento na expectativa de vida, sem modificar a idade de aparecimento das doenças crônico-degenerativas e, conseqüentemente, aumentando o período de “vida mórbida” dos idosos. Essa seria considerada como “falência do sucesso”.

Na segunda situação haveria aumento tanto na expectativa de vida quanto na idade do aparecimento das doenças crônicas, mas as pessoas estariam sujeitas ao mesmo período de vida mórbida que elas têm atualmente, ou seja, simplesmente ele seria prorrogado para uma idade mais avançada.



Numa terceira situação haveria sensível aumento na idade do aparecimento das doenças crônicas, com pequeno aumento da expectativa de vida, reduzindo dessa forma o período de vida mórbida, o que o autor chama de “compressão da morbidade”.

Com os conhecimentos científicos atuais e o avanço tecnológico disponível, poder-se-ia propor uma quarta situação: a extensão dos dois períodos (início da morbidade e expectativa de vida), levando a “compressão da morbidade” para décadas mais avançadas da vida, aumentando ao máximo a qualidade de vida das pessoas até seus últimos dias.

Portanto, é essencial que se procure conhecer e interferir nos principais fatores que levam a um declínio mais acelerado da capacidade funcional desses idosos, através de estudos epidemiológicos específicos para essa faixa etária, e que se procure estudar também diferentes realidades vivenciadas por essa população, já que 70% desses indivíduos vivem hoje em países em estágios diferentes de desenvolvimento (WHO, 2002).

Os idosos representam grande parcela da demanda dos serviços de saúde em qualquer nível de hierarquia do sistema (LIMA-COSTA et al, 2002; PINHEIRO et al, 1999; PACHECO-RIOS et al, 2001; BÓS et al, 2004). Diversas patologias crônicas não transmissíveis, como hipertensão arterial, diabetes mellitus, câncer, osteoartrites, entre outras, têm maior prevalência em faixas etárias mais altas (FIRMO et al, 2004; FRANCO et al, 1998; TADDEI et al, 1997), sendo, portanto, cada vez mais encontradas na população, e gerando, desta forma, maior exigência dos serviços de saúde na atenção a esses pacientes (XAVIER et al, 2003; SOUSA et al, 2003; SANTOS et al, 2002).

Os serviços de saúde podem alterar a frequência e a distribuição dos agravos à saúde, melhorando a qualidade de vida da população. O perfil da morbidade da população deve determinar, em grande parte, o tipo, a quantidade e a distribuição de serviços colocados à disposição da coletividade. Por tal razão, o conhecimento do perfil dos agravos à saúde prevalentes na região é um indicador insubstituível para a provisão de serviços e de recursos, seja em termos de pessoal, seja de equipamentos, medicamentos e demais insumos usados em atividades de natureza preventiva, diagnóstica, terapêutica e de reabilitação (PEREIRA, 1995).

Segundo PEREIRA (1995), tratando-se de temas como tipos de serviços de saúde e de questões relacionadas à quantidade, distribuição e qualidade desses serviços, duas premissas se aplicam:

a) Os serviços de saúde devem ser em número suficiente, para que as pessoas os utilizem sem atropelos e, para isto, é conveniente que estejam estrategicamente localizados e

acessíveis à clientela que realmente deles necessite, da mesma maneira que qualquer outro serviço essencial, como escolas ou meios de transporte;

b) Além de existirem em número suficiente, adequadamente distribuídos, e estarem de acordo com as necessidades e expectativas da população, os serviços devem ter a capacidade de resolver os problemas de saúde, razão própria da sua existência.

Diversos aspectos devem ser considerados quando da análise de determinado perfil de utilização de serviços de saúde. O tipo de serviço procurado, escolhido dentro de uma gama que inclui unidades básicas de saúde, pronto-atendimentos, pronto-socorros, ambulatórios ou clínicas especializadas, e hospitais, públicos ou privados, depende da proximidade e do acesso que oferecem, além dos valores sociais e culturais associados ao consumo. O motivo e a frequência da utilização, a busca oportuna ou tardia, os procedimentos preventivos, assistenciais, laboratoriais ou terapêuticos envolvidos, também são aspectos importantes a serem analisados. A dinâmica que se estabelece entre clientela e serviço, ou entre demanda e oferta, é realimentada pelo grau de resolutividade dos serviços de saúde e pelo grau de satisfação dos usuários (GOLDBAUM et al, 2005).

Reduzir as desigualdades de acesso aos serviços básicos de saúde das populações de países em desenvolvimento é meta prioritária do plano “Saúde para Todos no Ano 2000”, implementado pela Organização Mundial da Saúde desde 1978. Tal filosofia, que tem como postulado assegurar a todos os indivíduos de uma população de igual probabilidade de receber assistência à saúde quando necessário, vem introduzindo novas abordagens conceituais e metodológicas para a realização de comparações válidas entre os diversos segmentos populacionais, determinados segundo diferentes padrões de condições de vida (SAMAJA, 1994, 1996).

Máxima diferença entre os grupos e menor heterogeneidade possível entre os indivíduos de um mesmo grupo é o princípio estatístico que orienta a técnica adotada para dividir a população. Nem sempre o clássico procedimento de estratificações univariantes isoladas, segundo variáveis socioeconômicas ou epidemiológicas, levam à coerência de resultados que permita definir necessidades e prioridades. Entretanto, o desenvolvimento de técnicas analíticas estruturais que permitem combinar níveis de diferentes variáveis (renda, sexo, idade, risco), aliado às atuais facilidades do processamento eletrônico, vem facilitando a realização dessa tarefa (SILVA et al, 2000).

As doenças crônicas são a principal causa de incapacidade, a maior razão para a demanda a serviços de saúde e respondem por parte considerável dos gastos efetuados no setor. ALMEIDA et al (2002) citam diversos trabalhos mostrando que a prevalência de

problemas crônicos de saúde vem aumentando entre os adultos, entre os diversos grupos etários; ELLIOT et al (2000) referem que 47% da população do Reino Unido relatam dor crônica em diferentes localizações; CORDERO et al (2000) registram 20% de prevalência de hipertensão arterial, e 10,9% de diabetes entre idosos de uma comunidade de Porto Rico.

A utilização de serviços de saúde pelos portadores de problemas crônicos de saúde é consideravelmente maior do que a observada entre a população em geral. Analisando os gastos de saúde efetuados pelas organizações administradoras de saúde norte-americanas, RAUBER (1999) aponta uma estrutura de gastos que destina 84% dos recursos para tratamento e recuperação, e apenas 16% para prevenção dos agravos. Os portadores de doenças crônicas, embora correspondam a cerca de 20% dos clientes, consomem cerca de 80% dos recursos.

A presença de um problema crônico de saúde, seja o seu conhecimento pelo indivíduo resultante de um diagnóstico médico anterior, seja derivado de autopercepção, constitui um dos determinantes proximais mais fortes para a procura e utilização de serviços de saúde (ALMEIDA et al, 2002).

Diversos estudos têm sido feitos no sentido de validar as informações de morbidade ou estado de saúde auto-referidos, visando fortalecer as análises e interpretações obtidas em inquéritos domiciliares. RATHOUZ (1998) estudou a consistência das informações auto-referidas sobre capacidade física em idosos, mostrando que ela se mantém alta durante um seguimento de vinte e quatro semanas. FERRARO e SU (2000) investigaram qual das duas fontes de informação – exames clínicos ou auto-avaliação – eram mais úteis para fins prognósticos, concluindo que ambas as medidas são preditoras de incapacidade, em um período de dez anos, mas as associações mais fortes foram observadas para a morbidade auto-referida, principalmente para doenças crônicas não severas.

WU et al (2000) estudaram a acurácia da prevalência auto-referida de doenças crônicas comparada aos diagnósticos clínicos, entre idosos de Taiwan, observando que a morbidade auto-referida tendeu a subestimar de maneira importante (21% a menos) a prevalência de doenças cardíacas; levemente (4% a menos) a prevalência de hipertensão arterial; e a superestimar ligeiramente (2% a mais) a prevalência de diabetes mellitus.

Para um atendimento adequado à população e um satisfatório funcionamento dos serviços de saúde, a delimitação da área de abrangência dos serviços é um passo fundamental no planejamento da implantação dos locais que servirão de referência para a saúde da população.

UNGLERT (1995), em sua tese de livre-docência, aborda a territorialização em saúde e a conquista do espaço local enquanto prática do planejamento ascendente dos serviços. Este trabalho aborda os modelos teóricos que predominavam nos estudos e propostas em nível de áreas geográficas de referência para unidades básicas de saúde em diversos países. Há citação de vários modelos publicados desde a década de 60 do século passado, como um trabalho nigeriano que sugeria uma distribuição de serviços de saúde em que se contemplasse a relação de um serviço para cada 10.000 a 20.000 habitantes, e que propunha áreas geográficas com estrutura pentagonal, justapostas, vinculadas a um hospital geral (ONOKERHORAYE, 1976).

Um estudo tanzaniano (GISH, 1973) propunha a relação de um serviço de saúde rural para cada 50.000 habitantes, enquanto outro autor queniano, estudando o sistema de saúde local, previa a construção de uma unidade básica de saúde para cada 20.000 habitantes (FENDALL, 1965). Havia ainda a proposta de alguns autores ingleses, que discutiam o impacto do tempo e da distância na utilização de hospitais, e propunham um modelo matemático para o estudo da melhor localização de um novo hospital no norte da Inglaterra (MOHAN, 1983).

As áreas de influência das Unidades de Saúde atualmente presentes em qualquer local do mundo em nada se assemelham aos modelos teóricos anteriormente referidos. Fatores como a existência de avenidas com grande fluxo de veículos, áreas verdes e córregos, representam o que são caracterizadas como barreiras geográficas (UNGLERT, 1986).

Na gestão de uma Unidade de Saúde, define-se área de influência como sendo a área que permeia a área coberta pela equipe de saúde daquela Unidade, enquanto área de abrangência é a área geográfica de responsabilidade daquela Unidade, aonde vai se desenvolver o processo de apropriação do espaço local (UNGLERT, 1995).

UNGLERT (1995) ainda define a acessibilidade como uma das características dos serviços de saúde em sua relação com a população. Essa acessibilidade pode ser considerada sob diversas abordagens:

a) Geográfica, expressa em termos de distância e de barreiras físicas, como córregos, vias férreas, morros ou extensas áreas verdes. Apesar de parecer um aspecto elementar a ser considerado, quando se planeja a localização de uma unidade de saúde, constata-se que muitas vezes ela não é considerada;

b) Funcional, em termos da provisão de serviços oportunos, permanentes, em horários adequados às necessidades da população e apropriados para satisfazer o volume da demanda real. A acessibilidade funcional dos serviços raramente é considerada, e um dos aspectos mais críticos ligados à funcionalidade dos serviços é a sua capacidade resolutiva.

c) Cultural, de forma que não haja conflitos entre as normas técnicas e administrativas dos serviços e os hábitos e costumes das comunidades onde se situam.

d) Econômica, em termos de ausência de barreiras derivadas do sistema de pagamento ou contribuição pelo usuário.

A acessibilidade dos serviços, em suas distintas abordagens, é, por sua vez, um dos fatores que compõem o complexo esquema de acesso da população à saúde. O acesso à saúde está intimamente relacionado às condições de vida. Dessa forma, as condições de habitação, alimentação, educação, têm relação direta com o acesso da população aos serviços de saúde. A relação saúde-doença, enquanto processo socialmente determinado, é que contextualiza o acesso da população à saúde (UNGLERT, 1995).

A área de influência se baseia numa lógica exclusivamente assistencial gerada pela pressão da demanda espontânea. Já a área de abrangência de uma unidade de saúde não é ditada pela lógica da assistência, ou da busca por assistência, mas sim pela lógica da vigilância à saúde. Ao delimitar sua área de abrangência, a unidade de saúde passa a interrelacionar-se com a mesma, conhecendo suas características, as de seus habitantes, seus problemas de saúde. A partir daí, a unidade passará a adequar as ações de saúde oferecidas à realidade detectada. Isso não significa que essa é a unidade que oferecerá todas as ações de saúde àquela população. Significa que essa é a unidade que conhecerá e tomará as providências necessárias para que todas as ações de saúde àquela população sejam garantidas (UNGLERT, 1995).

A importância, portanto, da existência de uma base territorial com esse enfoque no processo de implantação de distritos sanitários, dentro da concepção de sistemas locais de saúde, é que ela possibilita e integra:

a) a concepção do sistema saúde-doença enquanto processo socialmente determinado e coletivo;

b) a orientação para problemas, que serão identificados e hierarquizados em referência a uma população e um espaço determinados;

c) a determinação do impacto sobre os níveis de saúde da população da área;

d) o planejamento local através da apropriação do processo pela população e profissionais de saúde da área;

e) o estabelecimento de uma relação de responsabilidade entre os recursos de saúde e a população;

f) a implantação de um modelo assistencial regionalizado, voltado a formas organizacionais hegemônicas de retorno social e da demanda coletiva.

A Constituição de 1988 foi um marco na história do sistema de saúde brasileiro, com a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS). Partindo de princípios que norteiam a atenção básica, como a equidade e a universalidade, o Estado tem o dever de prover assistência à saúde a toda população brasileira, de modo que o SUS desenvolveu-se fortemente nos últimos anos, com vistas a cobrir toda demanda da população em função da nova política nacional para a saúde.

Pode-se afirmar que o Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS), implantado em 1991, e o Programa de Saúde da Família (PSF), implantado a partir de 1994, representaram uma evolução no atendimento do SUS ao nível de atenção básica, promovendo uma maior interação com a comunidade, através dos agentes comunitários de saúde e, essencialmente, promovendo ações voltadas à prevenção de agravos à saúde nas diversas faixas etárias, desde antes do nascimento até a terceira idade (SILVESTRE et al, 2003).

Apesar de ter sido criado em 1994, somente a partir dos últimos cinco anos o programa teve grande crescimento e impacto na saúde da população brasileira, parte pelo fato dos governos municipais saberem que este modelo de atenção à saúde representa um grande avanço na assistência à população, parte pelo fato do governo federal incentivar as administrações municipais a implantarem o programa através do provimento de recursos financeiros.

Em função destes princípios, o Programa incorporou definitivamente o conceito de territorialização, conforme detalhado anteriormente, tornando-se a ferramenta essencial para o planejamento na implantação do PSF. O processo de territorialização, através de instrumentos geográficos e levando em conta acidentes de relevo, concentração populacional e presença de rede de transportes, procura dividir o território para delimitação da área de abrangência das Unidades do PSF. Os índices de prevalência de agravos à saúde numa população adscrita também são levados em conta na territorialização para a instalação de uma unidade de saúde, refletindo a importância do estudo da distribuição espacial das patologias (UNGLERT, 1995).

O estudo da distribuição espacial das características dos idosos (estar doente ou socialmente muito limitado) pode ser, portanto, mais uma ferramenta para o planejamento das ações de saúde, tanto para a implantação de novas Unidades, quanto para o redirecionamento dos programas dos serviços já atuantes (GUERRA et al, 2000; BELL et al, 2002; BÓS et al, 2004).

Estudos usando diferentes técnicas espaciais têm sido desenvolvidos para explorar a variabilidade da prevalência de doenças em determinadas áreas, como por exemplo o observado no trabalho de GREEN et al (2003), em que foi feita uma análise geográfica da

prevalência de diabetes mellitus em uma área urbana de Manitoba, Canadá. Este estudo demonstrou a presença de diversos “clusters” (agrupamentos) relacionados à prevalência da doença na cidade de Winnipeg, associados às variáveis socioeconômicas, ambientais e de estilo de vida da população.

O termo *Geoprocessamento* denota a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de *Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*, permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA et al, 2004).

Num país de dimensão continental como o Brasil, com uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente (CÂMARA et al, 2004).

Trabalhar com geoinformação significa, antes de mais nada, utilizar computadores como instrumentos de representação de dados espacialmente referenciados. Deste modo, o problema fundamental da Ciência da Geoinformação é o estudo e a implementação de diferentes formas de representação computacional do espaço geográfico. É costume dizer-se que Geoprocessamento é uma *tecnologia interdisciplinar*, que permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos. Ou ainda, que “o espaço é uma linguagem comum” para as diferentes disciplinas do conhecimento. Apesar de aplicáveis, estas noções escondem um problema conceitual: a pretensa interdisciplinaridade dos SIGs é obtida pela *redução* dos conceitos de cada disciplina a *algoritmos* e *estruturas de dados* utilizados para armazenamento e tratamento dos dados geográficos (CÂMARA et al, 2004).

Nos dias atuais os recursos tecnológicos do geoprocessamento estão bem avançados, e vários softwares (programas) têm sido desenvolvidos com o intuito de dar ferramentas aos pesquisadores de saúde para trabalharem com informações relativas à saúde populacional e à distribuição geográfica de doenças e outros agravos à saúde.

Como exemplo de software (programa) desenvolvido com esse objetivo pode ser citado o GeoDa (<http://sal.agecon.uiuc.edu/default.php>), programa desenvolvido pelo

Laboratório de Análises Espaciais da Universidade de Illinois, Estados Unidos, que traça um caminho entre dados de análise espacial exploratória para dados de ferramentas limitadas de regressão espacial, utilizando polígonos e pontos como base de cálculos de análise geoespacial. O programa é totalmente gratuito, podendo ser acessado e baixado diretamente da Internet.

A cidade de Botucatu, localizada no interior paulista a cerca de 230 km de São Paulo capital, tem uma população aproximada de 118.000 habitantes (IBGE, 2004). O Programa de Saúde da Família foi implantado recentemente na cidade, tendo como início de suas atividades o segundo semestre do ano de 2003. Conta atualmente com sete Unidades de Saúde da Família (César Neto, Jd. Aeroporto, Jd. Monte Mor/Iolanda, Jd. Santa Eliza, Pq. Marajoara, Rubião Júnior e Vitoriana), sendo composto atualmente por sete equipes de PSF, com planos de expansão para os próximos anos (PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUCATU, 2004).

Com o propósito de fornecer subsídios ao planejamento dos serviços de saúde no município, justifica-se um estudo que vise à análise da distribuição espacial dos idosos segundo características demográficas, sociais e de morbidade.



# **CAPÍTULO II**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESSENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DE ALGUMAS VARIÁVEIS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS**

*DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DE ALGUMAS VARIÁVEIS SÓCIO-DEMOGRÁFICAS*

*Frederico Grizzi de Campos, Tânia Ruiz, Lígia Barrozo Simões*

*Departamento de Saúde Pública. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP. Botucatu/SP.*

---

**Resumo**

**Introdução:** A mudança na pirâmide demográfica brasileira, com um grande envelhecimento populacional nas últimas décadas, assim como a criação, em 1994, do Programa Saúde da Família (PSF) pelo Ministério da Saúde, levam os profissionais da saúde a enfocarem com maior ênfase a atenção integral à saúde do idoso dentro do sistema de saúde brasileiro. A territorialização em saúde, como princípio do PSF, bem como o desenvolvimento da ciência do Geoprocessamento e da Geoinformação, constituem importantes ferramentas dentro da Saúde Pública como instrumentos de análise da distribuição de agravos à população e que ainda foram pouco explorados em estudos sobre idosos. **Objetivo:** Este trabalho objetivou a realização de análise espacial da distribuição da população de sessenta anos e mais segundo seu perfil sócio-demográfico, no município de Botucatu. **Metodologia:** Foram analisadas as entrevistas de 468 idosos da amostra de inquérito populacional multicêntrico realizado entre os anos de 2001 e 2002, utilizando-se técnicas de Geoprocessamento para localizar os idosos entrevistados nos setores censitários no mapa do município. **Resultados:** Os idosos com maior renda e escolaridade estão claramente localizados nos setores censitários de estratos sociais mais altos, o que foi estatisticamente comprovado pela utilização de técnicas de análise espacial tanto para renda quanto para escolaridade. **Conclusão:** O presente estudo pretende contribuir com o sistema municipal de saúde para fins de planejamento de ações da rede de atenção primária, identificando agrupamentos de idosos de risco. Em Botucatu, há correlação positiva entre a distribuição espacial dos idosos e nível sócio-econômico, o que deve servir como orientação para o planejamento da distribuição de Unidades de Saúde da Família pelo município.

**ABSTRACT Introduction:** The changes in the brazilian demographic pyramid, observed as a greater aging in the last decades, and also the creation, in 1994, of the Family Health Program by the Health Ministry, are taking the health professionals to focus with much more emphasis the integral assistance to the elderly health, in the brazilian health system. The development of Geoprocessing and Geoinformation are important tools in Public Health as analysis instruments of diseases distribution among population, and which have been poorly explored in studies about elderly people. **Objectives:** This article studies the spatial analysis of distribution of 60-year old and more population according to their social-demographic profile in the city of Botucatu. **Methods:** 468 interviews from elderly people were analyzed from a multicentric inquiry conducted between 2001 and 2002, utilizing Geoprocessing techniques to locate the interviewed elderly in the censitary sectors inside the town map. **Results:** The elderly with greater annual income and greater escolarity are clearly located in the higher social censitary sectors, a fact that was statistically proved by the use of spatial analysis techniques, both for annual income and for escolarity. **Conclusion:** This article intends to contribute with the municipal health system in the planning of health actions in the Primary Care System, identifying groups of risky elderly people. In Botucatu, there are a positive correlation between the spatial distribution of the elderly people and their social-economical level, which must serve as a guide to orientate the planning of the distribution of the Family Care Units inside the city.

**UNITERMOS: IDOSO, GEOPROCESSAMENTO, SÓCIO-DEMOGRÁFICAS**

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a pirâmide demográfica brasileira tem mostrado uma tendência à sua retangularização com o estreitamento da sua base, contrariando o modelo clássico de estrutura demográfica de um país em desenvolvimento, em virtude do envelhecimento da população brasileira e do aumento da expectativa de vida no país (CHAIMOWICZ, 1997).

Apesar do aumento da expectativa de vida da população, Burini (2000) observa que a população também está adoecendo mais e, por isso, apresentando uma pior qualidade de vida, que está diretamente ligada aos menores índices sócio-econômicos da população e o difícil acesso aos serviços públicos de saúde.

O conhecimento do perfil dos agravos à saúde prevalentes na região, bem como as características demográficas, culturais e sócio-econômicas da população que o serviço de saúde atende, são indicadores insubstituíveis para a provisão de serviços e de recursos, seja em termos de pessoal, seja de equipamentos, medicamentos e demais insumos usados em atividades de natureza preventiva, diagnóstica, terapêutica e de reabilitação (PEREIRA, 1995).

Para um atendimento adequado à população e um satisfatório funcionamento dos serviços de saúde, a delimitação da área de abrangência dos serviços é um passo fundamental no planejamento da implantação dos locais que servirão de referência para a saúde da população.

A territorialização em saúde é definida como um processo de apropriação do espaço por distintos atores sociais, sendo que esse espaço representa muito mais que uma superfície geográfica, tendo ainda um perfil demográfico, epidemiológico, administrativo, tecnológico, político e social que o caracteriza e se expressa num território em permanente construção (UNGLERT, 1995). Observa-se que as Unidades Básicas de Saúde são estrategicamente situadas em locais de menor nível sócio-econômico-cultural, pois esta parcela da população representa a grande maioria dos atendimentos dentro do Sistema Único de Saúde (SUS).

Pode-se afirmar que o Programa de Saúde da Família (PSF), implantado a partir de 1994 no Brasil, promove uma maior interação com a comunidade, através dos agentes comunitários de saúde, e, essencialmente, promove ações voltadas à prevenção de agravos à saúde nas diversas faixas etárias, desde antes do nascimento até a terceira idade (SILVESTRE et al, 2003).

O termo *Geoprocessamento* denota a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais,

Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de *Sistemas de Informação Geográfica (SIG)*, permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA et al, 2004).

A cidade de Botucatu, localizada no interior paulista a cerca de 230 km de São Paulo capital, tem uma população aproximada de 118.000 habitantes (IBGE, 2004). O Programa de Saúde da Família foi implantado recentemente na cidade, tendo como início de suas atividades no segundo semestre do ano de 2003. Conta atualmente com sete Unidades de Saúde da Família, sendo composto atualmente por sete equipes de PSF, com planos de expansão para os próximos anos (PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUCATU, 2004).

Com o propósito de fornecer subsídios ao planejamento dos serviços de saúde no município, justifica-se um estudo que vise à análise da distribuição espacial dos idosos segundo características demográficas e sociais.

## **OBJETIVO**

Analisar a distribuição espacial da população de sessenta anos e mais do município de Botucatu segundo algumas variáveis demográficas e sociais.

## **METODOLOGIA**

O atual estudo analisou os dados coletados no “Inquérito Domiciliar de Saúde de Base Populacional em Municípios do Estado de São Paulo” e está inserido no estudo multicêntrico que teve como objetivo diagnosticar a morbidade referida na população, as condições de saúde e a utilização de serviços, buscando identificar situações que estariam associadas a essas questões, através de entrevista domiciliar (CÉSAR et al, 2005). A metodologia do Inquérito encontra-se descrita no Anexo I.

Os idosos de Botucatu foram identificados e sua localização espacial foi estudada segundo:

- a) Distribuição por sexo e faixas etárias;
- b) Religião ou culto;
- c) Escolaridade do chefe da família;
- d) Faixa de renda individual.

A análise espacial foi realizada utilizando-se os programas CartaLinx v1.2 (para digitalização dos mapas de setores censitários), e GeoDa v0.95 (para realizar análises dos agrupamentos e traçar os diagramas de dispersão de Moran).

A estatística LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) é apropriada para identificar agrupamentos espaciais significativos e instabilidade local da medida de associação global (*I* de Moran), revelada por valores espaciais extremos. A hipótese nula continua sendo a de ausência de associação espacial. Esta análise permite associar as estatísticas locais de Moran ao diagrama de dispersão de Moran, produzindo o chamado Mapa de Significância de Moran.

A estrutura de vizinhança pode ser estabelecida por meio de matrizes de pesos espaciais. Nesse estudo, foram estabelecidas matrizes de pesos de contigüidade binária, segundo convenção *Queen* e *Rook* e de vizinhos mais próximos (de quatro a sete vizinhos).

Os coeficientes de autocorrelação espacial global e associação local foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ . Quando o evento era referente à taxa (proporção), foram aplicados os testes de Moran com Estimativa Bayesiana Empírica para taxas. O problema de instabilidade das taxas brutas na estimação de risco em pequenas áreas tem sido amplamente reconhecido na literatura (Marshall, 1991; Assunção & Reis, 1999; Anselin, 2003). Quando o número de pessoas expostas é pequeno, qualquer leve alteração no número de eventos, mesmo que devido ao mero acaso, provoca grandes variações no valor da taxa. Marshall (1991) propôs a aplicação de Estimadores Bayesianos Empíricos como alternativa ao uso de taxas brutas nessas condições. Esta estimativa computa a média ponderada entre a taxa bruta para cada setor e a média de uma janela espacial, com pesos proporcionais à população em risco, resultando num mapa suavizado.

O diagrama de dispersão de Moran apresenta a tendência geral de associação através da reta que mostra como os dados se ajustam entre os valores defasados espacialmente ( $W_i$ ) e os valores observados em cada unidade espacial ( $i$ ), além das tendências locais, representadas por cada ponto no interior do diagrama. Como os valores de  $i$  e  $W_i$  são padronizados, é possível identificar valores discrepantes (*outliers*) e pontos de alavancagem (*leverage points*). O diagrama de Moran precisa ser complementado com os indicadores LISA, porque não fornece indicações da significância do agrupamento espacial. Segundo ANSELIN (1995), indicadores LISA devem propiciar uma medida do grau em que o agrupamento espacial de valores locais similares é significativo e devem ter soma proporcional ao indicador global. O indicador Moran Local avalia a significância dos agrupamentos espaciais locais, conhecidos como *hot spots*, ao redor de uma localização individual e indica focos (*pockets*) de não

estacionaridade espacial (localizações atípicas). Quatro padrões podem ser visualizados no mapa de associação local:

1. Padrão Alto-Alto (AA): revela setores com alto valor da variável sob análise, cercado de vizinhos que também possuem valores semelhantes;
2. Padrão Baixo-Baixo (BB): revela setores com baixo valor, circundados por outros de valores também baixos;
3. Padrão Alto-Baixo (AB): aponta setores de alto valor que possuem vizinhos com baixo valor;
4. Padrão Baixo-Alto (BA): aponta setores de baixo valor que possuem vizinhos com alto valor.

Os padrões AA e BB revelam associação espacial positiva, enquanto que AB e BA, associação espacial negativa. Os valores de probabilidade fornecidos (*p-values*) devem ser vistos como níveis de pseudo-significância, tendo em vista que as inferências são feitas a partir da abordagem das permutações.

## RESULTADOS

Incluindo-se neste estudo apenas os sujeitos com sessenta anos ou mais, de ambos os sexos, a amostra totalizou 468 pessoas, com variação entre sessenta e noventa e sete anos no momento da coleta dos dados, de um total de 1588 pessoas entrevistadas no município de Botucatu. A distribuição por faixas etárias e sexo foi a seguinte:

**Tabela 1: Distribuição da população de 60 anos ou mais por sexo e faixas etárias**

<i>Sexo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<b>Masculino</b>	215	45,9
<b>Feminino</b>	253	54,1
<b>60 a 65 anos</b>	149	31,8
<b>66 a 70 anos</b>	95	20,3
<b>71 a 75 anos</b>	87	18,6
<b>76 a 80 anos</b>	66	14,1
<b>81 anos e +</b>	71	15,2
<b>TOTAL</b>	468	100

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

Observa-se na Tabela 1 a maior proporção de mulheres dentre a população de idosos entrevistados, e um contingente importante da “4ª idade”.

**Tabela 2: Distribuição da população de 60 anos ou mais por religião ou culto**

<i>Religião ou Culto</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<b>Sem religião</b>	11	2,4
<b>Católica<sup>1</sup></b>	348	74,4
<b>Protestante não-Pentecostal<sup>2</sup></b>	26	5,6
<b>Protestante Pentecostal<sup>3</sup></b>	40	8,5
<b>Evangélica não determinada</b>	13	2,8
<b>Neocristã<sup>4</sup></b>	6	1,3
<b>Mediúnica<sup>5</sup></b>	22	4,7
<b>Não determinada / mal definida</b>	2	0,4
<b>TOTAL</b>	468	100

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

Em relação à religião, 75% dos idosos entrevistados são católicos, enquanto os evangélicos correspondem a cerca de 18% dos entrevistados, e as religiões mediúnicas respondem por menos de 5% dos entrevistados. Importante mencionar que menos de 3% dos entrevistados declarou-se como sem religião ou com religião não determinada ou mal definida.

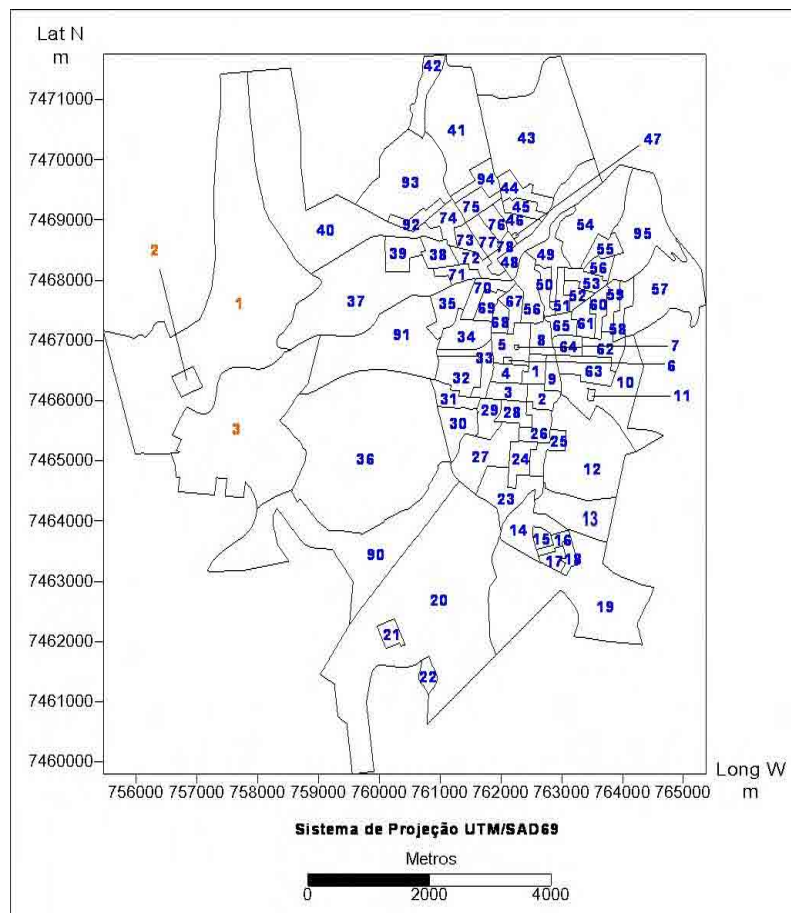
<sup>1</sup> Católica: Católica Ortodoxa, Apostólica Romana e Brasileira.

<sup>2</sup> Protestante Não-Pentecostal: Luterana, Presbiteriana, Metodista, Batista, etc.

<sup>3</sup> Protestante Pentecostal: Assembléia de Deus, Congregação Cristã, Quadrangular, Universal, etc.

<sup>4</sup> Neocristã: Mórmon, Testemunha de Jeová, LBV, etc.

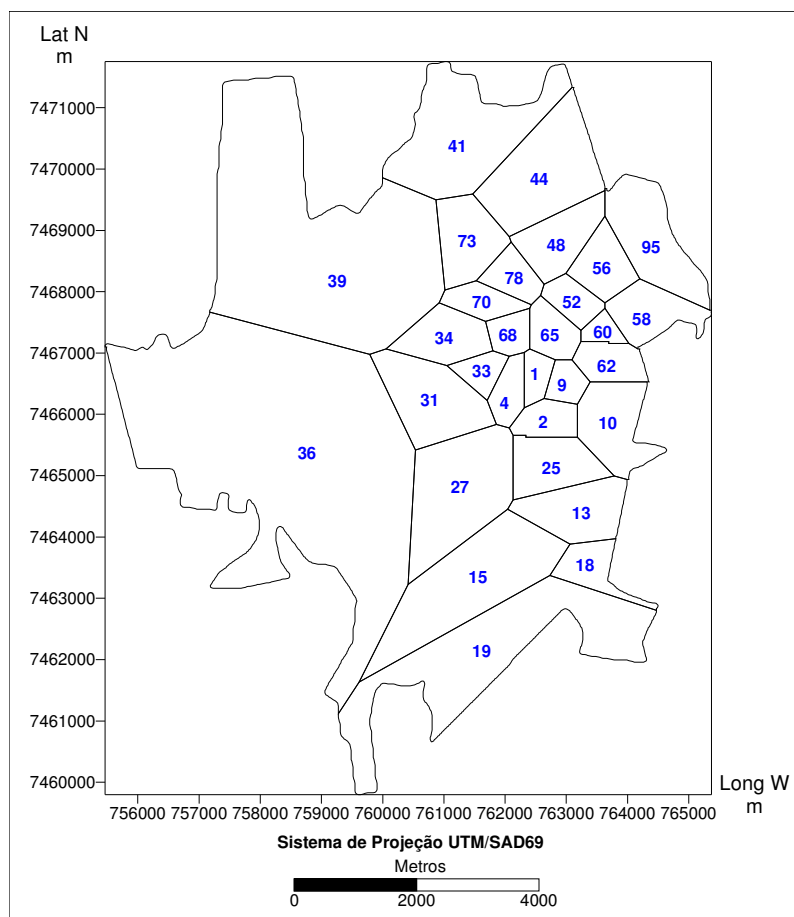
<sup>5</sup> Mediúnica: Espírita, Umbandista e Candomblecista

**Figura 1: Mapa dos 95 setores censitários urbanos de Botucatu, 1996**

Fonte: IBGE, 1996.



**Figura 2: Mapa dos 30 setores censitários urbanos de Botucatu utilizados no inquérito domiciliar estudado, baseados nos setores de 1996 e já traçados novos polígonos com novos centróides**



As figuras 1 e 2 representam os mapas dos setores censitários urbanos de Botucatu baseados nos dados do IBGE de 1996. Na figura 1 encontram-se os noventa e cinco setores originais traçados pelo IBGE, enquanto na figura 2 aparecem os trinta setores aleatórios utilizados no inquérito domiciliar em estudo, já com novos traçados poligonais desenhados a partir dos centróides dos setores sorteados, utilizando-se o programa CartaLinx v1.2.

Utilizando-se a figura 2 para representar a localização das Unidades de Saúde da Família de Botucatu, nota-se que as áreas de abrangência das Unidades localizam-se nos seguintes setores traçados com novos centróides:

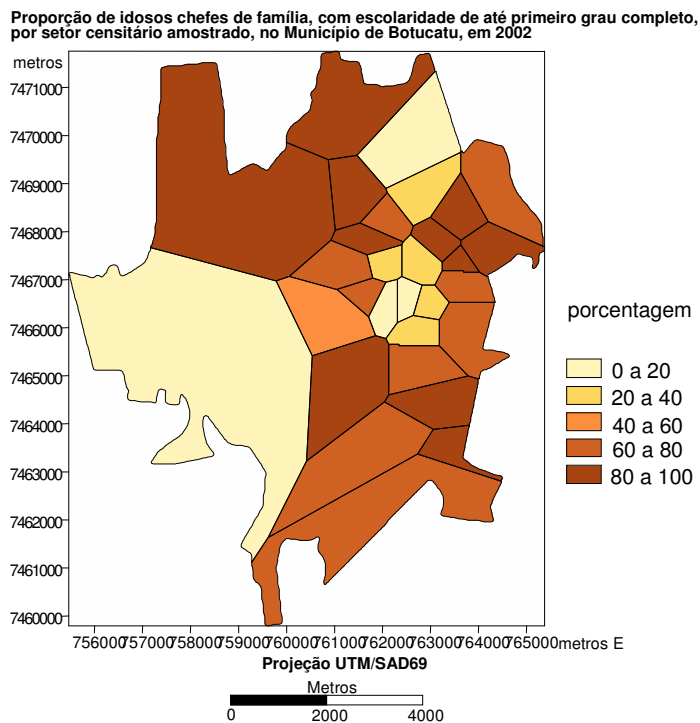
- USF Jd. Aeroporto: Setor 19;
- USF Pq. Marajoara: Setor 15;
- USF Jd. Sta. Eliza: Setor 27;
- USF Rubião Júnior: Setor 36;
- USF Pq. Monte-Mor: Setor 41

- USF César Neto e Vitoriana: não representadas, por se tratarem de USF localizadas fora da área urbana de Botucatu.

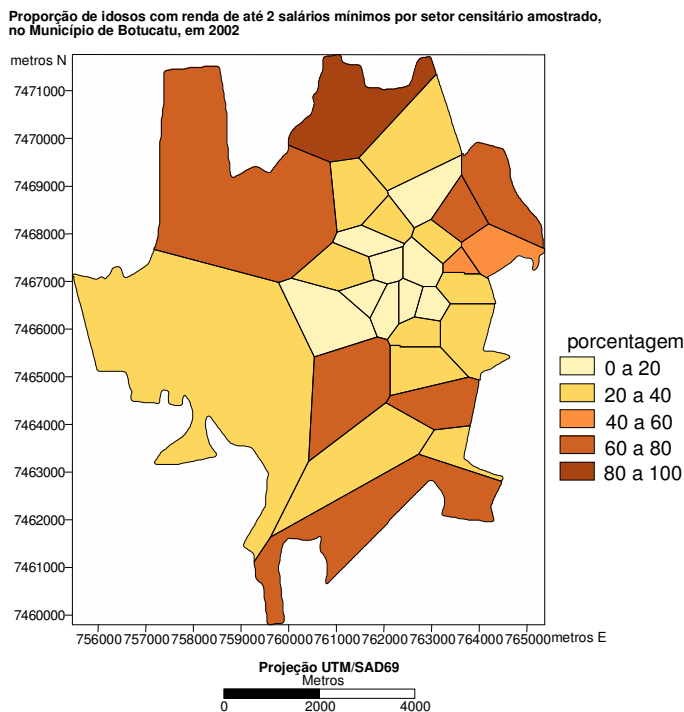
Os idosos entrevistados, em sua maioria, apresentam baixa escolaridade (75% apresentam apenas até o 1º grau completo) e baixa renda (42,5% apresentam renda de até 3 salários mínimos, a maior parte proveniente de aposentadoria e pensões). Na análise espacial dos dados o que se observa é que para as variáveis demográficas não foram identificados agrupamentos (clusters) de idosos. Em relação à escolaridade, notou-se que os idosos que possuem maior grau de escolaridade e maior faixa de renda localizam-se nos setores censitários de números 36, 4 e 1 (setores censitários localizados na região oeste e central de Botucatu). Os menores graus de escolaridade foram observados nos setores 19, 13, 39 e 95, enquanto as menores faixas de renda foram observadas nos mesmos setores localizados na periferia de Botucatu.

Nos mapas de padrão espacial foram utilizados como pontos de corte cinco classes de igual intervalo, classes estas relacionadas à variável estudada em cada mapa, demonstrando, através de cores variando da mais clara para a mais escura, a concentração em porcentagem acumulada da variável em estudo. Escolheu-se, como variáveis para estudo do padrão espacial, uma variável de escolaridade (até 1º. grau) e duas variáveis de renda (renda de até dois salários mínimos e renda acima de dez salários mínimos). Por exemplo, na figura 3, nota-se pequena concentração proporcional de idosos com escolaridade de até 1º. grau completo nos setores centrais e na região oeste (cores mais claras), enquanto mostra grande concentração desta variável nas regiões norte, leste e sul da cidade (cores mais escuras).

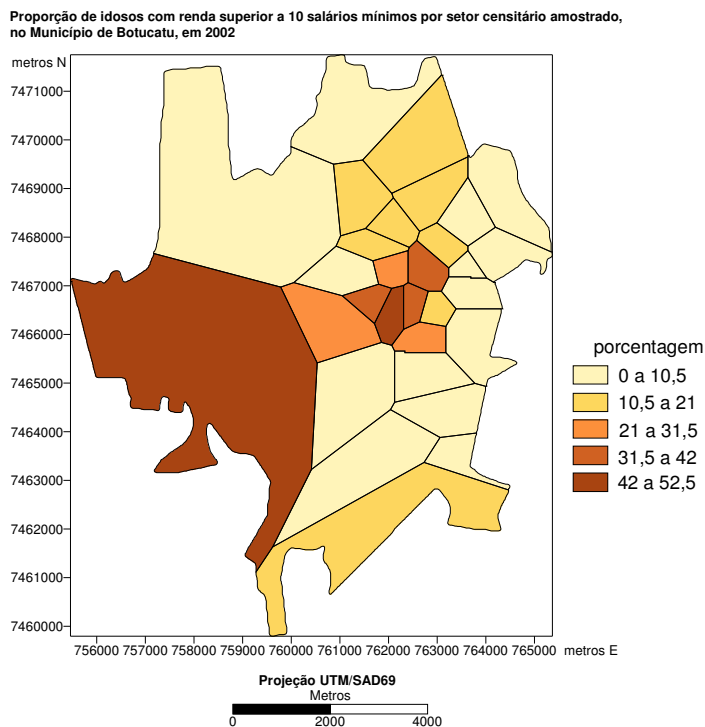
**Figura 3: Distribuição espacial da proporção de idosos, chefes de família, com escolaridade de até 1º. grau completo, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002.**



**Figura 4: Distribuição espacial da proporção de idosos, chefes de família, com renda de até dois salários mínimos, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002.**



**Figura 5: Distribuição espacial da proporção de idosos, chefes de família, com renda superior a 10 salários mínimos, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002.**



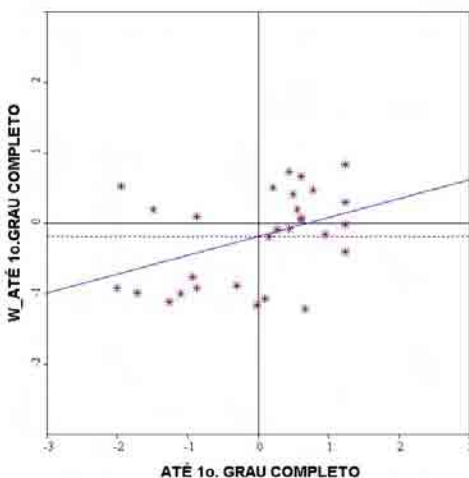
Na figura 3 observa-se claramente a concentração de idosos chefes de família de baixa escolaridade (até primeiro grau completo) nas zonas da periferia da cidade, mais precisamente nas zonas norte, leste e sul, compreendendo principalmente os bairros Jardim Iolanda, Jardim Peabiru, Jardim Aeroporto e Parque Marajoara, entre outros. O mapa da figura 4 mostra distribuição semelhante com relação à faixa de renda dos idosos. Idosos com renda mais baixa (até dois salários mínimos) se concentram nas zonas periféricas norte, leste e sul da cidade, enquanto o mapa da figura 5 mostra claramente que os idosos com maior faixa de renda (superior a dez salários mínimos) concentram-se na zona central da cidade, e também na zona oeste (principalmente no condomínio Vale do Sol).

**Tabela 3 - Indicador Global de Autocorrelação Espacial para proporção de idosos chefes de família com escolaridade até 1º. grau completo, proporção de idosos com renda de até 2 salários mínimos e proporção de idosos com renda superior a 10 salários mínimos, Botucatu, 2001/2002**

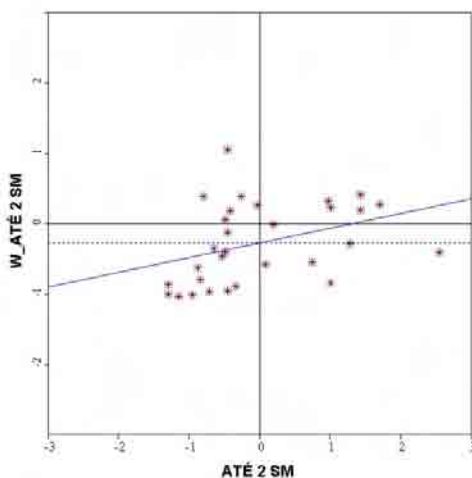
Matriz de pesos	I de Moran	Probabilidade*
Escolaridade até 1º. grau		
Contigüidade <i>Rook ou Queen</i>	0,23	0,015
4 vizinhos mais próximos	0,268	0,006
5 vizinhos mais próximos	0,27	0,002
6 vizinhos mais próximos	0,22	0,005
7 vizinhos mais próximos	0,18	0,009
Renda de até 2 salários mínimos		
Contigüidade <i>Rook ou Queen</i>	0,12	0,087
4 vizinhos mais próximos	0,21	0,019
5 vizinhos mais próximos	0,20	0,014
6 vizinhos mais próximos	0,20	0,007
7 vizinhos mais próximos	0,19	0,009
Renda superior a 10 salários mínimos		
Contigüidade <i>Rook ou Queen</i>	0,25	0,010
4 vizinhos mais próximos	0,31	0,002
5 vizinhos mais próximos	0,35	0,0006
6 vizinhos mais próximos	0,28	0,0009
7 vizinhos mais próximos	0,25	0,001

\* Pseudo-significância empírica com base em 10.000 permutações

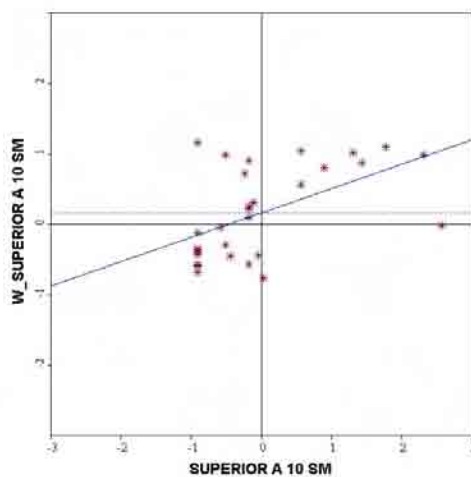
**Figura 6: Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com escolaridade até 1º grau completo por setor censitário, Botucatu, 2001/2002**



**Figura 7: Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com renda até 2 salários mínimos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002**



**Figura 8: Diagrama de dispersão de Moran: proporção de idosos com renda superior a 10 salários mínimos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002**

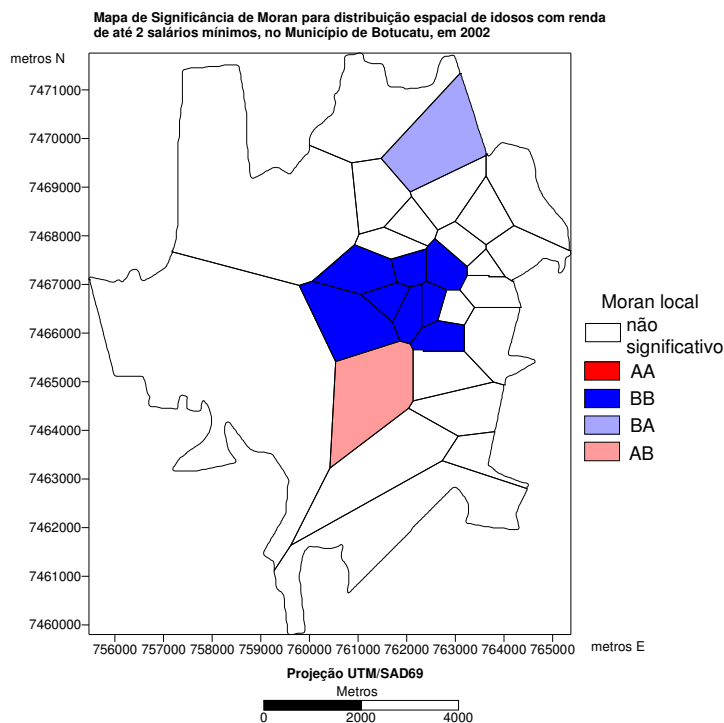


A Tabela 3 contém a estatística  $I$  de Moran para cinco diferentes matrizes de pesos, e, conforme observado na tabela, há autocorrelação espacial positiva para renda e escolaridade significantes em todas as matrizes de peso (representados pelo  $I$  de Moran positivo e atribuído  $p < 0,05$ ), com exceção da renda de até dois salários mínimos para matriz de pesos *Rook* ou *Queen*. De acordo com os mapas (Figuras 3 a 5), há tendência de melhor escolaridade e renda na direção leste-oeste e no centro da cidade, o que corresponde aos setores que abrangem o condomínio residencial Vale do Sol, às margens da Rodovia Mal. Rondon (setor 36) e bairros de alto padrão em direção ao centro da cidade. Em Botucatu, como na maioria das cidades brasileiras, a periferia apresenta índices piores de escolaridade e renda.

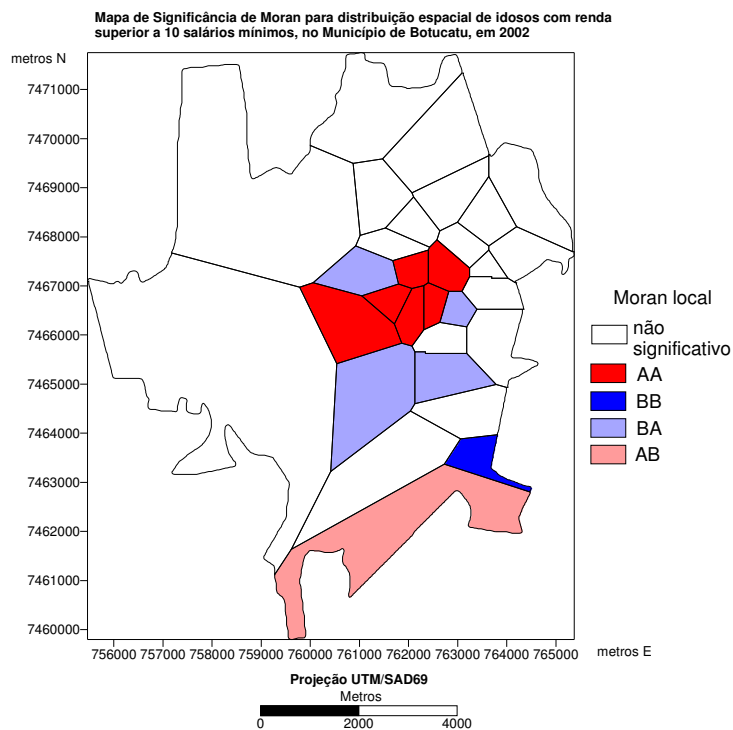
Observando-se as figuras 6, 7 e 8 nota-se no diagrama de dispersão de Moran uma reta ascendente, o que demonstra graficamente o relacionamento positivo das variáveis estudadas (idosos com escolaridade até primeiro grau completo, idosos com renda até dois salários mínimos e idosos com renda superior a dez salários mínimos) com a distribuição espacial dos casos, ou seja, há uma correlação positiva estatisticamente significativa entre a distribuição espacial, a escolaridade e a renda dos idosos de Botucatu.

Pode-se observar que a tendência global de associação positiva, revelada pela estatística I de Moran para as variáveis de escolaridade e renda individual do chefe da família, é confirmada pelos diagramas de dispersão (Figuras 6 a 8) e pelas estatísticas locais de Moran (Figuras 9 a 11), cujos mapas são apresentados a seguir.

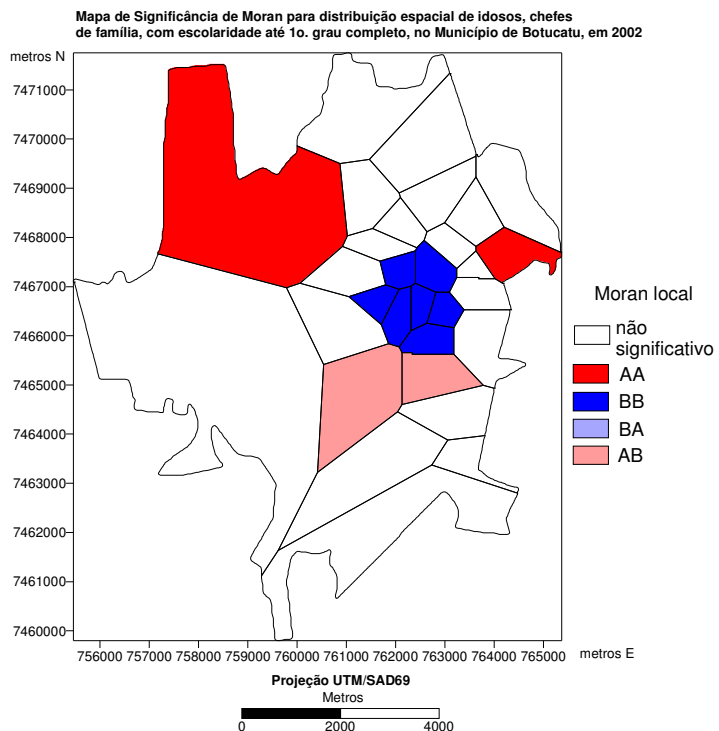
**Figura 9: Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com renda de até dois salários mínimos, Botucatu, 2001/2002**



**Figura 10: Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com renda superior a 10 salários mínimos, Botucatu, 2001/2002**



**Figura 11: Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com escolaridade de até 1º. grau completo, Botucatu, 2001/2002**





Observa-se que a porção central da cidade forma agrupamento do tipo AA para renda superior a dez salários mínimos (alta porcentagem de idosos com salário superior a dez salários mínimos comparado aos vizinhos próximos) e BB para renda de até dois salários mínimos e escolaridade até primeiro grau completo (baixa porcentagem de idosos com renda até dois salários mínimos e baixa escolaridade em relação à vizinhança). Vale lembrar que esses agrupamentos são significativos, ou seja, não ocorrem meramente por acaso. Esse padrão tende a ser freqüente na maior parte das cidades brasileiras, uma vez que é na periferia que se encontram os lotes menos valorizados, acessíveis à população de baixa renda.

## **DISCUSSÃO**

A população de idosos (indivíduos com sessenta anos e mais) do município de Botucatu representa 10,75% da população total da cidade (IBGE, 1996) e 11,20% da população total segundo o censo do IBGE de 2000, índice relativo acima da média nacional, que se situa em 8,6% da população total (IBGE, 2000). Este índice municipal também é maior que o índice relativo de idosos no Estado de São Paulo, que se encontra em 9,0% da população total. A população idosa de Botucatu se encontra próxima aos índices do Estado do Rio Grande do Sul, que apresenta 10,5% da sua população nesta faixa etária (IBGE, 2000).

A religiosidade dos idosos entrevistados se compara aos índices brasileiros. No Brasil, conforme o censo do IBGE (2000), 73,8% da população é católica e 15,4% são evangélicos. Entre os idosos entrevistados de Botucatu, encontrou-se 75% dos idosos declarando-se católicos, e cerca de 18% declarando-se evangélicos. Interessante notar que, no Brasil como um todo, 7,3% da população declaram-se sem religião (IBGE, 2000), enquanto em Botucatu, entre os idosos entrevistados, apenas 2,4% encaixaram-se nesta classificação.

Segundo o IBGE (2000), a escolaridade do idoso no Brasil é baixa, principalmente entre as mulheres. Pode-se atribuir este resultado às características da sociedade e às políticas de educação prevalecentes nas décadas de 1930 e 1940, quando o acesso à escola era ainda muito restrito. Considerando o número médio de anos de estudo dos idosos responsáveis pelos domicílios, no Brasil, o valor encontrado no ano 2000 continuava sendo muito baixo – apenas 3,4 anos (3,5 anos para os homens e 3,1 anos para as mulheres) (IBGE, 2000). Em Botucatu, no inquérito em estudo observou-se que praticamente 20% dos idosos não freqüentaram escola, e cerca de 50% possuem apenas o 1º. grau completo.

Segundo BARCELLOS (1996), tendo como território de atuação os limites administrativos do estado (sua “região de planejamento”), o secretário de saúde decide a localização de um centro de saúde em um ou outro município, baseado em critérios epidemiológicos, políticos e administrativos. Por sua vez, os gestores de centros de saúde dificilmente distinguem condições diferenciadas internamente a suas “áreas-programa”. Sua escala de análise é o território intra-regional e pressupõe homogeneidade. Deste modo, a concepção da região como área homogênea baseia-se na delimitação de um território a partir da uniformidade de certas características, onde os critérios e objetivos de trabalho indicarão as variáveis a serem utilizadas para regionalização.

Levando em consideração a concepção descrita acima, ressalta-se a importância do geoprocessamento na análise do território em que uma Unidade de Saúde da Família está inserida. Um âmbito possível para intervenção é a articulação de diferentes setores e instituições que configuram instâncias de organização da comunidade, como as igrejas, creches e parques. A partir delas, que representam diferentes setores sociais ou governamentais, pode-se iniciar uma ação intersetorial, com possíveis efeitos sinérgicos, no desenvolvimento econômico social, na superação da exclusão social e na melhoria da qualidade de vida da população local (CHIESA, 2002).

Tomando como base o estudo em Botucatu, nota-se, através do estudo por geoprocessamento da zona urbana, que três USF encontram-se na região sul da cidade (Jd. Aeroporto, Pq. Marajoara e Jd. Sta. Eliza, setores 19, 15 e 27), uma USF encontra-se na região sudoeste (Rubião Jr., setor 36) e uma na região norte (Monte-Mor, setor 41). Observando-se as figuras 3, 4 e 5, nota-se claramente a concentração da população de baixa renda e escolaridade nestes setores, o que demonstrou a preocupação do gestor municipal em concentrar o serviço de Saúde da Família em áreas cuja população provavelmente apresenta menor nível de qualidade de saúde em razão do baixo índice sócio-econômico-cultural.

A exceção observa-se no setor 36, onde se localiza a área de abrangência da USF de Rubião Jr. Observando-se o mapa social, observa-se grande concentração de idosos com alto índice sócio-econômico-cultural, este dado, no entanto, provavelmente se refere à população do Condomínio Vale do Sol, localizado às margens da Rodovia Marechal Rondon e que faz parte do mesmo setor censitário da área de abrangência da USF Rubião Jr. (no novo mapa traçado como novos centróides). No entanto, a população assistida pela USF Rubião Jr. é de baixa renda, pois esse grau predomina em todo o distrito de Rubião Jr.

As técnicas de geoprocessamento que permitiram o mapeamento das condições de vida abriram um profícuo campo para o desenvolvimento de outros estudos e instrumentos

que permitam a identificação de necessidades da população residente na região/território que ultrapassam a capacidade da governabilidade do setor de saúde. Ressalta-se, com isso, a necessidade de aproximação de diferentes setores de atividades responsáveis por ações e políticas públicas que possam interferir na ampla determinação – sócio-econômico-ambiental – de saúde em uma dada realidade, adstrita a um território específico.

Os resultados obtidos reforçam as proposições de KADT & TASCA (1993), pois permitiram identificar áreas geográficas homogêneas nas quais os moradores idosos compartilham condições sócio-econômicas, ambientais e de vida similares. A identificação dessas áreas homogêneas possibilitaria a escolha de estratégias e intervenções específicas para as necessidades dos seus moradores, bem como a priorização de recursos para os grupos mais vulneráveis (como os idosos com doenças crônicas), contribuindo assim para diminuir as iniquidades em saúde.

## **CONCLUSÃO E SUGESTÕES**

O estudo aqui demonstrado comprova através de análise geoespacial que há correlação positiva entre a distribuição dos idosos de Botucatu e os níveis socioeconômicos desta faixa etária, no que diz respeito à escolaridade e renda da população. A análise geoespacial utilizada no trabalho de GREEN (2003) também mostrou correlação semelhante na cidade de Winnipeg, no Canadá.

Levando em conta a praticidade e a acurácia da técnica de Geoprocessamento, esta ferramenta mostra-se útil se implementada no Programa Saúde da Família, por estar diretamente ligada ao princípio da territorialização e para localização de famílias com menor índice sócio-econômico, delimitando áreas de maior risco para receberem uma atenção maior da equipe de PSF, conforme o princípio da equidade do SUS.

Além disso, o Geoprocessamento pode ser utilizado como técnica para orientar as administrações municipais no planejamento da distribuição de novas Unidades de Saúde da Família no território do município, priorizando as áreas que apresentem menores índices sócio-econômicos.

O fato de termos encontrado correlação espacial positiva para renda e escolaridade nos faz concluir que estas duas variáveis são sensíveis, entre os idosos de Botucatu, para detectar os idosos de maior risco social, e que devem ser mais assistidos pelas equipes de Saúde da Família do município.

Através da análise espacial das características de renda e escolaridade dos idosos do município de Botucatu, notou-se que as Unidades de Saúde da Família foram

estrategicamente planejadas nos locais onde a população possui um nível social mais baixo, mas que o Programa deveria ser expandido na cidade para que a Estratégia da Saúde da Família abrangesse mais setores e bairros cuja população necessita de uma atenção maior da equipe de Atenção Primária à Saúde.

# CAPÍTULO III

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESSENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL E DIABETES MELLITUS AUTO-REFERIDAS

*DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO DE SESENTA ANOS E MAIS NO MUNICÍPIO DE BOTUCATU-SP – ANÁLISE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL E DIABETES MELLITUS AUTO-REFERIDAS*

*Frederico Grizzi de Campos, Tânia Ruiz, Lígia Barrozo Simões*

*Departamento de Saúde Pública. Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP. Botucatu/SP.*

---

**Resumo**

**Introdução:** A mudança na pirâmide demográfica brasileira, com um grande envelhecimento populacional nas últimas décadas, assim como a criação, em 1994, do Programa Saúde da Família (PSF) pelo Ministério da Saúde, levam os profissionais da saúde a enfocarem com maior ênfase a atenção integral à saúde do idoso dentro do sistema de saúde brasileiro. A territorialização em saúde, como princípio do PSF, bem como o desenvolvimento da ciência do Geoprocessamento e da Geoinformação, constituem importantes ferramentas dentro da Saúde Pública como instrumentos de análise da distribuição de agravos à população e que ainda foram pouco explorados em estudos sobre idosos. **Objetivo:** Este trabalho objetivou a realização de análise espacial da distribuição da população de sessenta anos e mais segundo seu perfil de morbidade quanto à presença de hipertensão arterial e diabetes mellitus no município de Botucatu. **Metodologia:** Foram analisadas as entrevistas de 468 idosos da amostra de inquérito populacional multicêntrico realizado entre os anos de 2001 e 2002, utilizando-se técnicas de Geoprocessamento para localizar os idosos entrevistados nos setores censitários no mapa do município. **Resultados:** Os resultados indicam, para a população estudada, prevalência de 44,2% de hipertensão arterial e 13,1% de diabetes mellitus (morbidade referida). Na análise por geoprocessamento, a distribuição não mostrou a forma de aglomerados (formação de clusters) por qualquer uma dessas duas características. **Conclusão:** Em Botucatu, observa-se a ausência de correlação espacial entre a distribuição dos idosos e prevalência de hipertensão arterial e diabetes mellitus.

**ABSTRACT Introduction:** The changes in the brazilian demographic pyramid, observed as a greater aging in the last decades, and also the creation, in 1994, of the Family Health Program by the Health Ministry, are taking the health professionals to focus with much more emphasis the integral assistance to the elderly health, in the brazilian health system. The development of Geoprocessing and Geoinformation are important tools in Public Health as analysis instruments of diseases distribution among population, and which have been poorly explored in studies about elderly people. **Objectives:** This article studies the spatial analysis of distribution of 60-year old and more population according to their self-referral of presence of Systemic Arterial Hypertension and Diabetes Mellitus in the city of Botucatu. **Methods:** 468 interviews from elderly people were analyzed from a multicentric inquiry conducted between 2001 and 2002, utilizing Geoprocessing techniques to locate the interviewed elderly in the censitary sectors inside the town map. **Results:** The results show, for the studied population, a prevalence of 44,2% of Hypertension and 13,1% of Diabetes (referred morbidity). There were no findings of a spatial pattern of distribution of elderly hypertensive and diabetic population, which located in the map in a heterogeneous way, as it was proved using Geoprocessing techniques. **Conclusion:** There are no spatial correlation among the elderly population distribution and the prevalence of hypertension and diabetes.

**UNITERMOS: GEOPROCESSAMENTO, HIPERTENSÃO ARTERIAL, DIABETES MELLITUS**

## INTRODUÇÃO

Os idosos representam, nos dias de hoje, uma parcela da população bem maior do que a observada nas últimas duas décadas, em parte pela maior expectativa de vida da população e pela melhora da qualidade de vida (CHAIMOWICZ, 1997). Esta faixa etária apresenta uma grande demanda dos serviços de saúde em qualquer nível de hierarquia do sistema, em parte pela maior prevalência das doenças crônicas não-transmissíveis, como hipertensão arterial e diabetes mellitus (FIRMO et al, 2004; FRANCO et al, 1998; TADDEI et al, 1997).

A frequência e a distribuição dos agravos à saúde podem ser alteradas pela reorganização dos sistemas de saúde, melhorando a qualidade de vida da população. Um levantamento sobre os agravos à saúde presentes em determinada região é fundamental para a provisão de serviços e recursos para uma atenção à saúde de alta qualidade àquela população atendida (PEREIRA, 1995).

As doenças crônicas são a principal causa de incapacidade, a maior razão para a demanda a serviços de saúde e respondem por parte considerável dos gastos efetuados no setor. ALMEIDA et al (2002) citam diversos trabalhos mostrando que a prevalência de problemas crônicos de saúde vêm aumentando entre os adultos, entre os diversos grupos etários. CORDERO et al (2000) registram 20% de prevalência de hipertensão arterial, e 10,9% de diabetes entre idosos de uma comunidade de Porto Rico.

Rauber (1999) demonstra que a utilização de serviços de saúde pelos portadores de problemas crônicos de saúde é consideravelmente maior do que a observada entre a população em geral. Os portadores de doenças crônicas, embora correspondam a cerca de 20% dos clientes, consomem cerca de 80% dos recursos. A presença de um problema crônico de saúde, seja o seu conhecimento pelo indivíduo resultante de um diagnóstico médico anterior, seja derivado de autopercepção, constitui um dos determinantes proximais mais fortes para a procura e utilização de serviços de saúde (ALMEIDA et al, 2002).

WU et al (2000) estudaram a acurácia da prevalência auto-referida de doenças crônicas comparada aos diagnósticos clínicos, entre idosos de Taiwan, observando que a morbidade auto-referida tendeu a subestimar de maneira importante (21% a menos) a prevalência de doenças cardíacas; levemente (4% a menos) e prevalência de hipertensão arterial; e a superestimar ligeiramente (2% a mais) a prevalência de diabetes mellitus.

Para um atendimento adequado à população e um satisfatório funcionamento dos serviços de saúde, a delimitação da área de abrangência dos serviços é um passo fundamental no planejamento da implantação dos locais que servirão de referência para a saúde da população. Uma nova ciência, o Geoprocessamento, parece estar tendo grande importância no

auxílio do processo da territorialização e também em estudos de patologias em áreas geográficas limitadas.

Estudos usando diferentes técnicas espaciais têm sido desenvolvidos para explorar a variabilidade da prevalência de doenças em determinadas áreas, como por exemplo o observado no trabalho de GREEN et al (2003), em que foi feita uma análise geográfica da prevalência de diabetes mellitus em uma área urbana de Manitoba, Canadá. Este estudo demonstrou a presença de diversos agrupamentos (“clusters”) relacionados à prevalência da doença na cidade de Winnipeg, associados a variáveis socioeconômicas, ambientais e de estilo de vida da população.

A cidade de Botucatu, localizada no interior paulista a cerca de 230 km de São Paulo capital, tem uma população aproximada de 118.000 habitantes (IBGE, 2004). O Programa de Saúde da Família foi implantado recentemente na cidade, tendo como início de suas atividades no segundo semestre do ano de 2003. Conta atualmente com sete Unidades de Saúde da Família (César Neto, Jd. Aeroporto, Jd. Monte Mor/Iolanda, Jd. Santa Eliza, Pq. Marajoara, Rubião Júnior e Vitoriana), sendo composto atualmente por sete equipes de PSF, com planos de expansão para os próximos anos (PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUCATU, 2004).

Com o propósito de fornecer subsídios ao planejamento dos serviços de saúde no município, justifica-se um estudo que vise à análise da distribuição espacial dos idosos segundo características de morbidade auto-referida para duas das doenças crônicas mais prevalentes nesta faixa etária: hipertensão arterial e diabetes mellitus.

## **OBJETIVO**

Analisar a distribuição espacial da população de sessenta anos e mais do município de Botucatu segundo a morbidade auto-referida para hipertensão arterial e diabetes mellitus.

## **METODOLOGIA**

O atual estudo analisou os dados coletados no “Inquérito Domiciliar de Saúde de Base Populacional em Municípios do Estado de São Paulo” e está inserido no estudo multicêntrico que teve como objetivo diagnosticar a morbidade referida na população, as condições de saúde e a utilização de serviços, buscando identificar situações que estariam associadas a essas questões, através de entrevista domiciliar (CÉSAR et al, 2005). A metodologia do Inquérito encontra-se descrita no Anexo I.



Os idosos de Botucatu foram identificados e sua localização espacial foi estudada segundo a resposta aos seguintes tópicos:

- a) Utilização de serviços de saúde nos últimos quinze dias;
- b) Aferição da pressão arterial por profissional de saúde;
- c) Número de internações nos últimos doze meses;
- d) O(a) Sr(a). possui hipertensão arterial? (Sim ou Não);
- e) O(a) Sr(a) possui diabetes mellitus (Sim ou Não).

A análise espacial foi realizada utilizando-se os programas CartaLinx v1.2 (para digitalização dos mapas de setores censitários), e GeoDa v0.95 (para realizar análises dos agrupamentos e traçar os diagramas de dispersão de Moran).

A estatística LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) é apropriada para identificar agrupamentos espaciais significativos e instabilidade local da medida de associação global (*I* de Moran), revelada por valores espaciais extremos. A hipótese nula continua sendo a de ausência de associação espacial. Esta análise permite associar as estatísticas locais de Moran ao diagrama de dispersão de Moran, produzindo o chamado Mapa de Significância de Moran.

A estrutura de vizinhança pode ser estabelecida por meio de matrizes de pesos espaciais. Nesse estudo, foram estabelecidas matrizes de pesos de contigüidade binária, segundo convenção *Queen* e *Rook* e de vizinhos mais próximos (de 4 a 7 vizinhos).

Os coeficientes de autocorrelação espacial global e associação local foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ . Quando o evento era referente à taxa (proporção), foram aplicados os testes de Moran com Estimativa Bayesiana Empírica para taxas. O problema de instabilidade das taxas brutas na estimação de risco em pequenas áreas tem sido amplamente reconhecido na literatura (Marshall, 1991; Assunção & Reis, 1999; Anselin, 2003). Quando o número de pessoas expostas é pequeno, qualquer leve alteração no número de eventos, mesmo que devido ao mero acaso, provoca grandes variações no valor da taxa. Marshall (1991) propôs a aplicação de Estimadores Bayesianos Empíricos como alternativa ao uso de taxas brutas nessas condições. Esta estimativa computa a média ponderada entre a taxa bruta para cada setor e a média de uma janela espacial, com pesos proporcionais à população em risco, resultando num mapa suavizado.

O diagrama de dispersão de Moran apresenta a tendência geral de associação através da reta que mostra como os dados se ajustam entre os valores defasados espacialmente ( $W_i$ ) e os valores observados em cada unidade espacial ( $i$ ), além das tendências locais, representadas por cada ponto no interior do diagrama. Como os valores de  $i$  e  $W_i$  são padronizados, é possível identificar valores discrepantes (*outliers*) e pontos de alavancagem (*leverage points*).

O diagrama de Moran precisa ser complementado com os indicadores LISA, porque não fornece indicações da significância do agrupamento espacial. Segundo ANSELIN (1995), indicadores LISA devem propiciar uma medida do grau em que o agrupamento espacial de valores locais similares é significativo e devem ter soma proporcional ao indicador global. O indicador Moran Local avalia a significância dos agrupamentos espaciais locais, conhecidos como *hot spots*, ao redor de uma localização individual e indica focos (*pockets*) de não estacionaridade espacial (localizações atípicas). Quatro padrões podem ser visualizados no mapa de associação local:

1. Padrão Alto-Alto (AA): revela setores com alto valor da variável sob análise, cercado de vizinhos que também possuem valores semelhantes;
2. Padrão Baixo-Baixo (BB): revela setores com baixo valor, circundados por outros de valores também baixos;
3. Padrão Alto-Baixo (AB): aponta setores de alto valor que possuem vizinhos com baixo valor;
4. Padrão Baixo-Alto (BA): aponta setores de baixo valor que possuem vizinhos com alto valor.

Os padrões AA e BB revelam associação espacial positiva, enquanto que AB e BA, associação espacial negativa. Os valores de probabilidade fornecidos (*p-values*) devem ser vistos como níveis de pseudo-significância, tendo em vista que as inferências são feitas a partir da abordagem das permutações.

## RESULTADOS

Incluindo-se neste estudo apenas os sujeitos com sessenta anos ou mais, de ambos os sexos, a amostra totalizou 468 pessoas, com variação entre sessenta e noventa e sete anos no momento da coleta dos dados, de um total de 1588 pessoas entrevistadas no município de Botucatu. Os resultados encontrados foram os seguintes:

**Tabela 4: Distribuição da população de 60 anos ou mais segundo utilização dos serviços de saúde nos últimos 15 dias**

<i>Utilização dos serviços</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<b>Não utilizou</b>	385	82,3
<b>Utilizou 1 vez</b>	80	17,1
<b>Utilizou 2 vezes</b>	2	0,4
<b>Utilizou 3 vezes</b>	1	0,2
<b>TOTAL</b>	468	100

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

Observando-se os dados da Tabela 4, nota-se que cerca de 17% dos idosos utilizaram algum tipo de serviço de saúde nos últimos quinze dias, tanto para atividades preventivas como para atividades curativas e de reabilitação.

**Tabela 5: Distribuição da população de 60 anos ou mais segundo referência de tempo da última aferição da pressão arterial por um profissional de saúde**

<i>Tempo de aferição</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<b>Nunca</b>	3	0,6
<b>Há menos de 1 ano</b>	442	94,5
<b>De 1 a 2 anos incompletos</b>	13	2,8
<b>De 2 a 5 anos incompletos</b>	8	1,7
<b>Há mais de 5 anos</b>	2	0,4
<b>TOTAL</b>	468	100

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

Nos dados da Tabela 5 nota-se o bom controle da pressão arterial por parte dos idosos do estudo, uma vez que 94,5% dos entrevistados afirmaram que sua pressão fora aferida há menos de um ano, sendo este intervalo uma boa periodicidade para o diagnóstico de hipertensão arterial, conforme o IV Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial (2002). Deve-se lembrar que nem sempre os idosos aferem a pressão arterial por vontade própria, pois eles podem estar indo aos serviços de saúde por um outro motivo, e a equipe de saúde aproveita a oportunidade para aferir a pressão.

**Tabela 6: Distribuição da população de 60 anos ou mais segundo número de internações referidas nos últimos 12 meses**

<i>Número de internações</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
<b>Nenhuma internação</b>	409	87,4
<b>1 internação</b>	45	9,6
<b>2 internações</b>	9	1,9
<b>3 internações</b>	3	0,7
<b>4 internações</b>	2	0,4
<b>TOTAL</b>	468	100

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

A análise dos dados da Tabela 6 nos permite inferir que mais de um em cada dez idosos entrevistados teve pelo menos uma internação num período de um ano, o que uma vez mais demonstra a magnitude da utilização dos serviços de saúde pelas pessoas maiores de sessenta anos dentro do município de Botucatu. Tomando-se como base o número de internações, infere-se que o índice de adoecimento entre os idosos provavelmente seja também alto.

**Tabela 7: Prevalência de Hipertensão Arterial na população de 60 anos e mais por sexo**

<i>Hipertensão Arterial</i>				
<i>Sexo</i>	<i>Não</i>	<i>Sim</i>	<i>Não sabe</i>	<i>Total</i>
Masculino	64,6%	34,5%	0,9%	215
Feminino	47,4%	52,6%	0	253
Total	259 (55,4%)	207 (44,2%)	2 (0,4%)	468

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

**Tabela 8: Prevalência de Diabetes Mellitus na população de 60 anos e mais por sexo**

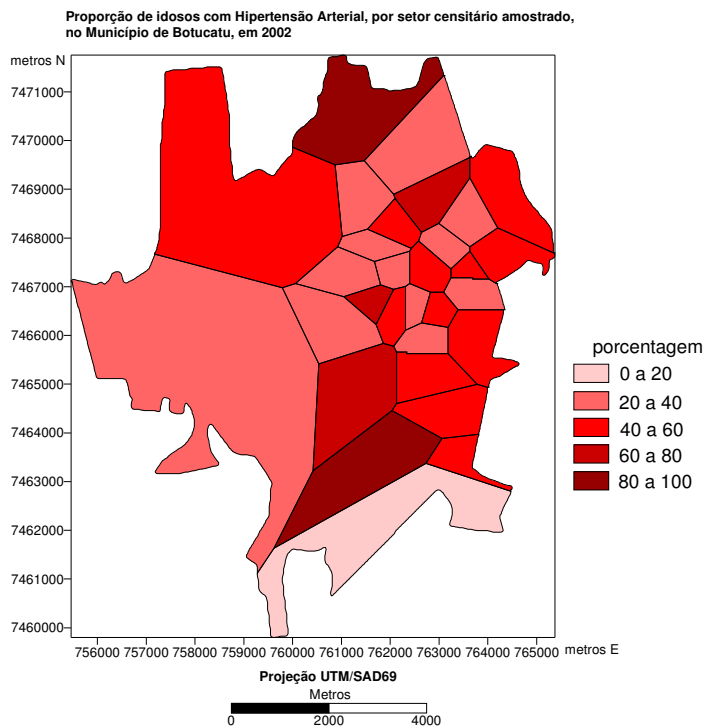
<i>Diabetes Mellitus</i>				
<i>Sexo</i>	<i>Não</i>	<i>Sim</i>	<i>Não sabe</i>	<i>Total</i>
Masculino	89,3%	10,7%	0	215
Feminino	84,2%	15,0%	0,8%	253
Total	405 (86,5%)	61 (13,1%)	2 (0,4%)	468

Fonte: Inquérito de Saúde no Estado de São Paulo, Município de Botucatu, 2001/2002.

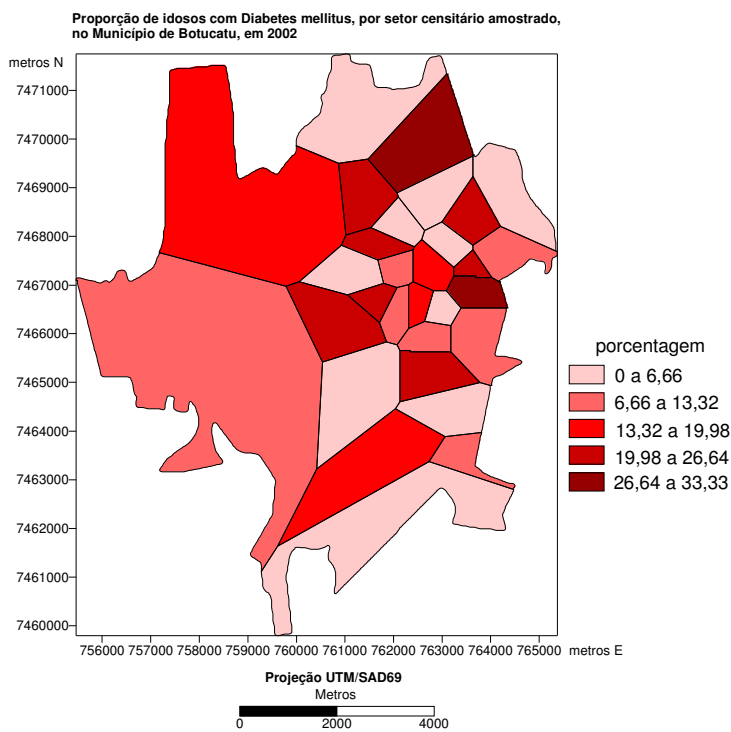
Observando-se as Tabelas 7 e 8, nota-se uma maior prevalência auto-referida tanto de hipertensão arterial quanto de diabetes nas mulheres. Analisando-se a tabela 7, nota-se que, entre os homens entrevistados, 64,6% declararam não serem portadores de hipertensão arterial, o que provavelmente mostre um subdiagnóstico entre os entrevistados, uma vez que, nesta faixa etária, a prevalência desta doença chega a mais de 60% (DATASUS, 2000). Já a tabela 8 mostra que os dados sobre diabetes estão próximos aos apontados pelo DATASUS, que coloca uma prevalência de 7,6% de diabetes na população adulta, com este índice aumentando conforme se aumenta a faixa etária, chegando em torno de 15 a 17% na população acima de sessenta anos de idade (DATASUS, 2000). Estas afirmações referem-se apenas às doenças auto-referidas pelos idosos, podendo implicar muitas vezes em diagnósticos errôneos.

Nos mapas de padrão espacial foram utilizados como pontos de corte cinco classes de igual intervalo, classes estas relacionadas à variável estudada em cada mapa, demonstrando, através de cores variando da mais clara para a mais escura, a concentração em porcentagem acumulada da variável em estudo. Utilizou-se para estudo as variáveis relacionadas à auto-referência de hipertensão arterial e diabetes mellitus. Não se realizou análise espacial das variáveis relacionadas à utilização dos serviços de saúde, aferição da pressão arterial e número de internações.

**Figura 12: Distribuição espacial da proporção de idosos com Hipertensão Arterial, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002.**



**Figura 13: Distribuição espacial da proporção de idosos com Diabetes Mellitus, por setor amostrado, no Município de Botucatu, em 2001/2002.**



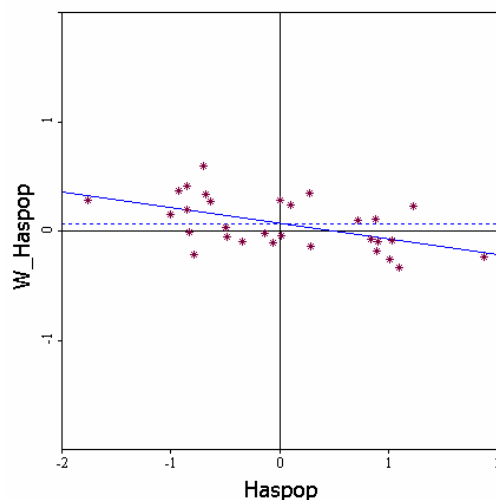
As figuras 12 e 13 analisam a concentração de idosos hipertensos e diabéticos na cidade de Botucatu, mostrando padrão heterogêneo de distribuição espacial na cidade, aparecendo uma concentração desses doentes em determinadas regiões, porém, sem a formação de agrupamentos conforme o nível sócio-econômico da população, em que a autocorrelação espacial é bem mais nítida, conforme demonstrado na tabela do indicador global de autocorrelação espacial e nos Diagramas de Dispersão de Moran a seguir.

**Tabela 9 - Indicador Global de Autocorrelação Espacial para Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus entre os maiores de 60 anos de idade, Botucatu, 2001/2002**

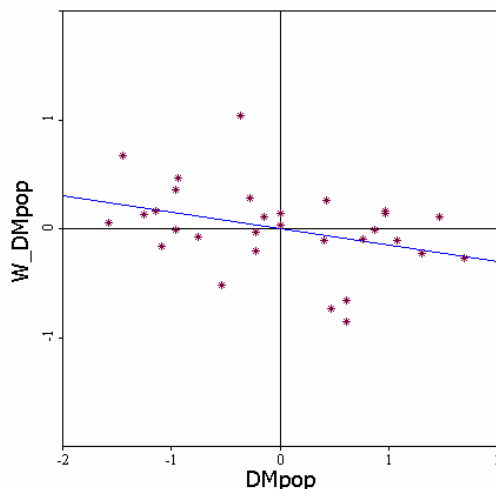
Matriz de pesos	I de Moran	Probabilidade*
<b>Hipertensão Arterial</b>		
Contigüidade <i>Rook ou Queen</i>	-0,2363	0,0006
4 vizinhos mais próximos	-0,2063	0,0031
5 vizinhos mais próximos	-0,2096	0,0004
6 vizinhos mais próximos	-0,1963	0,0004
7 vizinhos mais próximos	-0,1420	0,0037
<b>Diabetes Mellitus</b>		
Contigüidade <i>Rook ou Queen</i>	-0,1510	0,0802
4 vizinhos mais próximos	-0,2398	0,0023
5 vizinhos mais próximos	-0,2164	0,0008
6 vizinhos mais próximos	-0,1637	0,0062
7 vizinhos mais próximos	-0,1804	0,0012

\* Pseudo-significância empírica com base em 10.000 permutações

**Figura 14: Diagrama de dispersão de Moran: proporção de Hipertensão Arterial entre idosos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002. (Haspop = proporção de idosos com Hipertensão Arterial por setor; W\_Haspop = defasagem espacial da proporção de idosos com Hipertensão Arterial por setor).**



**Figura 15: Diagrama de dispersão de Moran: proporção de Diabetes Mellitus entre idosos por setor censitário, Botucatu, 2001/2002. (DMpop = proporção de idosos com Diabetes Mellitus por setor; W\_DMpop = defasagem espacial da proporção de idosos com Diabetes Mellitus por setor).**



O objetivo desta análise estatística foi confirmar ou não a hipótese de dados aleatoriamente distribuídos. A Tabela 10 contém a estatística  $I$  de Moran para cinco diferentes matrizes de pesos. Exceto para Diabetes mellitus para a matriz de contigüidade *Rook*, a autocorrelação negativa para Hipertensão arterial e Diabetes mellitus foram significantes em todas as outras matrizes de peso. O valor negativo para essa estatística aponta dispersão entre os dados, padrão espacial do tipo “tabuleiro de xadrez”. Isso significa que setores com elevada proporção de Hipertensão Arterial e Diabetes mellitus são vizinhos de outros setores que apresentam baixa proporção ou vice-versa. Nota-se também que o coeficiente de Moran aumenta à medida que se aumenta o número de vizinhos para Hipertensão Arterial e oscila, para Diabetes Mellitus. Pode-se deduzir que, na escala abordada, não há autocorrelação espacial que interesse do ponto de vista epidemiológico.

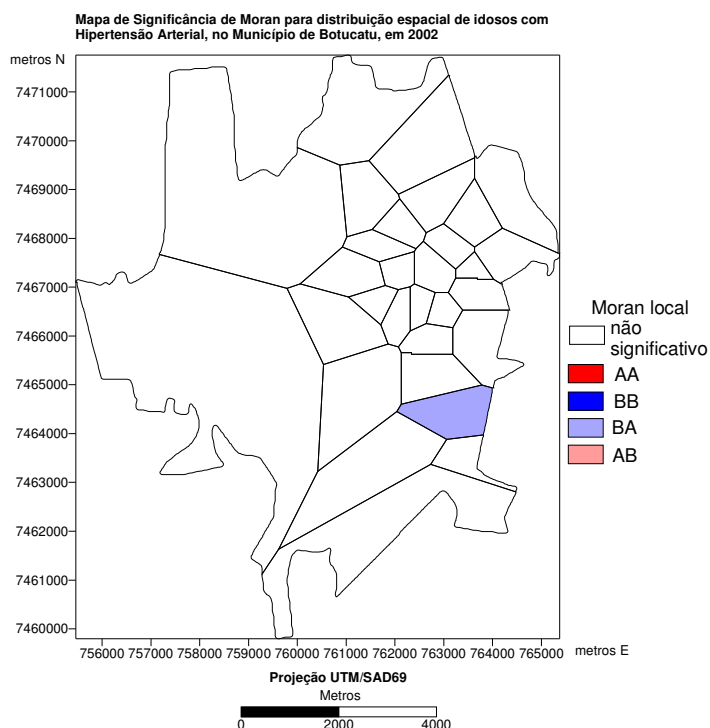
Embora não tenha sido observada dependência espacial global positiva para Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus (demonstrado pelos valores negativos na tabela de autocorrelação espacial), alguns setores poderiam se afastar do padrão global de associação negativa ou apresentar valores discrepantes. Os diagramas de dispersão de Moran (Figuras 14 e 15) apresentados são referentes à matriz de contigüidade *Rook* para Hipertensão Arterial e aos sete vizinhos mais próximos, para Diabetes Mellitus. Segundo Varga (1998), localizações que são extremas à tendência central, e que por isso, não seguem o mesmo processo de dependência espacial que a maioria das observações, são *outliers* e aquelas que têm grande influência sobre a tendência central são pontos de alavancagem. Em geral, pontos de

alavancagem e *outliers* se encontram a mais de dois desvios-padrão do centro do diagrama. Observa-se que, nos dois diagramas, não ocorrem localizações extremas à tendência central, apontando a possível inexistência de padrões de agrupamentos espaciais locais.

Analisando-se as figuras 14 e 15, nota-se no diagrama de dispersão de Moran uma curva descendente, o que demonstra graficamente o não relacionamento das variáveis estudadas (hipertensão arterial e diabetes mellitus) com a distribuição espacial dos casos, ou seja, a distribuição espacial não influi na prevalência das doenças estudadas entre os idosos de Botucatu.

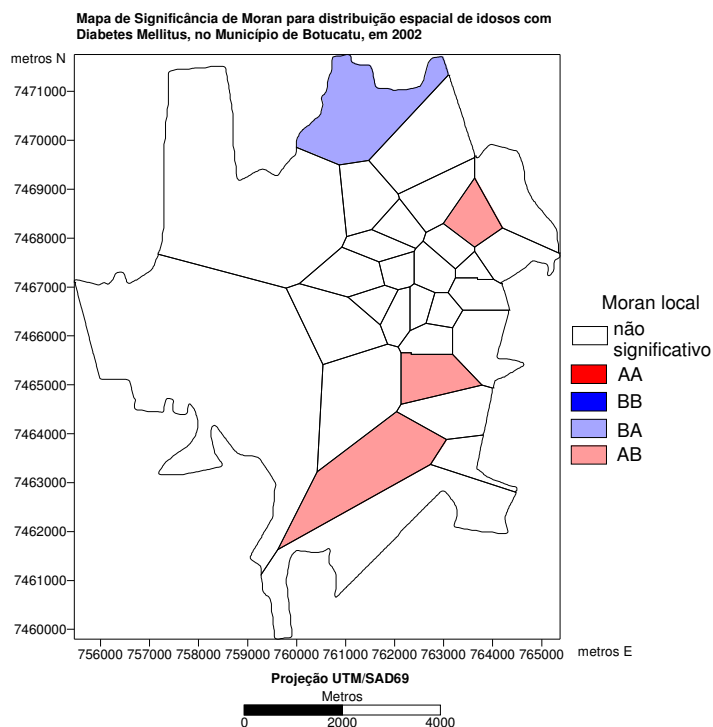
Para Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus, a estatística LISA apontou os setores com associação espacial negativa. Para Hipertensão foi encontrada uma associação do tipo BA (setor com porcentagem baixa de idosos com hipertensão, circundado por vizinhos com porcentagens altas) e para Diabetes, uma do tipo BA e três do tipo AB (setores com porcentagens altas de idosos com diabetes, circundados por vizinhos com porcentagens baixas). Graficamente, estes dados estão representados nas figuras 16 e 17, a seguir.

**Figura 16: Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com Hipertensão Arterial, Botucatu, 2001/2002**





**Figura 17: Mapa de Significância de Moran para distribuição espacial de idosos com Diabetes Mellitus, Botucatu, 2001/2002**



## DISCUSSÃO

Observa-se neste inquérito que, dentre os idosos entrevistados, apenas 44,2% dos idosos acima de 60 anos referiram serem portadores de hipertensão arterial, o que nos leva a supor que a doença esteja subdiagnosticada entre esses idosos, podendo muitos serem portadores sem ter conhecimento (tabela 7).

Da mesma forma, os índices dos bancos de dados do Ministério da Saúde (DATASUS, 1988), mostram que a prevalência do diabetes mellitus aumenta quanto maior a faixa etária, chegando a índices que giram em torno de 17% entre os maiores de sessenta anos. Na população de idosos entrevistada, apenas 13,1% referiram ser portadores de diabetes, o que sugere que provavelmente muitos idosos que possuem a doença estão desconhecendo o diagnóstico de diabetes, índice este que pode chegar até a 46% de desconhecimento (DATASUS, 1988).

Outro dado interessante observado foi que a prevalência tanto de hipertensão arterial quanto de diabetes mellitus foi maior no sexo feminino do que no masculino, o que demonstra, segundo o Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial e o Ministério da Saúde, que provavelmente os idosos entrevistados do sexo masculino desconheçam sua condição de

portadores de hipertensão arterial e/ou diabetes mellitus, uma vez que ambas as doenças são mais prevalentes no sexo masculino dentro desta faixa etária estudada.

Entre os resultados analisados, notamos que 17% dos entrevistados referiram utilização de algum serviço de saúde nos últimos quinze dias, seja para atividades preventivas, curativas ou de reabilitação, corroborando o trabalho de BÓS (2004), o qual demonstra que os idosos procuram muito os serviços de saúde, tanto públicos como privados. No entanto, uma análise de utilização de serviços apenas nos últimos quinze dias torna-se curta para uma conclusão mais acurada. Do mesmo modo, nota-se a grande preocupação dos idosos em verificar sua pressão arterial de forma sistemática, pois praticamente 95% dos entrevistados referiram ter sido aferida sua pressão arterial por um profissional de saúde há menos de um ano. Este mesmo dado foi observado no trabalho de FIRMO (2004).

Analisando-se os dados referentes ao número de internações entre os idosos, notou-se que mais de 10% dos entrevistados referiram ao menos uma internação num período de um ano, demonstrando a grande utilização dos serviços de atenção secundária e terciária por parte da população desta faixa etária.

Um trabalho da literatura que correlaciona a prevalência de doenças crônicas com a utilização de métodos de análise geoespacial foi o estudo canadense de GREEN et al (2003), em que foi feita uma análise geográfica da prevalência de diabetes mellitus em uma área urbana, em Winnipeg, Canadá. Este estudo demonstrou um agrupamento substancial e variações em pequenas áreas da prevalência de diabetes mellitus, e que estas variações estavam relacionadas com as características étnicas, sócio-econômicas, ambientais e de estilo de vida da população em estudo. Ao contrário, nossa análise da prevalência de hipertensão arterial e diabetes mellitus entre idosos da cidade de Botucatu não demonstrou a formação de agrupamentos espaciais nem relação da prevalência das doenças com as condições de vida da população em estudo, o que nos leva à conclusão que a população de Botucatu é bastante homogênea no que se refere às características étnicas e de estilo de vida.

Sabe-se que estas doenças crônicas estão intimamente relacionadas à genética e ao estilo de vida da população, conforme demonstrado pelos Consensos de Hipertensão e de Diabetes, ou seja, é comprovado que indivíduos que apresentam história familiar de parentes próximos com hipertensão arterial ou diabetes mellitus têm maior chance de desenvolverem estas doenças conforme o avançar da idade. O estilo de vida também exerce papel fundamental na gênese destas doenças, pois indivíduos com sobrepeso ou obesidade, bem como sedentários e com dieta com rico teor de gorduras e carboidratos, apresentam maior chance de desenvolverem as doenças supra citadas.

O Programa de Atenção à Saúde do Adulto, dentro do Programa de Saúde da Família (PSF), tem como base a prevenção e cuidados de pacientes portadores de hipertensão e diabetes, doenças crônicas cuja prevalência as coloca como as mais frequentes e responsáveis por grande índice de morbi-mortalidade, na faixa etária em questão (DATASUS, 1998). As técnicas de geoprocessamento aqui descritas, pela sua acurácia, quando utilizadas ao nível local de atenção à saúde podem promover o desenvolvimento de um programa de atenção à saúde do adulto mais eficiente, pois pelo mapeamento e localização dos portadores de hipertensão e diabetes, pode ser traçado um perfil de visitas domiciliares a serem realizadas pela equipe de saúde, desde os agentes comunitários de saúde até os médicos de família.

### **CONCLUSÃO E SUGESTÕES**

Nossa análise de distribuição espacial da prevalência de hipertensão arterial e diabetes mellitus auto-referidas por uma população de idosos de Botucatu demonstrou um provável subdiagnóstico das condições acima referidas na população entrevistada, uma vez que a prevalência auto-referida de ambas as patologias ficou abaixo do esperado, quando comparado aos dados nacionais do Ministério da Saúde.

As análises espaciais demonstraram não haver um padrão de agrupamento espacial entre as duas doenças analisadas, ou seja, os idosos hipertensos e diabéticos entrevistados distribuem-se aleatoriamente pela cidade de Botucatu, não havendo um local de concentração de casos que formem um cluster (agrupamento) estatisticamente significativo, o que provavelmente se explique pela homogeneidade da população idosa no que se refere aos padrões étnicos e ao estilo de vida.

As ferramentas de análise geoespacial parecem ser importantes recursos que devem ser mais explorados e utilizados em Saúde Pública e no Programa Saúde da Família, pois permitem localizar usuários do sistema portadores de doenças crônicas, promovendo um melhor planejamento na assistência a esses indivíduos pela equipe de saúde, e consequentemente dando uma melhor qualidade de vida à população assistida. Fica como sugestão a utilização rotineira da tecnologia do geoprocessamento nas Unidades de Saúde da Família, para um melhor planejamento da abordagem local da população e do trabalho de visitas domiciliares de toda equipe de saúde.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1) ALMEIDA, M.F.; BARATA, R.B.; MONTERO, C.V. et al. **Prevalência de Doenças Crônicas Auto-Referidas e Utilização de Serviços de Saúde, PNAD/1998, Brasil.** Ciências & Saúde Coletiva, 7(4):743-56, 2002.
- 2) ANSELIN, L. Local indicators of spatial association-LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, p. 93-115, 1995.
- 3) ANSELIN, L. GeoDa 0.9 User's Guide. Spatial Analysis Laboratory (SAL). Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois, Urbana-Champaign, IL, 2003.
- 4) ARAUJO, J.D. **Polarização Epidemiológica no Brasil.** Inf Epidemiol SUS, 2:5-16, 1992.
- 5) ASSUNÇÃO R.M., REIS E.A. A New Proposal to Adjust Moran's I for Population Density. **Statistics in Medicine** 18, 2147-2162, 1999.
- 6) BARCELLOS, C.; BASTOS, F.I. **Geoprocessamento, Ambiente e Saúde: Uma União Possível?** Cad. Saúde Pública, 12(3):389-97, Rio de Janeiro, jul-set 1996.
- 7) BELL, B.S.; SAIF, A.J.R. **Análisis de los Aspectos Psicológicos Y Sociales Más Relevantes en Ancianos Institucionalizados.** Rev. Cubana Enfermer, 18(2):116-21, 2002.
- 8) BÓS, A.M.G.; BÓS, A.J.G. **Determinantes na Escolha entre Atendimento de Saúde Privada e Pública por Idosos.** Rev. Saúde Pública, 38(1):113-20, São Paulo, 2004.
- 9) BRASIL. Ministério da Saúde. Programas e Projetos. Saúde do Idoso. **Programa de Saúde do Idoso.** Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/programas/idoso/programa.htm>
- 10) BURINI, R.C. **Estilo de Vida Saudável: a Fórmula para a Longevidade Sem Morbidade.** Nutrição em Pauta, 10(56):20-23, São Paulo, 2000.
- 11) CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação.** Arquivos PDF disponíveis em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>
- 12) CANÇADO, F.A.X. Epidemiologia do Envelhecimento. In: CANÇADO, F.A.X., **Noções Práticas de Geriatria.** Belo Horizonte: Coopmed; Health C.R. Ltda, 1994, p. 17-43.

- 13) CERQUEIRA, A.T.A.R.; OLIVEIRA, N.I.L. **Programa de Apoio a Cuidadores: Uma Ação Terapêutica na Atenção à Saúde dos Idosos.** *Psicol USP*, 13(1), São Paulo, 2002.
- 14) CÉSAR, C.L.G.; FIGUEIREDO, G.M.; WESTPHAL, M.F. et al. **Morbidade Referida e Utilização de Serviços de Saúde em Localidades Urbanas Brasileiras: Metodologia.** *Rev. Saúde Pública*, 30:153-60, São Paulo, 1996.
- 15) CÉSAR, C.L.G.; GOLDBAUM, M.; BARROS, M.B.A.; CARANDINA, L. **Saúde e Condições de Vida em São Paulo: Inquérito Multicêntrico Domiciliar de Base Populacional em Municípios do Estado de São Paulo.** USP/FSP, 2005.
- 16) CHAIMOWICZ, F. **A Saúde dos Idosos Brasileiros às Vésperas do Século XXI: Problemas, Projeções e Alternativas.** *Rev. Saúde Pública*, 31(2):184-200, São Paulo, abril 1997.
- 17) CHIESA, A.M.; WESTPHAL, M.F.; KASHIWAGI, N.M. **Geoprocessamento e Promoção da Saúde: Desigualdades Sociais e Ambientais em São Paulo.** *Rev. Saúde Pública*, 36(5):559-67, São Paulo, 2002.
- 18) COELHO FILHO, J.M.; RAMOS, L.R. **Epidemiologia do Envelhecimento no Nordeste do Brasil: Resultados de Inquérito Domiciliar.** *Rev. Saúde Pública*, 33(5):445-53, São Paulo, out 1999.
- 19) COELI, C.M.; FERREIRA, L.G.F.D.; DRBAL, M.M. et al. **Mortalidade em Idosos por Diabetes Mellitus como Causa Básica e Associada.** *Rev. Saúde Pública*, 36(2):135-40, São Paulo, 2002.
- 20) CORDEIRO, R. **Efeito do Desenho em Amostragem de Conglomerados para Estimar a Distribuição de Ocupações Entre Trabalhadores.** *Rev. Saúde Pública*, 35(1):10-5, São Paulo, 2001.
- 21) CORDERO, B.M.R.; NEGRÓN, C.F.; VIGO, M.D.C..P. et al. **Diagnóstico de Necesidades de Salud de la Población de Adultos Vejos de um Sector de la Comunidad de Puerto Novo.** *Puerto Rico Health Science Journal*, 19(2):139-44, 2000.
- 22) DATASUS, **Informações Demográficas e Sócio-Econômicas**, disponível em:  
*<http://tabnet.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm#DemogSocio>*
- 23) DATASUS, **Taxas de Prevalência de Diabetes Mellitus, 1988**. disponível em:  
*<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb1998/fqd09.htm>*
- 24) DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds) "Análise Espacial de Dados Geográficos". Brasília, EMBRAPA, 2004.

- 25) ELLIOT, A.M.; SMITH, B.H.; SMITH, W.C. et al. **Changes in Chronic Pain Severity Over Time: The Chronic Pain Grade as a Valid Measure.** Pain, 88(3):303-8, 2000.
- 26) FENDALL, N.R.E. **Medical Planning and the Training of Personal in Kenya.** J. Trop. Med. Hy., 68(1): 12-20, 1965.
- 27) FERRARO, K.F.; SU, Y. **Physician-Evaluated and Self-Reported Morbidity for Predicting Disability.** Am Journ of Public Health, 90(1):103-8, 2000.
- 28) FIRMO, J.O.A.; UCHOA, E.; LIMA-COSTA, M.F. **Projeto Bambuí: Fatores Associados ao Conhecimento da Condição de Hipertenso entre Idosos.** Cad. Saúde Pública, 20(2):512-21, Rio de Janeiro, mar-abr 2004.
- 29) FRANCO, L.J; MAMERI, C.; PAGLIARO, H. et al. **Diabetes como Causa Básica ou Associada de Morte no Estado de São Paulo, Brazil, 1992.** Rev. Saúde Pública, 32(3):237-45, São Paulo, jun 1998.
- 30) FRIES, J.F. The Compression of Morbidity: Progress and Potential. In: BERENGER, M. et al. **Challenges in Aging: the 1990 Sandoz Lectures in Gerontology.** London: Academic Press, 1990.
- 31) GISH, O. **Resource Allocation, Equality of Access and Health.** Int J. Health Serv., 3(3):399-412, 1973.
- 32) GOLDBAUM, M.; GIANINI, R.J.; NOVAES, M.D. et al. **Utilização de Serviços de Saúde em Áreas Cobertas pelo Programa Saúde da Família (Qualis) no Município de São Paulo.** Rev. Saúde Pública, 39(1):90-9, São Paulo, 2005.
- 33) GREEN, C.; HOPPA, R.D.; YOUNG, T.K. et al. **Geographic Analysis of Diabetes Prevalence in an Urban Area.** Social Science & Medicine, 57, p.551-60, 2003.
- 34) GUERRA, H.L.; BARRETO, S.M.; UCHOA, E. et al. **A Morte de Idosos na Clínica Santa Genoveva, Rio de Janeiro: Um Excesso de Mortalidade que o Sistema Público de Saúde Poderia Ter Evitado.** Cad. Saúde Pública, 16(2):545-51, Rio de Janeiro, abr-jun 2000.\
- 35) HENNEKENS, C.H.; BURING, J.E. **Epidemiology in Medicine.** Boston: Little Brown and Company, 1987.
- 36) **IBGE, Censo 2000**, disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo/default.php>
- 37) **IBGE/Diretoria de Pesquisas, 2004.** Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análise da Dinâmica Demográfica. Informações disponíveis em:  
[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/)

- 38) **IV Consenso Brasileiro de Hipertensão Arterial.** Informações disponíveis em:  
*<http://www.sbn.org.br/Diretrizes/cbha6.htm>*
- 39) KADT, E.; TASCA, R. **Promovendo a Equidade: Um Novo Enfoque com Base no Setor da Saúde.** HUCITEC/Cooperativa Italiana em Saúde; São Paulo/Salvador, 1993.
- 40) KALACHE, A; VERAS, R.P; RAMOS, L.R. **O Envelhecimento da População Mundial: Um Desafio Novo.** Rev. Saúde Pública, 21(3):200-10, São Paulo, 1987.
- 41) KALTON, G. **Introduction to Survey Sampling.** Beverly Hills: Sage Publications, 1983, 96p.
- 42) LIMA, M.C.P. **Transtornos Mentais Comuns e Uso de Álcool na População Urbana de Botucatu-SP: um Estudo de Co-morbidade e Utilização de Serviços.** Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, área de concentração em Medicina Preventiva, 2004, 146p.
- 43) LIMA-COSTA, M.F.; GUERRA, H.L.; FIRMO, J.O.A. et al. **Projeto Bambuí: Plano Privado de Saúde e Utilização de Serviços Médicos pela População Idosa.** Cad. Saúde Pública, 18(1):177-86, Rio de Janeiro, jan-fev 2002.
- 44) MARSHALL, R.J. Mapping disease and mortality rates using Empirical Bayes estimators. **Applied Statistics** 40, 283-294, 1991.
- 45) MOHAN, J. **Location – Allocation Models, Social Science and Health Service Planning: an Example from Northeast England.** Soc. Sci. Med, 17(8):493-9, 1983.
- 46) MONTEIRO, A. **Idosos Usuários do SUS do Município de Alambari-SP: Quem São? Como Vivem? O Que Sentem?** Dissertação de Mestrado em Saúde Pública – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2002, 123p.
- 47) MORAN, P. Notes on continuous stochastic phenomenon. **Biometrika** 1950; 37: 17-23.
- 48) ONOKERHORAYE, A.G. **A Suggested Framework For The Provision of Health Facilities in Nigeria.** Soc. Sci. Med., 10:565-70, 1976
- 49) PACHECO-RIOS, A.; HERRERA-BASTO, E.; SANCHEZ-AHEDO, R. et al. **Utilización de Los Servicios de Salud Por Población Anciana.** Revista de la Facultad de Medicina UNAM, 44(6):239-43, nov-dez 2001.
- 50) PEREIRA, M.G. **Serviços de Saúde. In: Epidemiologia – Teoria e Prática,** Ed. Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro:1995, p. 513-37.
- 51) PINHEIRO, R.S.; TRAVASSOS, C. **Estudo da Desigualdade na Utilização de Serviços de Saúde por Idosos em Três Regiões da Cidade do Rio de Janeiro.** Cad. Saúde Pública, 15(3):487-96, Rio de Janeiro, jul-set 1999.

- 52) **PREFEITURA MUNICIPAL DE BOTUCATU.** Informações disponíveis em:  
*http://www.botucatu.sp.gov.br*
- 53) RATHOUZ, P.J. **Short-term Consistency in Self-Reported Physical Functioning Among Elderly Women.** American Journal of Epidemiology, 147(8):764-73, 1998.
- 54) RAUBER, C. **Disease Management Can Be Good for what Ails Patients and Insurers.** Modern Healthcare, 29:48-54, mar 1999
- 55) RUIZ, T. **Estudo da Mortalidade e dos seus Preditores na População Idosa do Município de Botucatu-SP.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, 1996, 205p.
- 56) SAMAJA, J. **La Reproducción Social y la Relación entre la Salud y Condiciones de vida.** Washington (DC): OPS, 1994. (PAHO/HDP/HDA/ 94-06. Doc. de trabajo).
- 57) SAMAJA, J. **Muestras y Representividad em Vigilância Epidemiologica Mediante Sítios Centinelas.** Cad. Saúde Pública, 12:309-19, Rio de Janeiro, 1996.
- 58) SANTOS, S.R.; SANTOS, I.B.C.; FERNANDES, M.G.M. et al. **Qualidade de Vida do Idoso na Comunidade: Aplicação da Escala de Flanagan.** Rev. Latino-am Enfermagem, 10(6):757-64, São Paulo, nov-dez 2002.
- 59) SECRETARIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS/MS. **Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus.** Rev. Saúde Pública, 35(6):585-8, São Paulo, 2003.
- 60) SECRETARIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS/MS. **Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus: fase de detecção de casos suspeitos de DM.** Rev. Saúde Pública, 35(5):490-3, São Paulo, 2003.
- 61) SILVA, N.N.; PEDROSO, G.C.; PUCCINI, R.F. **Desigualdades Sociais e Uso de Serviços de Saúde: Evidências de Análise Estratificada.** Rev. Saúde Pública, 34(1):44-9, São Paulo, 2000.
- 62) SILVESTRE, J.A.; NETO, M.M.C. **Abordagem do Idoso em Programas de Saúde da Família.** Cad. Saúde Pública, 19(3):839-47, Rio de Janeiro, mai-jun 2003.
- 63) SIQUEIRA, R.; BOTELHO, M.I.V.; COELHO, F.M.G. **A Velhice: Algumas Considerações Teóricas e Conceituais.** Ciências & Saúde Coletiva, 7(4):899-906, 2002.
- 64) SOUSA, L.; GALANTE, H.; FIGUEIREDO, D. **Qualidade de Vida e Bem-Estar dos Idosos: Um Estudo Exploratório na População Portuguesa.** Rev. Saúde Pública, 37(3):364-71, São Paulo, 2003.



- 65) SOUZA, M.H. **Estimação para Dados Provenientes de Planos Complexos de Amostragem.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 2001.
- 66) TADDEI, C.F.G.; RAMOS, L.R.; MORAES, J.C. et al. **Estudo Multicêntrico de Idosos Atendidos em Ambulatórios de Cardiologia e Geriatria de Instituições Brasileiras.** Arq. Bras. Cardiol., 69(5):327-33, 1997.
- 67) UNGLERT, C.V.S. **Contribuição para o Estudo da Localização de Serviços de Saúde: uma Abordagem de Geografia em Saúde Pública.** Tese de Doutorado, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1986.
- 68) UNGLERT, C.V.S. **Territorialização em Saúde: A Conquista do Espaço Local Enquanto Prática do Planejamento Ascendente.** Tese de Livre-Docência, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1995, 165p.
- 69) VARGA, A. **University research and regional innovation:** a spatial econometric analysis of academic technology transfers. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- 70) WHO – World Health Organization. Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster. Noncommunicable Disease Prevention and Health Promotion Department. Ageing and Life Course Unit. **Active Ageing: A Policy Framework.** Madri, 2002. Disponível em: <http://www.who.int>
- 71) WU, S.C.; LI, C.Y.; KE, D.S. **The Agreement Between Self-Reporting and Clinical Diagnosis for Selected Medical Conditions among Elderly in Taiwan.** Public Health, 114:137-42, 2000.
- 72) XAVIER, F.M.F.; FERRAZ, M.P.T.; MARC, N. et al. **A Definição dos Idosos de Qualidade de Vida.** Rev. Bras. Psiquiatr, 25(1):31-9, 2003.

## ANEXOS

## ANEXO I – PLANO DE AMOSTRAGEM DO INQUÉRITO DOMICILIAR MULTICÊNTRICO ISA-SP

A amostra do ISA-SP foi obtida por procedimentos de amostragem probabilística, estratificada, por conglomerados em dois estágios.

### População de estudo

A população de estudo foi constituída pelos residentes em área urbana, em domicílios particulares ou coletivos dos municípios de São Paulo, Itapecerica da Serra, Embu, Taboão da Serra, Campinas e Botucatu, no período do levantamento.

Os municípios foram agrupados ou divididos nas seguintes áreas geográficas:

Área 1 - Administração Regional do Butantã no Município de São Paulo, composta pelos distritos de Jaguaré, Rio Pequeno, Raposo Tavares, Vila Sônia e Morumbi;

Área 2 - Região Sudoeste da Grande São Paulo, composta pelos municípios de Embu, Taboão da Serra e Itapecerica da Serra;

Área 3 - Município de Campinas;

Área 4 - Município de Botucatu.

Para atender ao objetivo do estudo de obter estimativas para sub-populações definidas por sexo e idade, foram considerados os seguintes grupos: população menor de um ano; população de 1 a 11 anos; homens de 12 a 19 anos; mulheres de 12 a 19 anos; homens de 20 a 59 anos; mulheres de 20 a 59 anos; homens de 60 anos ou mais; mulheres de 60 anos ou mais.

**A Tabela 1 mostra a distribuição da população nos grupos de idade/sexo ( $N_i$ ) e área, que constituem os domínios de estudo. Os dados foram extraídos de arquivos fornecidos pelo IBGE, referentes à contagem da população de 1996, tendo sido considerada a população residente em domicílios particulares ou coletivos de setores censitários urbanos tipos 10, 11, 20, 30 e 31, que correspondem respectivamente a urbanos não especiais, urbanos especiais, urbanos não urbanizados, urbanos isolados não especiais e urbanos isolados especiais. A Tabela 2 indica os números de setores urbanos de cada tipo e os números de domicílios existentes nesses setores (Fundação IBGE, 1997).**

**Tabela 1. População residente em área urbana por grupo sexo/idade ( $M_i$ ), segundo área. 1996**

GRUPO Sexo/idade	ÁREA			
	R.Sudoeste GSP	Adm. Reg. Butantã	Campinas	Botucatu
< 1	10 302	5 924	13 211	1 533
1 a 11	111 944	68 835	157 792	18 450
M / 12 a 19	43 486	30 815	66 962	7 689
F / 12 a 19	43 485	30 815	66 961	7 689
M / 20 a 59	126 009	105 704	236 101	24 072
F / 20 a 59	130 712	116 391	251 037	25 294
M / 60 e +	8 407	14 160	32 934	4 403
F / 60 e +	10 951	18 314	43 828	5 803
Subtotal	485 296	390 958	868 826	94 933
Ignorado	1 730	1 889	1 705	21
Total	487 026	392 847	870 531	94 954

**Obs. A divisão por sexo do grupo etário de 12 a 19 anos foi feita considerando-se 50% em cada sexo, em função da não disponibilidade dessa informação na base de dados do IBGE utilizada.**

**Tabela 2. Domicílios ( $M$ ) e setores censitários urbanos por tipo e área. 1996**

SETORES / DOMICÍLIOS	ÁREA			
	R.Sudoeste GSP	Adm. Reg. Butantã	Campinas	Botucatu
Setores- Não especial	303	353	705	80
Especial	37	59	103	-
Não urbanizado	16	-	2	1
Isolada não	-	-	25	4
Isolada especial	-	-	-	-
Total	356	412	835	85
Domicílios	123 138	108 258	248 180	26770

**Fonte: IBGE – Contagem de domicílios de 1996.**

## Amostra de pessoas e domicílios

Uma vez que a maior parte das estimativas do estudo são proporções de indivíduos com determinada característica, considerou-se na determinação do tamanho da amostra (número de indivíduos), a expressão algébrica:

$$n_0 = \frac{P \cdot (1 - P)}{(d/z)^2} \cdot deff$$

onde P é a proporção de indivíduos a ser estimada; z é o valor na curva normal reduzida, correspondente ao nível de confiança utilizado na determinação o intervalo de confiança de p; d é o erro de amostragem admitido e deff é o efeito do delineamento (Kish, 1965; Silva, 2001).

Considerando-se:

- . um coeficiente de confiança de 95% na determinação dos intervalos de confiança das estimativas ( $z=1,96$ );
- . um erro de amostragem de 10%, indicando que a distância entre a estimativa da amostra e o parâmetro populacional não deveria exceder esse valor ( $d=0,10$ );
- . que a proporção a ser estimada nos sub-grupos populacionais é de 50% ( $P=0,50$ ), por ser a de maior variabilidade, que leva à obtenção de tamanhos de amostras conservadores;
- . um efeito do desenho de 2;

a expressão que define  $n_0$  totalizou 192, que foi arredondado para 200.

Para se proteger dos efeitos da não resposta e considerando-se que o percentual de indivíduos selecionados que não responderiam ao questionário (casa fechada e recusa) seria de 20%, o tamanho da amostra foi corrigido, obtendo-se:  $n' = 200 / 0,80 = 250$ .

Uma vez que os indivíduos são identificados no espaço geográfico por meio de seus domicílios, para cada área foi determinado o número de domicílios a serem sorteados. Calculou-se inicialmente o número médio de indivíduos por domicílio ( $r_i$ ) em cada grupo sexo/idade, dado pela razão entre domicílios e indivíduos:  $r_i = N_i / M$  (Tabela 3), sendo  $N_i$  a população do grupo i e  $M$  o número de domicílios, indicados nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 3. Razão entre indivíduos e domicílios ( $r_i$ ), segundo área e grupo sexo/idade  $i$ .**

GRUPO POP.	ÁREA			
	R. Sudoeste	Butantã	Campinas	Botucatu
	GSP			
< 1	0,084	0,055	0,053	0,057
1 a 11	0,909	0,636	0,636	0,689
M / 12 a 19	0,353	0,285	0,270	0,287
F / 12 a 19	0,353	0,285	0,270	0,287
M / 20 a 59	1,023	0,976	0,951	0,899
F / 20 a 59	1,062	1,075	1,012	0,945
M / 60 e +	0,068	0,138	0,133	0,164
F / 60 e +	0,089	0,169	0,177	0,217

O número de domicílios necessários para que fossem incluídas na amostra 250 pessoas de cada grupo sexo/idade foi calculado por:  $m_i=250/r_i$  (Tabela 4).

**Tabela 4. Números de domicílios necessários ( $m_i$ ) para amostra de 250 pessoas por grupo sexo/idade, segundo área.**

GRUPO POP (sexo/idade)	ÁREA			
	R.Sudoeste	Butantã	Campinas	Botucatu
	GSP			
< 1	2977	4570	4717	4386
1 a 11	276	394	394	363
M / 12 a 19	709	879	926	872
F / 12 a 19	709	879	926	872
M / 20 a 59	245	257	263	279
F / 20 a 59	233	233	248	265
M / 60 e +	3677	1812	1880	1525
F / 60 e +	2809	1478	1413	1153

Em cada área, foi tomado como tamanho de amostra o maior número de domicílios ( $m=máx m_i$ ), para que em todos os domínios fosse garantida a precisão fixada (Tabela 5).

**Tabela 5. Domicílios a serem sorteados (*m*).**

ÁREA	<i>m</i>
Região Sudoeste da Grande São Paulo	3677
Adm. Regional do Butantã	4570
Campinas	4717
Botucatu	4386

Considerando que não se desejava fazer sorteio dentro de cada domicílio e que se pretendia incluir na amostra somente 250 pessoas de cada domínio, foram sorteadas sub-amostras de domicílios, nos quais as pessoas dos distintos grupos de sexo/idade deveriam ser entrevistadas. Assim sendo, em alguns domicílios foram entrevistados todos os moradores e em outros, os que pertenciam a determinado grupo. Na Tabela 6 estão indicadas as frações de domicílios sorteados ( $p_i = m_i/m$ ), para cada grupo sexo/idade.

**Tabela 6. Fração de domicílios sorteados (*p<sub>i</sub>*), segundo grupo sexo/idade e área.**

GRUPO POP. (sexo/idade)	ÁREA			
	R. Sud. GSP	Butantã	Campinas	Botucatu
< 1	1,23	1,00	1,00	1,00
1 a 11	13,32	11,59	11,97	12,08
M / 12 a 19	5,18	5,18	5,09	5,02
F / 12 a 19	5,18	5,18	5,09	5,02
M / 20 a 59	15,00	17,78	17,93	15,72
F / 20 a 59	15,58	19,61	19,02	16,55
M / 60 e +	1,00	2,37	2,50	2,87
F / 60 e +	1,29	3,08	3,33	3,80

Além da estratificação geográfica, os setores censitários foram divididos segundo nível de escolaridade dos chefes de família. Essa última estratificação visou aumentar a probabilidade de pessoas do estrato mais rico da população pertencerem à amostra, viabilizando a análise da situação de saúde e do uso de serviços de saúde segundo sub-grupos sociais. Informações sobre escolaridade dos chefes estavam disponíveis na contagem da população feita pelo IBGE em 1996, fato que, acrescido da existência de relação entre nível de escolaridade e nível sócio-econômico, justificou a escolha dessa variável para orientar a estratificação das áreas.

Em cada área, foram formados três estratos, agrupando-se os setores censitários segundo o percentual de chefes de família com nível universitário: menos de 5%; de 5 a

25% e com 25% ou mais. Em cada um dos estratos  $h$ , foi sorteado um terço dos domicílios da amostra:  $m_h=m/3$  e em cada grupo sexo/idade:  $m_{hi}=m_i/3$  (Tabela 7).

**Tabela 7. Domicílios sorteados em cada grupo sexo/idade  $i$ , por área ( $m_i$ ) e estrato ( $m_{hi}$ ).**

Área	Estrato	Grupo sexo / idade							
		Menor	1 a 11	12 a 19	12 a 19	20 a 59	20 a 59	60 e +	60 e +
		1 ano		M	F	M	F	M	F
GSP	1	992	92	236	236	82	78	1226	936
	2	992	92	236	236	82	78	1226	936
	3	992	92	236	236	82	78	1226	936
	Sub-total	2976	276	709	709	245	233	3677	2809
Butan Tã	1	1523	131	293	293	86	78	604	493
	2	1523	131	293	293	86	78	604	493
	3	1523	131	293	293	86	78	604	493
	Sub-total	4570	394	879	879	257	233	1812	1478
Cam- pinas	1	1572	131	309	309	88	83	627	471
	2	1572	131	309	309	88	83	627	471
	3	1572	131	309	309	88	83	627	471
	Sub-total	4717	394	926	926	263	248	1880	1413
Botu- Catu	1	1462	121	291	291	93	88	508	384
	2	1462	121	291	291	93	88	508	384
	3	1462	121	291	291	93	88	508	384
	Sub-total	4386	363	872	872	279	265	1525	1153

### Processo de amostragem

Foi utilizada amostragem por conglomerados em 2 estágios: setor censitário e domicílio (kish, 1965). Em cada área, as probabilidades de seleção foram:

$M_{h\alpha} / M_h$  para cada unidade primária de amostragem (setor censitário),

$1 / M_{h\alpha}$  para cada unidade de amostragem de 2º estágio (domicílio),

sendo  $M_h$  o número total de domicílios dos setores urbanos do estrato de escolaridade  $h$  e

$M_{h\alpha}$  o número de domicílios no setor censitário  $\alpha$ , do estrato  $h$ .

A fração de amostragem global, em cada estrato, foi dada por (Kalton 1983):

$$f_h = a_h \cdot \frac{M_{h\alpha}}{M_h} \cdot b_h \frac{1}{M_{h\alpha}} = \frac{m_h}{M_h}$$



sendo  $m_h = a_h \cdot b_h$  o número de domicílios sorteados no estrato  $h$ ,  $a_h$  o número de setores censitários e  $b_h$  o número de domicílios por setor.

As unidades primárias de amostragem foram, portanto, sorteadas com probabilidade proporcional ao tamanho, expresso pelo número de domicílios da Contagem Populacional de 1996 do IBGE (Tabela 8). Foi utilizado sorteio sistemático, aplicado à relação de unidades primárias ordenadas segundo tipo de setor (não especial, especial, não urbano, isolada, não especial, isolada especial), dentro de cada estrato.

**Tabela 8. Números de domicílios ( $M_h$ ) nos estratos de escolaridade.**

ÁREA	% chefes c/ nível universitário			Total
	< 5	5 a 25	>= 25	
Região Sudoeste da GSP	92451	28053	2634	123138
Butantã	25592	34405	48261	108258
Campinas	95057	75937	77186	248180
Botucatu	9594	11505	5671	26770

Fonte: IBGE – Contagem Populacional de 1996.

Na etapa seguinte, os setores sorteados foram percorridos para se proceder à elaboração de uma relação atualizada de endereços. A partir dessa listagem, foram selecionados, por sorteio sistemático, os domicílios da amostra. Em cada área, os números de setores, domicílios por setor e total de domicílios sorteados nos estratos de escolaridade estão indicados na Tabela 9.

**Tabela 9. Setores ( $a_h$ ), domicílios em cada setor ( $b_h$ ) e total de domicílios ( $m_h$ ) sorteados em cada estrato  $h$ .**

ÁREA	$a_h$	$b_h$	$m_h$
Região Sudoeste da GSP	10	122,7	1226
Butantã	10	152,4	1524
Campinas	10	157,3	1573
Botucatu	10	146,2	1462

Os domicílios sorteados pelo procedimento acima descrito compuseram a amostra principal de cada área e estrato. Todos os domicílios dessa amostra foram visitados para se localizar os indivíduos pertencentes ao grupo sexo/idade de menor frequência (menores de 1 ano em Butantã, Campinas e Botucatu e maiores de 60 anos, do sexo masculino na Região Sudoeste da Grande São Paulo). A procura por pessoas dos outros grupos foi feita na amostra de domicílios sorteada a partir dessa amostra principal, sendo que a fração de amostragem no grupo  $i$  foi dada por:

$$f_{hi} = \frac{m_h}{M_h} \cdot \frac{1}{p_i} = \frac{m_h/p_i}{M_h} = \frac{m_{hi}}{M_h},$$

sendo que os valores de  $p_i$ ,  $m_{hi}$  e  $M_h$  constam nas tabelas 6, 7 e 8, respectivamente. O inverso da fração de amostragem ( $F_{hi} = 1/f_{hi}$ ) pode ser interpretado como o número de pessoas da população “representadas” por cada pessoa sorteada.

A freqüência de pessoas efetivamente entrevistadas está apresentada na Tabela 10.

**Tabela 10. Pessoas entrevistadas, segundo grupo sexo/idade, estrato de escolaridade e área.**

Área	Estrato	Grupo sexo/idade								Total
		Menor	1 a 11	12 a	12 a	20 a	20 a	60 e +	60 e +	
		1 ano		M	F	M	F	M	F	
GSP	1	93	115	80	67	79	79	80	74	667
	2	52	48	66	69	76	77	112	154	654
	3	26	26	36	48	55	54	101	120	466
	Sub-total	171	189	182	184	210	210	293	348	1787
Butan Ta	1	158	164	123	115	88	96	53	56	853
	2	79	69	64	58	76	67	88	95	596
	3	42	38	45	52	58	44	62	69	410
	Sub-total	279	271	232	225	222	207	203	220	1859
Cam-Pinas	1	70	98	112	83	94	85	58	47	647
	2	32	63	44	68	58	67	90	77	499
	3	22	48	57	57	49	52	70	84	439
	Sub-total	124	209	213	208	201	204	218	208	1585
Botu-Catu	1	82	84	96	101	85	89	54	50	641
	2	50	37	63	59	60	59	77	97	502
	3	22	51	40	43	48	51	84	106	445
	Sub-total	154	172	199	203	193	199	215	253	1588

### Estimadores

Os parâmetros a serem estimados são, em grande maioria, proporções, definidas pela expressão:  $P = \sum_{i=1}^N Y_i / N$ , sendo  $Y_i=1$  se a pessoa  $i$  tem a característica em estudo e

$Y_i=0$ , caso contrário e  $N$  o número de pessoas (Silva, 2001).

Para estimar as proporções de interesse, em função do delineamento da amostra, foi adotado, em cada área, o estimador razão da forma (Kalton 1983):

$$r = \frac{\sum_i^8 \sum_h^3 \sum_\alpha^{a_h} \sum_\beta^{b_{h\alpha}} w_{ih\alpha\beta} y_{ih\alpha\beta}}{\sum_i^8 \sum_h^3 \sum_\alpha^{a_h} \sum_\beta^{b_{h\alpha}} w_{ih\alpha\beta}}, \text{ onde } y_{ih\alpha\beta} \text{ é o valor da característica de determinado}$$

elemento do domicílio  $\beta$ , do setor  $\alpha$ , estrato de escolaridade  $h$ , grupo sexo/idade  $i$ ;  $w_{ih\alpha\beta}$  é o peso de cada elemento da amostra;  $b_{h\alpha}$  é o número de domicílios no setor  $\alpha$  do estrato  $h$ ;  $a_h$  é o número de setores no estrato  $h$ .

Como indicado pela expressão algébrica acima, as estimativas de proporções foram obtidas a partir da multiplicação dos resultados de cada pessoa pelo peso correspondente. Esse peso, constante no arquivo de dados, foi composto por dois fatores (Kish, 2003):

- peso do delineamento

A inclusão desse peso visa compensar as probabilidades desiguais de seleção e é definido pelo inverso da fração de amostragem,  $F_{hi}$

- ajuste dos pesos pela pós-estratificação

Ao se comparar dados da contagem populacional de 1996 feita pelo IBGE, com base nos quais foram calculados os pesos do delineamento, com os do censo de 2000 (Tabela 11), foram observadas diferenças importantes, em especial nas faixas etárias extremas (menores de 1 ano e maiores de 60 anos de idade). Optou-se, por esse motivo, pela introdução de ajustes no peso do delineamento, de tal forma que a distribuição de sexo/idade da amostra coincidissem com a do censo de 2000.

O ajuste foi feito por:  $w_{hi}^{2000} = \frac{N_{hi}^{2000}}{\sum_j^{x_{hi}} F_{hij}}$ , onde, para o estrato  $h$  grupo  $i$ ,  $F_{hij}$  é o peso do

delineamento do indivíduo  $j$ ,  $x_{hi}$  é o número de pessoas entrevistadas e  $N_{hi}^{2000}$  é a população do censo de 2000. Uma vez que todos os indivíduos de um mesmo estrato e grupo sexo/idade têm o mesmo peso,  $\sum_j^{x_{hi}} F_{hij} = x_{hi} \cdot F_{hi}$ .

O peso final é expresso pelo produto dos dois pesos anteriores (Flayer et al.):

$$w_{hi} = F_{hi} \cdot w_{hi}^{2000} = F_{hi} \cdot \frac{N_{hi}^{2000}}{x_{hi} \cdot F_{hi}} = \frac{N_{hi}^{2000}}{x_{hi}},$$

que é a razão entre a população do censo de 2000 e o número de indivíduos da amostra no estrato  $h$ , grupo  $i$ . Seus valores estão indicados na Tabela 12.

**Tabela 11. População residente em área urbana por sexo/idade, segundo estrato de escolaridade do chefe e área, censo 2000.**

Área	Estrato	Grupo sexo / idade							
		Menor 1 ano	1 a 11	12 a 19 M	12 a 19 F	20 a 59 M	20 a 59 F	60 e + M	60 e + F
GSP	1	8967	93701	34848	36577	107403	113335	72222	9141
	2	2086	22736	9046	9229	30840	32934	3337	4347
	3	125	1326	754	724	2502	2958	312	473
	Sub-total	11178	117763	44648	46530	140745	149227	10871	13961
Butan Tã	1	2808	27796	9967	10292	29888	32067	2149	2888
	2	2059	22139	9904	9788	36508	41284	5713	7713
	3	1822	20740	10410	10192	45995	53683	8391	11405
	Sub-total	6689	70675	30281	30272	112391	127034	16253	22006
Cam- pinas	1	7336	82753	31500	31232	104592	107920	11030	13741
	2	3067	37787	17876	17929	74215	80658	13931	18594
	3	2357	30061	15390	15826	69412	78829	13194	19045
	Sub-total	12760	150601	64766	64987	248219	267407	38155	51380
Botu- catu	1	660	8158	3220	3199	9469	9751	1231	1449
	2	606	6601	2934	2909	11035	11856	2362	3356
	3	196	2733	1356	1324	5119	5543	1122	1713
	Sub-total	1462	17492	7510	7432	25623	27150	4715	6518

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000.

A distribuição de idade e sexo dos indivíduos da amostra está ilustrada na Figura 1a. As frequências foram devidamente ponderadas, utilizando-se os valores da tabela acima. Para comparação com os resultados que seriam obtidos caso os pesos não fossem considerados, está apresentada na Figura 1b a pirâmide de sexo/idade construída sem a inclusão de pesos.

**Tabela 12. Pesos amostrais segundo grupo sexo/idade, estrato de escolaridade e área.**

Área	Estrato	Grupo sexo/idade							
		Menor	1 a 11	12 a 19	12 a 19	20 a 59	20 a 59	60 e +	60 e +
		1 ano		M	F	M	F	M	F
GSP	1	96,419	814,793	435,600	545,925	1359,532	1434,620	90,275	123,527
	2	40,115	473,667	137,061	133,754	405,789	427,714	29,795	28,227
	3	4,808	51,000	20,944	15,083	45,491	54,778	3,089	3,942
Butantã	1	17,772	169,488	81,032	89,496	339,636	334,031	40,547	51,571
	2	26,063	320,855	154,750	168,756	480,368	616,179	64,920	81,189
	3	43,381	545,789	231,333	196,000	793,017	1220,068	135,339	165,290
Cam- Pinas	1	104,800	844,418	281,250	376,289	1112,680	1269,647	190,172	292,362
	2	95,844	599,794	406,273	263,662	1279,569	1203,851	154,789	241,480
	3	107,136	626,271	270,000	277,649	1416,571	1515,942	188,486	226,726
Botu- Catu	1	8,049	97,119	33,542	31,673	111,400	109,562	22,796	28,980
	2	12,120	178,405	46,571	49,305	183,917	200,949	30,675	34,598
	3	8,9091	53,588	33,900	30,791	106,646	108,686	13,3571	16,160

A precisão das estimativas foi indicada pelo intervalo de confiança (nível de confiança de 95%),  $IC_{(95\%)} : [r - t\sqrt{\text{var}(r)}; r + t\sqrt{\text{var}(r)}]$ , sendo  $t$  o valor da distribuição t-Student correspondente aos graus de liberdade da amostra e  $\text{var}(r)$ , a variância de  $r$  obtida pelo módulo *SVY* do software Stata (2001), levando-se em consideração os aspectos complexos do delineamento: sorteio por conglomerados com probabilidades distintas de seleção e ajustes de pesos pela pós-estratificação (Alves, 2002). Os testes de independência de variáveis foram feitos por meio da estatística  $\chi^2$  de Pearson ajustada ao delineamento pela correção de segunda-ordem de Rao-Scott (Rao-Scott, 1984).

## Referências bibliográficas do Plano de Amostragem

Alves MCGP. *Técnicas de replicação em análise de dados de inquéritos domiciliares*. São Paulo, 2002. [Tese de doutorado – Faculdade de Saúde Pública da USP].

Flayer P, Rust K, Morganstein D. Complex survey variance estimation and contingency table analysis using replications. In: *Proc Amer Statist Assoc Survey Res Methods Sec*; Washington, D.C.: ASA.

Fundação IBGE. *Base de informações por setores censitários. Censo Demográfico 2000*. [CD Rom]. Rio de Janeiro, 2002.

Fundação IBGE. *Sistema de recuperação de dados por setores censitários. Contagem Populacional 1996*. [CD Rom]. Rio de Janeiro, 1997.

Kalton G. *Introduction to Survey Sampling*. Beverly Hills, Sage Publications, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences.

Kish L. *Selected papers*. New York: John Wiley & Sons; 2003.

Kish L. *Survey sampling*. New York: John Wiley & Sons; 1965.

Silva NN. *Amostragem probabilística: um curso introdutório*. São Paulo: Edusp; 2001.

Stata Corporation. **Stata 7** [software]. Texas, 2001.

Kalton G. *Introduction to survey sampling*. Sage University Paper series on Quantitative Application in the Social Sciences, series 07-001. Beverly Hills: Sage Publications; 1983.

Rao JNK e Scott AJ. On chi-squared tests for multway contingency tables with cell proportions estimated from survey data. *Annals of Statistics*. 1984; 12: 46-60.