

CAMILA CARAM

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À
DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS,
BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004**

**BELO HORIZONTE
2006**

CAMILA CARAM

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À
DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS,
BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública.

Área de Concentração: Epidemiologia

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Orientador: Prof. Fernando Augusto Proietti

Co-Orientadoras: Dra. Mônica Silva Monteiro de Castro

Profª. Waleska Teixeira Caiaffa

BELO HORIZONTE

2006

Caram, Camila

C259d Distribuição espaço-temporal dos candidatos à doação de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte-MG, nos anos de 1994 e 2004/Camila Caram. Belo Horizonte, 2006.

101f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais.

Faculdade de Medicina

Área de concentração: Saúde Pública. Epidemiologia

Orientador: Fernando Augusto Proietti

Co-orientadoras: Mônica Silva Monteiro de Castro, Waleska

Teixeira Caiaffa

1.Doadores de sangue/estatística & dados numéricos 2.Distribuição espacial 3.Levantamentos epidemiológicos 4.Bancos de sangue/ estatística & dados numéricos 5.Participação comunitária 6.Promoção da saúde/tendências I.Título

NLM: WA 900

CDU: 614.2-036.22

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**REITORA:** Prof^a.Ana Lúcia de Almeida Gazzola**VICE-REITOR:** Prof. Marcos Borato Viana**PRÓ REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO:** Prof. Jaime Arturo Ramírez**PRÓ REITOR DE PESQUISA:** Prof. José Aurélio Garcia Bergmann**FACULDADE DE MEDICINA****DIRETOR:** Prof. Geraldo Brasileiro Filho**CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO:** Prof. Francisco José Pena**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA****COLEGIADO****COORDENADOR:** Prof. Mark Drew C. Guimarães**SUB-COORDENADORA:** Prof^a. Sandhi Maria Barreto**REPRESENTANTES DOCENTES**Prof^a. Ada Ávila AssunçãoProf^a. Eli Iola Gurgel de AndradeProf^a. Elizabeth França

Prof. Fernando A. Proietti

Prof^a. Maria Fernanda F. L. CostaProf^a. Mariângela Leal CherchigliaProf^a. Waleska Teixeira Caiaffa**REPRESENTANTES DISCENTES**

Paulo César Rodrigues Pinto Corrêa

Elaine Leandro Machado



**FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 7009
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3248.9641 FAX: (31) 3248.9939



DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Fernando Augusto Proietti, Mônica Silva Monteiro de Castro, Oswaldo Gonçalves Cruz e Anna Bárbara de Freitas Carneiro Proietti, aprovou a defesa da dissertação intitulada **“DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004”** apresentada pela mestrandia **CAMILA ANDRÉS CARAM DE SOUSA** para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Epidemiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 17 de fevereiro de 2006.

Prof. Fernando Augusto Proietti
Orientador

Profa. Mônica Silva Monteiro de Castro

Prof. Oswaldo Gonçalves Cruz

Profa. Anna Bárbara de Freitas Carneiro Proietti

**Às minhas avós Laura e Nina
Para meus pais Júlio Anselmo e Regina Caram,
meus irmãos Malisa e Gabriel e à tia Mônica**

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Fernando, por me fazer ver o mundo de uma perspectiva menos binária, mais humana, obrigada papito! À Mônica por alinhar o trabalho com suavidade e precisão, à Waleska pelo aprendizado e à Cori pela ajuda constante e incomensurável.

Ao Bilbo e ao Dartagnan por acompanharem os trabalhos de perto, geralmente em cima dos computadores, por manterem a casa em movimento e por quebrarem com alegria o silêncio das madrugadas árduas e solitárias.

Ao WilliamWallace, RobGordon e Tostines (in memoriam) por agüentarem “firme e forte”, mesmo quando os processamentos abusavam de suas memórias RAMs.

Aos meus amigos, reais e virtuais, novos, velhos e os de sempre, aos meus vizinhos, às “Amigas”, aos “Buadas” e à UOE, em especial ao Korn e Angel e Hannah Smith, FORÇA SEMPRE!

À Grazzi, Deise e Daisy, Eliane e Claudinha por todo incentivo, ajuda e paciência, por estarem comigo nas alegrias, batalhas, sucessos, “*stresses*”, derrotas, análises, aulas, etc. etc. etc. etc. etc... por dividirem comigo o que é se tornar “mestre”!!!

Ao Rafael por toda a ajuda e carinho e por me fazer lembrar que existe uma vida cheia de sorrisos lá fora.

A Liu pelo apoio mais do que profissional e aos professores do programa, pela garra e dedicação ao ensino e por transformarem a teoria abstrata em conhecimento prático, por buscarem sempre um mundo tangível e palpável.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo descrever a distribuição espacial e temporal dos candidatos à doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte – MG, que se apresentaram na Fundação Hemominas nos anos de 1994 e 2004. Objetivou também comparar no espaço e no espaço-tempo as características idade, sexo e aptidão clínica destes candidatos. Os candidatos foram georreferenciados através dos endereços de residência, e as técnicas de análise espacial utilizadas foram: Função L, diferença entre as Funções K de Ripley, Mapa de densidade Kernel, índice de Moran global e mapas temáticos das taxas bayesianas empíricas e de proporções. Os dados de 1994 foram provenientes do estudo “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais”. Já os de 2004 foram provenientes de amostragem aleatória simples de todos os candidatos à doação da Fundação Hemominas de Belo Horizonte neste ano. Os resultados indicaram que a distribuição espacial de candidatos não foi aleatória, seguindo a distribuição espacial da população. Os mapas Kernel auxiliaram na detecção de locais com maior ou menor concentração de candidatos à doação e os mapas temáticos das taxas e proporções descrevem a concentração de candidatos, relativos à população residente para as diferentes categorias estudadas.

Palavras-Chave: Doadores de Sangue, Análise Espacial

ABSTRACT

The main goal of this study is to describe the spatial and time distribution of blood donation candidates, residents in the city of Belo Horizonte, who have arrived at Fundação Hemominas from 1994 to 2004. It also aims to compare these candidates in terms of age, sex, and clinical approval in space and space-time. Candidates were georeferenced using the residential address. The spatial analysis techniques employed were: L Function, difference between Ripley's K functions, Kernel density maps, Moran Global index and thematic maps of the bayesian empiric rates and proportions. Data were collected in two different moments. Data were obtained from the 1994 study "Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais" (Socio-economic, demographic and cultural aspects of blood donation in Minas Gerais). Additional data was selected randomly between all the donation candidates arriving at Fundação Hemominas in Belo Horizonte in 2004. Results indicated that the spatial distribution of candidates was not random, according to the population spatial distribution. The Kernel Maps helped to detect points of higher or lower concentration of donation candidates and the thematic maps of rates and proportions describe the concentration of candidates, in relation to the resident population for the various categories analyzed.

Keywords: Blood Donors, Spatial Analysis

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10
2. OBJETIVOS.....	12
3. ARTIGO 1: DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004: ANÁLISE DO PADRÃO PONTUAL DE EVENTOS.....	13
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
MÉTODOS.....	19
RESULTADOS.....	22
DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	26
TABELAS E FIGURAS.....	28
4. ARTIGO 2: DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004: ANÁLISE DO PADRÃO DE ÁREAS.....	32
RESUMO.....	33
ABSTRACT.....	34
INTRODUÇÃO.....	35
MÉTODOS.....	38
RESULTADOS.....	41
DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	46
TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS.....	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
6. APÊNDICES.....	54
A. GLOSSÁRIO.....	55
B. PROJETO DE PESQUISA.....	58
7. ANEXOS.....	82
A. APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ DE ÉTICA.....	83
B. APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELA CÂMARA DEPARTAMENTAL.....	85
C. CERTIFICADO DE QUALIFICAÇÃO DE MESTRADO.....	87
D. ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO.....	89

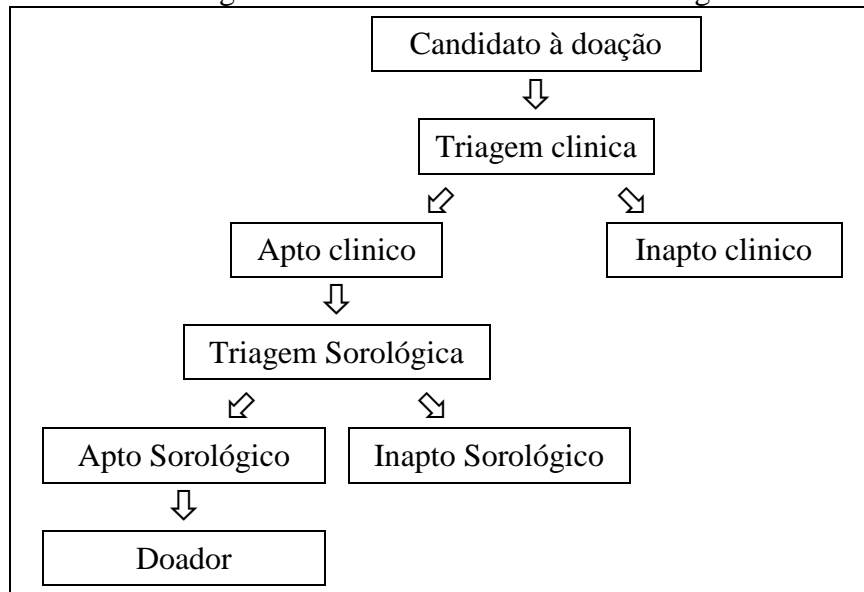
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Em 1980 foi criado pelo Ministério da Saúde o Programa Nacional do Sangue, o Pró-Sangue, que significou um avanço definitivo no processo de institucionalização profissional da área do sangue e hemoderivados. Tinha entre seus vários objetivos, estimular a doação voluntária, não remunerada e universal de sangue e instalar uma rede de Centros de Hematologia e Hemoterapia, responsáveis por organizar os programas nos estados. Nos moldes do primeiro Hemocentro do país, instalado no estado de Pernambuco, em 1977, os hemocentros seriam gradativamente implantados nas capitais dos estados e posteriormente em outros municípios (1). Em 1999, o Programa Nacional do Sangue e demais atividades relativas ao sangue e hemoderivados foi transferido para a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2). O início do funcionamento da Hemorrede Pública de Minas Gerais (Fundação Hemominas) ocorreu em 1985, com a instalação do Hemocentro Coordenador na capital, o qual tinha suas atividades inicialmente voltadas para atender a demanda de transfusões da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Em 1987, teve início a descentralização gradual de unidades de hemoterapia vinculadas à Fundação Hemominas para o restante do estado. Em 1990, visando racionalizar os custos e otimizar o processo, optou-se pelo trabalho em parceria como forma de viabilizar e agilizar a interiorização das atividades de hematologia e hemoterapia. O modelo de celebração de Convênios de Cooperação Mútua entre a Hemominas, prefeituras e universidades foi adotado pela Coordenação de Sangue e Hemoderivados do Ministério da Saúde, e seguido por vários estados da federação (1).

Atualmente, 1,7% dos brasileiros doam sangue. Embora esse percentual atenda às necessidades do país, o ideal, segundo a OMS, é que este indicador seja de pelo menos 3,0%. Levantamento feito pela Coordenação da Política Nacional de Sangue do Ministério da Saúde constatou que, nos primeiros meses de 2004, houve redução média de 15,0% nos estoques de sangue em 12 dos 27 estados brasileiros (3).

Nos dias de hoje, todo candidato à doação de sangue passa por dois tipos de triagem, conhecidas como triagem clínica e sorológica (para definições consultar glossário). Todos os candidatos à doação de sangue são triados clinicamente, e apenas os aptos clínicos são submetidos à triagem sorológica. Por consequência, o sangue a ser usado em transfusões refere-se aos aptos sorológicos, inicialmente caracterizados como aptos clínicos. Esta seqüência de classificação pode ser observada no fluxograma que se segue:

Fluxograma 1 – Candidato e doador de sangue



O entendimento das dinâmicas que envolvem a doação de sangue, bem como o perfil dos candidatos, são de fundamental importância para a melhoria da qualidade e segurança do sangue e da captação de doadores. Entre muitas abordagens possíveis, o presente estudo propõe analisar a relação entre espaço urbano e doação de sangue através da análise espacial.

Este trabalho é requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, área de concentração em Epidemiologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Optou-se pela dissertação em forma de dois artigos, conforme regulamento deste programa.

O primeiro artigo trata da análise espaço-temporal dos eventos pontuais, onde cada evento (candidato) é relacionado a um ponto e busca-se a detecção de agrupamentos ou regularidade de eventos na região e a comparação entre os padrões observados para cada categoria de interesse.

O segundo artigo trata da análise espacial e temporal dos eventos em áreas pré-determinadas, na forma de taxas, onde os pontos foram relacionados a uma determinada região e a população desta região foi utilizada como denominador, e na forma de proporções, cujos denominadores foram o total de eventos de cada área. Os artigos foram formatados de acordo com as normas de publicação dos Cadernos de Saúde Pública.

Referências

1. Brener S, Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. [Dissertação de Mestrado]
2. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Portaria 1.334 de 17/11/1999
3. Ministério da Saúde. Saúde, Brasil 2004, 97:6.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Descrever a distribuição espacial e temporal dos candidatos a doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte – MG, que se apresentaram na Fundação Hemominas – Hemocentro Belo Horizonte, nos anos de 1994 e 2004.

Objetivos Específicos

- ✓ Descrever o padrão de distribuição espacial dos candidatos à doação de sangue nos anos de 1994 e 2004, investigando a presença de agrupamento espacial;
- ✓ Comparar a distribuição espacial e temporal dos candidatos à doação de sangue, considerando os seguintes aspectos:
 - Ano calendário
 - Aptidão clínica
 - Sexo
 - Idade
- ✓ Descrever e comparar taxas e proporções de candidatos à doação de sangue em regiões do município considerando os seguintes aspectos:
 - Ano calendário
 - Aptidão clínica
 - Sexo
 - Idade

3. ARTIGO 1

TÍTULO

Distribuição espaço-temporal dos candidatos à doação de sangue da fundação hemominas, Belo Horizonte – MG, nos anos de 1994 e 2004: Análise do padrão pontual de eventos

AUTORES

Camila Caram

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Fernando Augusto Proietti

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Waleska Teixeira Caiaffa

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Mônica Silva Monteiro de Castro

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte

Endereço para correspondência

Departamento de Medicina Preventiva e Social

Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Professor Alfredo Balena 190 - Belo Horizonte, MG 31130-100, Brasil

camilacaram@hotmail.com

RESUMO

Este estudo descreveu e comparou, no espaço e no tempo, a distribuição de candidatos à doação de sangue que residiam no município de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, nos anos de 1994 e 2004. Foram consideradas características demográficas e relativas a doação de sangue, epidemiológicas e comportamentais. As informações utilizadas foram originárias de duas fontes distintas. A amostra referente a 1994 foi composta por candidatos à doação de sangue participantes do estudo “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais”. A amostra referente a 2004 foi obtida por amostragem aleatória simples dos candidatos que se apresentaram ao Hemocentro de Belo Horizonte para doação de sangue em 2004. Os resultados indicaram que a distribuição espacial de candidatos não foi aleatória, seguindo a distribuição espacial da população. Os mapas Kernel auxiliaram na detecção de locais com maior ou menor concentração de candidatos à doação.

Palavras-Chave: Doadores de Sangue, Análise Espacial, Análise de Pontos

ABSTRACT

The present study describes and compares, in space and time, the distribution of blood donation candidates residents in the city of Belo Horizonte, capital of Minas Gerais state, in the 1994-2004 period, considering demographic, epidemiological and blood donation aspects. Database originated from two different sources. One sample of blood donors was collected in 1994 for the study “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais” (Socio-economic, demographic and cultural aspects of blood donation in Minas Gerais) and the other one comprised of a random sample of blood donation candidates selected from those who presented at Hemocentro de Belo Horizonte in 2004. Results indicated that the spatial distribution of candidates was not random, following the spatial distribution of the population. The Kernel Maps helped to detect points of higher or lower concentration of blood donation candidates.

Keywords: Blood Donors; Spatial Analysis; Point Analysis

INTRODUÇÃO

A doação de sangue no Brasil

Várias condições clínicas estão associadas à prescrição e indicação de transfusões de sangue. Destacam-se por exemplo, cirurgias eletivas ou de urgência, patologias como hemofilia, câncer e queimaduras (1). De acordo com a legislação brasileira, todo o sangue utilizado em transfusões deve ser obtido através de doações voluntárias (2).

A falta de doadores e os altos índices de inaptidão clínica e sorológica podem resultar em déficit nos estoques de sangue, o que, a médio ou longo prazo, pode gerar conseqüências adversas para a saúde coletiva e dos indivíduos. Portanto, é de extrema importância que se estimule de várias formas a doação de sangue, seja pela sensibilização individual ou mesmo pela mobilização permanente da população.

Segundo Periago (3), em geral, as taxas de coleta de sangue nos países da América Latina e Caribe são de 14 unidades por 1.000 habitantes, muito abaixo das 50 unidades recomendadas em âmbito internacional. Atualmente, aproximadamente 1,7% dos brasileiros doam sangue. Embora esse percentual atenda às necessidades do país, o ideal, segundo a OMS, é que este indicador seja de pelo menos 3,0%. Um levantamento feito pela Coordenação da Política Nacional de Sangue do Ministério da Saúde constatou que, nos primeiros meses de 2004, houve redução média de 15,0% nos estoques de sangue em 12 dos 27 estados brasileiros (4).

Em 2002, foram realizadas no país 3.035.748 coletas de sangue. Os doadores em sua maioria eram do sexo masculino (74,0%), com idade acima de 29 anos (54,0%) e “de repetição” (43,0%), ou seja, já haviam doado anteriormente. Entretanto, existe equilíbrio entre os doadores caracterizados como espontâneos (51,0%) e “de reposição” (49,0%), isto é, aqueles que doam para repor o sangue utilizado por uma pessoa específica (5).

De todo o sangue coletado no Brasil, 8,5% (259.261) das coletas foram realizadas em Minas Gerais. O perfil dos doadores para o estado segue o mesmo padrão do país, sendo também maioria os doadores do sexo masculino (72,0%), com idade acima de 29 anos (50,0%) e “de repetição” (46,0%). Diferentemente do observado no país, em Minas Gerais há uma maior proporção de doadores classificados como “de reposição” (58,0%) (5).

Entre os 26 hemocentros coordenadores do Brasil, está a Fundação Hemominas, responsável pela coleta de aproximadamente 80,0% de todo o sangue transfundido no estado e fornecedor de bolsas de sangue e seus componentes para cerca de 400 hospitais, em 220 municípios mineiros (1).

A Fundação Hemominas possui hoje 21 unidades, sendo quatro em Belo Horizonte e 17 em outras cidades. Em Belo Horizonte as duas unidades de coleta de sangue da fundação são: o Hemocentro de Belo Horizonte (HBH), localizado ao centro do município e responsável por aproximadamente 90% das coletas de sangue; e o Hospital Júlia Kubitschek (HJK), localizado ao sul da cidade.

Na rede pública brasileira, no ano de 2002, cerca de 2 milhões de candidatos se apresentaram para doar sangue, sendo 80,0% destes considerados aptos clinicamente. De todas as bolsas de sangue testadas, 9,0% foram descartadas por apresentarem alguma sorologia positiva. No estado de Minas Gerais, no mesmo ano, dos quase 260 mil candidatos, 26,0% foram considerados inaptos clinicamente e 7,0% sorologicamente. Em Belo Horizonte, na Fundação Hemominas, estas proporções foram de 32,0% e 7,0% de inaptos clínicos e sorológicos, respectivamente, para o total de aproximadamente 97.500 candidatos. Resumidamente, de todos os candidatos que se apresentaram para doar sangue, apenas 72,0% no Brasil, 67,0% em Minas Gerais e 61,0% em Belo Horizonte tiveram seu sangue considerado apto para transfusão (6).

Embora a doação de sangue seja tema de grande relevância, o perfil sócio-econômico-cultural e, em especial, a distribuição espacial dos doadores ainda é um assunto pouco explorado no Brasil. A literatura existente sobre o tema, enfatiza questões relacionadas à soro-positividade para doenças passíveis de transmissão através da transfusão.

A Epidemiologia e o atributo lugar

O espaço é compreendido, como o lugar geográfico que predispõe à ocorrência de doenças. Os estudos epidemiológicos abordam o atributo “lugar” que, diferenciado dos atributos “tempo” e “pessoa”, constitui um dos seus principais elementos de análise (7). O conceito de contexto trouxe um novo olhar para epidemiologia nos últimos anos, segundo Subramanian e colaboradores (8):

“As pessoas vivem suas vidas em diferentes ambientes, incluindo tanto vizinhanças residenciais, locais de trabalho e escolas, assim como em contextos mais amplos, como áreas metropolitanas, regiões e estados. Além das influências individuais na saúde, os pesquisadores têm enfatizado, de modo crescente, o papel que os contextos e os ambientes desempenham na qualidade da saúde e nas iniquidades de saúde da população“

Apesar da tendência crescente do uso de mapas e de análise espacial em epidemiologia, essa não se encontra plenamente incorporada em todas as linhas da pesquisa epidemiológica. No que se refere a doadores de sangue, pouco se fala sobre a distribuição espacial de candidatos.

As publicações encontradas em geral enfatizam questões relacionadas aos resultados sorológicos dos doadores.

Mohan e colaboradores (9) utilizaram taxas padronizadas de doadores de sangue no Reino Unido como medida do capital social para pequenas áreas. Os autores incluíram o “espaço” na modelagem multi-nível e correlacionaram essas taxas com variáveis epidemiológicas e sociais. Embora o estudo não apresente uma análise espacial com o uso de técnicas de análise específicas ou mapas, ressalta a importância de se considerar características locais, como o espaço físico, para o entendimento das motivações que levam a doação de sangue.

Monteiro-de-Castro e colaboradores (10), realizaram estudo com desenho caso-controle, onde casos (doadores infectados pelo HTLV-I/II) são comparados a controles (amostra de doadores do mesmo período, não infectados pelo HTLV-I/II) quanto à distribuição espacial da residência. Através da diferença entre as Funções K univariadas, não encontraram evidências de que casos e controles tivessem distribuição espacial heterogênea. Analisaram também, através de teste de razão de verossimilhança, e não encontraram evidências, de que a distância entre a residência do doador e o HBH estivesse associada ao retorno para coleta da segunda amostra de sangue.

Tendo em vista a importância das variáveis integrais e derivadas, do “lugar”, na distribuição de doenças e de eventos relacionados à saúde (ERS), é necessário avaliar e determinar a influência do atributo “lugar” no que se refere a candidatos a doação de sangue. Ainda, é necessário determinar se os candidatos distribuem-se de forma heterogênea de acordo com características demográficas e da doação de sangue. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo descrever e comparar no espaço e no tempo, a distribuição de candidatos à doação de sangue em Belo Horizonte, Minas Gerais, nos anos de 1994 e 2004, levando-se em conta as características demográficas (sexo e idade), epidemiológicas e comportamentais da doação, avaliadas através do indicador de aptidão clínica.

MÉTODOS

Local do estudo

Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, possui população de 2,2 milhões de habitantes, distribuída por uma área de 330Km². Entre 18 e 65 anos o município possui 1,4 milhões de habitantes, ou seja, 64,0% dos moradores de Belo Horizonte estão dentro da faixa etária permitida para a doação de sangue (11).

Fonte de dados e critérios de inclusão

Os dados deste estudo são originários de duas fontes distintas, a saber:

A amostra de 1994 foi composta por candidatos à doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte, amostrados através do estudo transversal denominado “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais”, realizado numa parceria entre a Fundação Hemominas e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) (12).

A amostra referente a 2004 foi composta por uma amostra aleatória simples (AAS) de todos os candidatos que se apresentaram à Fundação Hemominas – Hemocentro de Belo Horizonte (HBH) com a intenção de doar sangue. Este cadastro é realizado rotineiramente antes da avaliação clínica do candidato. Para comparação, o tamanho das amostras foi fixado na razão de 1:1, tendo como referência a amostra final do ano de 1994.

Os candidatos amostrados, residentes no município de Belo Horizonte, foram georreferenciados de acordo com o endereço exato de residência. Caso o endereço não constasse na base geográfica, optou-se por georreferenciá-lo ao endereço mais próximo, uma vez que a outra alternativa possível seria ignorar informações parciais.

Foram excluídos do estudo candidatos que residiam em outros municípios, inclusive residentes de outros municípios da região metropolitana de Belo Horizonte.

Análise dos dados

Os candidatos à doação foram classificados nas categorias:

- Ano calendário: 1994 (C94) e 2004 (C04).
- Sexo: Masculino (M) e Feminino (F);
- Aptidão clínica: Aptos (A) e Inaptos (I);
- Idade: Menor ou igual a 29 anos (ME) e Maior de 29 anos (MA); (5)

Para assegurar que as amostras finais – após exclusão dos não residentes do município de Belo Horizonte e dos candidatos que não puderam ser georreferenciados – fossem

representativas daquelas inicialmente selecionadas, estas foram comparadas através do teste qui-quadrado quanto as proporções de indivíduos em cada categoria de interesse (sexo, idade e aptidão clínica).

Na análise de dados pontuais, cada evento (candidato) é relacionado a um ponto no mapa; e aos pontos estão associadas às características: ano em que se candidatou à doação, sexo, idade e aptidão clínica. Para a análise dos padrões pontuais foram utilizadas as seguintes técnicas: Mapa de Kernel, Função K de Ripley (transformada na Função L) e diferença de Funções K de Ripley. Segue-se uma descrição do uso de cada uma destas técnicas, que podem ser encontradas mais detalhadamente em Bailey & Gatrell (13) e Câmara (14):

Para análise exploratória do comportamento espacial dos eventos foram gerados mapas de superfície, através do estimador de intensidade *Kernel*, para os anos de estudo e para cada uma das categorias propostas. O estimador *Kernel* realiza contagem dos eventos dentro de uma determinada região, denominada largura de banda, centrada em um “ponto qualquer” de uma grade gerada sobre a região de estudo. Através da função *Kernel* calcula-se a intensidade de eventos para aquele ponto, que assume assim um determinado valor. Em seguida, repete-se o cálculo para um ponto vizinho e assim sucessivamente até percorrer toda a grade gerada sobre a superfície. Ou seja, a cada ponto da superfície existe um valor associado da função *Kernel*, e o alisamento desta função consiste em colorir a região de estudo de acordo com as faixas de intensidade calculadas. O resultado deste alisamento permite a detecção de áreas com maior e menor intensidade de eventos e áreas de transição entre elas.

Para verificar a existência de agrupamento espacial de eventos utilizou-se a Função L, variação da função K de Ripley, que mede a quantidade de eventos vizinhos a cada evento observado ao longo de uma seqüência de raios (distâncias) pré-determinados.

O gráfico da Função L versus a distância indica atração espacial entre eventos caso assumam valores positivos e, caso assumam valores negativos, indica repulsão espacial ou regularidade dos eventos. Para testar a significância dos valores da Função L estimada, foram gerados envelopes de significância a partir de 200 simulações independentes de n eventos com distribuição espacial aleatória (Complete Spatial Randomness – CSR), onde n é o número de eventos observados na categoria. Quando os valores estimados da Função L estão dentro do envelope, aceita-se a hipótese de não existência de agrupamento, repulsão ou regularidade espacial, ou seja, assume-se que os eventos observados tem padrão aleatório.

Para avaliar o comportamento dos agrupamentos espaciais entre grupos e ao longo do tempo, foram comparados os padrões de distribuição espacial dos candidatos ($K_{94.C}$, e $K_{04.C}$) e dos

grupos populacionais em cada ano segundo aptidão clínica ($K_{94.A}$, $K_{94.I}$, $K_{04.A}$ e $K_{04.I}$), sexo ($K_{94.M}$, $K_{94.F}$, $K_{04.M}$ e $K_{04.F}$) e idade ($K_{94.ME}$, $K_{94.MA}$, $K_{04.ME}$ e $K_{04.MA}$).

Após a estimação da Função K de Ripley para cada uma das categorias, as funções foram comparadas através da diferença entre elas ($K_1(d) - K_2(d)$), ao longo de uma seqüência de distâncias (d) pré-determinadas. As comparações espaço-temporais (comparação do padrão espacial em diferentes períodos de tempo) objetivam identificar mudança de comportamento de cada uma das categorias nos anos de estudo, a saber:

$$\text{Candidatos: } ANO.C = K_{04.C}(d) - K_{94.C}(d)$$

$$\text{Candidatos do sexo masculino: } ANO.M = K_{04.M}(d) - K_{94.M}(d)$$

$$\text{Candidatos do sexo feminino: } ANO.F = K_{04.F}(d) - K_{94.F}(d)$$

$$\text{Candidatos aptos: } ANO.A = K_{04.A}(d) - K_{94.A}(d)$$

$$\text{Candidatos inaptos: } ANO.I = K_{04.I}(d) - K_{94.I}(d)$$

$$\text{Candidatos menores dos 29 anos: } ANO.ME = K_{04.ME}(d) - K_{94.ME}(d)$$

$$\text{Candidatos maiores dos 29 anos: } ANO.MA = K_{04.MA}(d) - K_{94.MA}(d)$$

As comparações espaciais (comparação do padrão espacial entre categorias no mesmo período de tempo) objetivam identificar comportamentos semelhantes ou diferenciados entre as categorias:

$$\text{Candidatos Masculinos x Femininos, ano 1994: } SEXO.94 = K_{94.M}(d) - K_{94.F}(d)$$

$$\text{Candidatos Masculinos x Femininos, ano 2004: } SEXO.04 = K_{04.M}(d) - K_{04.F}(d)$$

$$\text{Candidatos Aptos x Inaptos, ano 1994: } APTID\tilde{A}O.94 = K_{94.A}(d) - K_{94.I}(d)$$

$$\text{Candidatos Aptos x Inaptos, ano 2004: } APTID\tilde{A}O.04 = K_{04.A}(d) - K_{04.I}(d)$$

$$\text{Candidatos Menores x Maiores de 29 anos, ano 1994: } IDADE.94 = K_{94.MA}(d) - K_{94.ME}(d)$$

$$\text{Candidatos Menores x Maiores de 29 anos, ano 2004: } IDADE.04 = K_{04.MA}(d) - K_{04.ME}(d)$$

Para testar a significância dos resultados obtidos foram gerados envelopes, através de 100 simulações independentes. Para cada simulação, os eventos foram rotulados aleatoriamente, com as categorias analisadas, determinando assim os limites superiores e inferiores (envelope) pra cada uma das distâncias (d) analisadas.

Caso as Funções K comparadas sejam semelhantes, espera-se que a diferença entre elas seja aproximadamente zero ($K_1(d) - K_2(d) = 0$), e que os valores encontrados estejam dentro do envelope gerado pelas simulações.

As análises foram realizadas nos softwares MapInfo (15), Terraview (16), R (17) e seu pacote SPLANCS (18).

RESULTADOS

Encontra-se na tabela 1 a classificação e validação das amostras dos anos de 1994 e 2004. Os testes qui-quadrado referem-se às comparações das amostras finais com as amostras originais e do município para as categorias de estudo.

Dos 3.527 candidatos contidos no banco de dados de 1994, foram excluídos 1.383 candidatos não residentes do município de Belo Horizonte. Entre os 2.144 residentes no município, 271 (13,0%) não foram georreferenciados por apresentarem inconsistência na declaração do endereço de residência. A amostra final do ano de 1994 foi composta por 1.873 candidatos, classificados nas categorias: sexo, aptidão e idade.

O banco de dados de 2004 continha 51.653 indivíduos, correspondente a todos os candidatos à doação que se apresentaram ao HBH ao longo do ano. Após exclusão dos não residentes no município (15.819), através da validação do Código de Endereçamento Postal (CEP), foi realizada amostragem aleatória simples (AAS) de 1.873 candidatos. Destes, 219 (12,0%) apresentavam CEP incorreto, não correspondente ao logradouro ou ausente. Após conferência dos endereços restantes através do logradouro e bairro de residência, levando-se em conta bairros vizinhos e numeração próxima (quando não encontrada a numeração exata), restaram 4,0% que não puderam ser georreferenciados e que foram substituídos também por AAS. A margem de erro para população de cerca de 36.000 candidatos, quando 1.873 são amostrados, é de 2,2%.

Na Figura 1 são mostrados os gráficos da Função L, para cada uma das categorias em cada ano de estudo.

Todos os grupos testados apresentaram valores externos e superiores aos envelopes gerados pelas simulações. Ou seja, candidatos dos anos de 1994 e 2004 apresentam agrupamento espacial, o que ocorreu também para cada uma das categorias analisadas (sexo masculino e feminino, maiores e menores de 29 anos, e aptos e inaptos clínicos), em ambos os anos. Estes agrupamentos refletem basicamente o agrupamento espacial da população residente em Belo Horizonte, a qual não se distribui homoganeamente pelo município. A análise do número de eventos controlada por população será feita no segundo artigo.

Sem perder de vista que o agrupamento encontrado reflete o agrupamento da população, buscamos comparar através dos mapas de densidade Kernel se os agrupamentos eram semelhantes entre os dois anos para as características estudadas (Figura 2).

Pode-se notar que, quando comparados os anos de 1994 e 2004, para todas as categorias, existiu uma menor concentração de eventos na região ao sul do município. A concentração de

eventos tendeu a diminuir na região central para todas as categorias na comparação dos anos. Para as categorias sexo feminino, inaptos e maiores de 29 anos, o agrupamento na região ao centro pareceu reduzir mais acentuadamente do que em suas categorias de comparação (sexo masculino, aptos e menores de 29 anos). Os mapas também mostraram que, ao longo de 10 anos, a concentração na região ao norte tendeu a crescer, principalmente para mulheres, aptos e menores de 29 anos. Esses grupos apresentavam pequena concentração de eventos em 1994 e tenderam a apresentar maior concentração em 2004.

Quando comparadas as categorias masculina e feminina para o ano de 1994, os mapas Kernel apresentam configurações semelhantes. Embora os homens apresentassem concentração ao noroeste, para mulheres esta concentração só foi observada em 2004. Ainda na região ao noroeste do município, existiu concentração de inaptos em 1994, sendo que esta concentração se desfez em 2004, quando surgiu concentração de aptos. Em outras palavras, onde existia maior concentração de inaptos em 1994 existiu, em 2004, uma concentração de aptos.

Esta inversão também pode ser observada, na mesma região para as categorias de idade: onde, em 1994, existia uma concentração um pouco mais acentuada de maiores de 29 anos, em 2004 existe maior concentração mais acentuada de menores de 29 anos.

Na Figura 3 são apresentados os resultados das comparações temporais e espaciais para cada par de categoria. Todos os valores das diferenças de função K de Ripley estão dentro dos envelopes gerados pelas simulações. Conclui-se que nenhum dos pares de categorias testados apresenta diferença no padrão espacial. Ou seja, embora haja agrupamento demonstrado pela Função L e cada um dos mapas tenha suas particularidades, verificados pelos mapas Kernel, este agrupamento é similar para todos os pares de categorias e anos analisados, refletindo o agrupamento espacial da população que deu origem aos doadores.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O uso de mapas e da análise espacial no entendimento dos eventos relacionados à saúde (ERS) tem sido observado em muitos estudos no campo da saúde pública. Muitos destes estudos trabalham com eventos na forma de processos pontuais, ou seja, eventos associados a um local específico no mapa (10, 19, 20, 21, 22). O uso dessas técnicas permite um melhor entendimento da dinâmica dos ERS no espaço, auxiliando na elaboração de políticas e programas de saúde.

Ao se estudar o padrão espacial de candidatos à doação de sangue propõe-se uma nova perspectiva de monitoramento e ação. Em especial, ao se estudar o padrão de pontos pode-se pensar em estratégias de captação de doadores de sangue de caráter emergencial, visando repor, a curto prazo, os estoques de sangue quando estes são considerados baixos, através da detecção dos locais de concentração de potenciais candidatos à doação.

Os resultados indicaram que a distribuição espacial de candidatos à doação de sangue no município de Belo Horizonte não foi aleatória, seguindo a distribuição espacial da população. As comparações dos grupos através da diferença entre as funções K mostram que os grupos testados não apresentam estrutura espacial significativamente heterogênea quando comparados no espaço e no tempo. Embora cada uma das categorias apresente particularidades, os padrões dos pontos assemelham-se por refletirem a concentração da população. Futuras estratégias de captação, visando reposição de estoques, podem ser direcionadas às regiões identificadas nos mapas com alta concentração de candidatos, embora não garantam que os candidatos sejam aptos, dado que os padrões de todos os grupos testados foram equivalentes.

A análise de pontos, apesar de muito útil, não considera a densidade populacional na região estudada, o que pode levar a inferências equivocadas quanto a real concentração de eventos. Em outras palavras, “uma vez identificada uma área de concentração de pontos, essa concentração não seria apenas um reflexo de maior concentração da população na região?”, ou ainda, “a ausência de eventos em determinada região não é apenas o reflexo da – quase – ausência de população da região?”. Para verificar se áreas com maior concentração de eventos apresentam realmente maior probabilidade de um indivíduo se candidatar para doação de sangue é importante agregar à análise a população residente em cada região, o que será abordada no artigo seguinte.

As perdas por georreferenciamento em torno de 12,0% revelam a fragilidade da informação de endereços no cadastro dos candidatos à doação de sangue. Mais que a perda na análise

espacial, esta fragilidade reflete dificuldade rotineira no serviço, para o envio de resultados de exames realizados no sangue coletado, aos doadores, através dos endereços fornecidos (10). Neste sentido a implementação de um sistema rotineiro de verificação de endereços no momento do cadastro dos candidatos auxiliará no monitoramento do padrão espacial e na garantia de recebimento das correspondências enviadas pela fundação aos doadores de sangue.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Hemominas, em especial à Stela Brener pela validação dos dados de 1994, e ao Paulo Rocha pela validação dos dados de 2004. À Maria Cristina Almeida, da Secretaria Municipal de Saúde, pelo suporte no georreferenciamento.

Este estudo faz parte da dissertação de Mestrado em Saúde Pública, área de concentração em Epidemiologia, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais e foi aprovado pelo colegiado de Pós-Graduação e submetido ao comitê de ética em pesquisa da Fundação Hemominas (CEP nº 129/05).

REFERÊNCIAS

1. HEMOMINAS (Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia de Minas Gerais). <http://www.hemominas.mg.gov.br> (acessado em 09/09/2004, 19/09/04 e 23/09/04).
2. Brasil. Constituição (1998). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1998.
3. Periago MR. El fomento de buenos servicios de sangre em la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2003 13:68-69.
4. Ministério da Saúde. *Saúde, Brasil* 2004, 97:6.
5. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). <http://www.anvisa.gov.br/sangue/index.htm>. (acessado em 05/03/04, 15/08/04, 09/09/04 e 23/09/04).
6. HEMOPROD/ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Informação solicitada e fornecida por e-mail em 11/10/2004.
7. Czeresnia D, Ribeiro AM. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. *Cad. Saúde Pública* 2000; 16:595-605.
8. Subramanian SV, Jones K, Duncan C. Multilevel methods for public health research. In Kawachi I, Berkman LF, eds. *Neighborhoods and Health*. New York: Oxford University Press, 2003. :65-111.
9. Mohan J, Barnard S, Jones K, Twigg L. Social capital, place and health: creating, validating and applying small-area indicators in the modelling of health outcomes. National Institute for Health and Clinical Excellence 2004.
10. Monteiro-de-Castro MS, Assuncao RM, Proietti FA. Distribuição espacial da infecção pelo vírus linfotrópico-T humano tipos I e II (HTLV-I/II) entre doadores de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1994-1996. *Cad. Saúde Pública* 2001 17: 1219-1230.
11. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Resultados da Amostra do Censo Demográfico, 2000. <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 22/07/04).
12. Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais e Estudo do perfil epidemiológico, das infecções passíveis de transmissão através das transfusões em doadores de sangue e população de base em Minas Gerais. Relatório Técnico Final, DMPS, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - Julho de 1998. [Relatório Técnico]

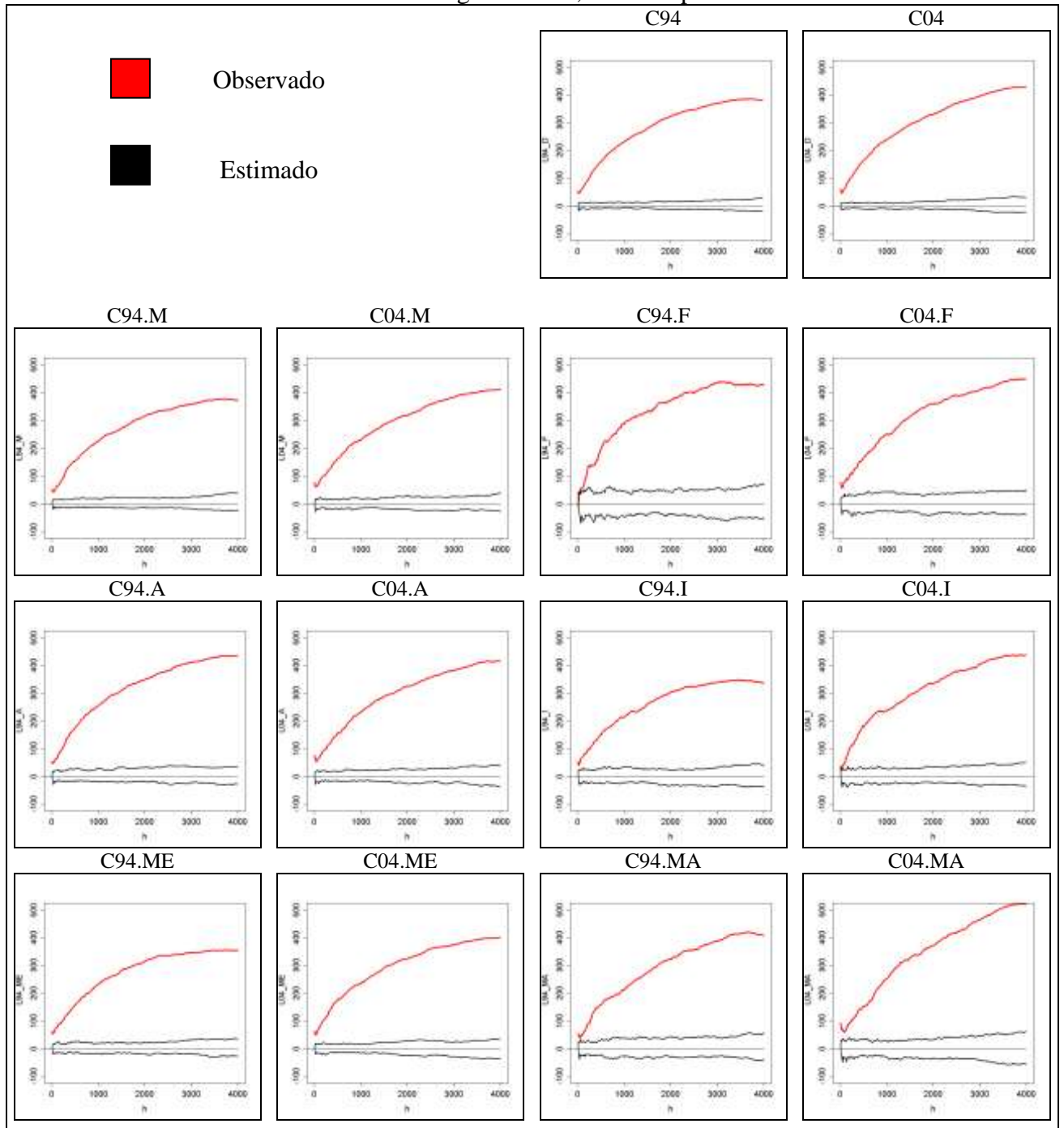
13. Bailey TC, Gatrell AC. Interactive spatial data analysis. Essex: Longman Scientific & Technical; 1995.
14. Câmara G, Monteiro AMV, Druck S, Carvalho MS. Análise espacial de dados geográficos. EMBRAPA; 2004.
15. Mapinfo Professional [computer program]. MapInfo Corporation: New York: Troy Applied Innovations; 2001.
16. Terraview: Visualization and Exploration of Geographical Databases using TerraLib [computer program]. Instituto de Pesquisas Espaciais, 2001. <http://www.inpe.dpi.br>.
17. R: Language and Environment [computer program]. The R development Core Team. Applied Innovations; 2001. <http://www.r-project.org>.
18. Rowlingson B, and Diggle PJ. Splancs: Spatial Point Pattern Analysis Code in S-Plus. Computers and Geosciences 1993; 19, 627-655.
19. Almeida, MCM. Distribuição espacial de casos notificados de dengue em Belo Horizonte, MG, 1996-2002: Identificação de conglomerados e fatores de risco associados. Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. [Dissertação de Mestrado]
20. Santos SM, Barcellos C, Carvalho MS, et al. Detecção de aglomerados espaciais de óbitos por causas violentas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996. Cad. Saúde Pública 2001; 17: 1141-1151.
21. Shimakura SE, Carvalho MS, Aerts DRGC, et al. Spatial risk distribution: modeling infant mortality in Porto Alegre, Rio Grande do Sul State, Brazil. Cad. Saúde Pública 2001; 17:1251-1261.
22. Oliveira CL, Assuncao RM, Reis IA et al. Distribuição Espacial da Leishmaniose Visceral Humana e Canina em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1994-1997. Cad. Saúde Pública 2001; 17: 1231-1239.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Caracterização e validação das amostras de candidatos à doação de sangue, HBH, 1994 e 2004

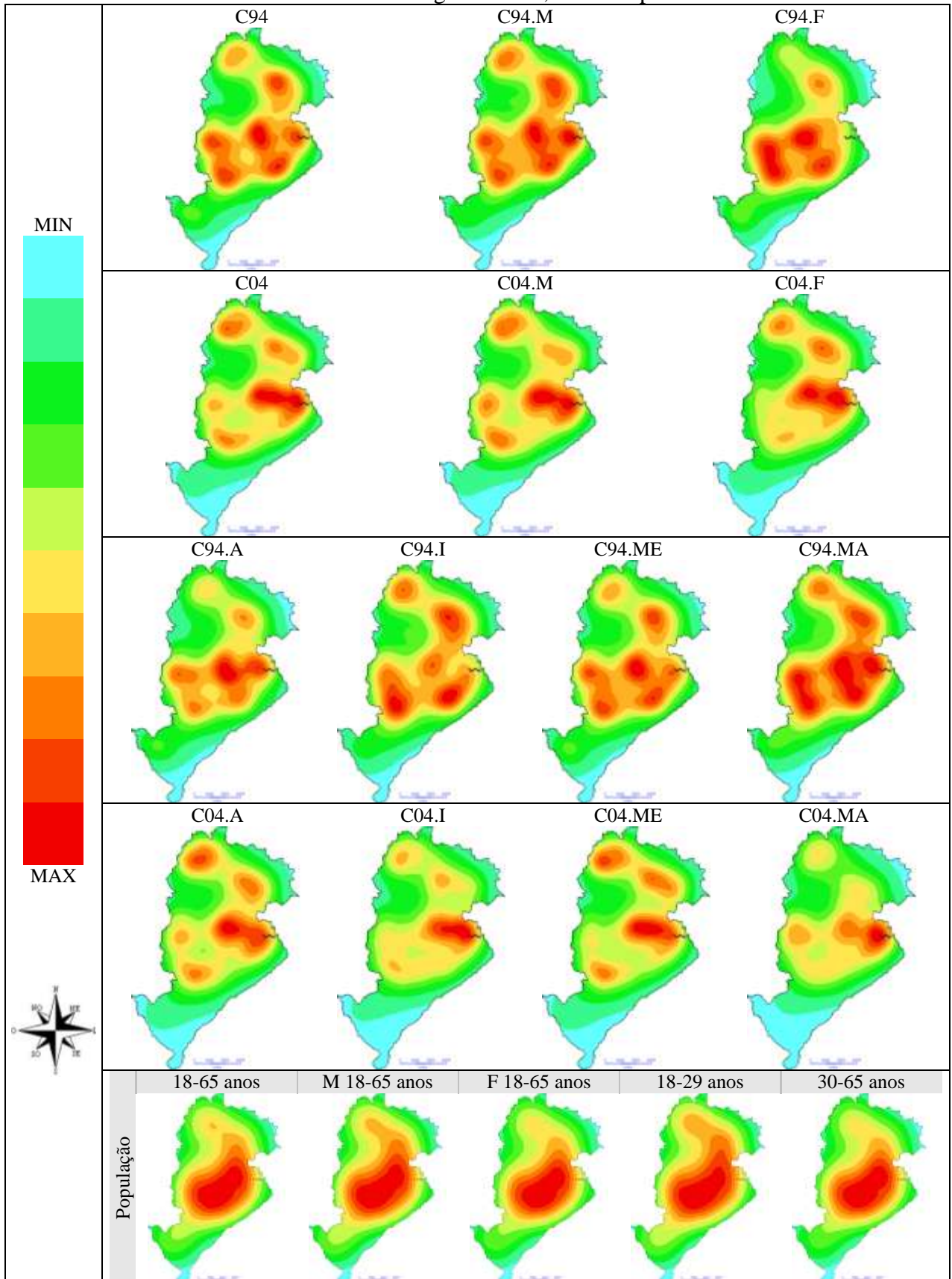
Amostra	Ano	n	Masc.	Fem.	Valor p	Apto		Inapto		Valor p	>29	≤29	Valor p
						Apto	Inapto	Valor p	Valor p				
Original	1994	3.527	76,5%	23,5%	0,559	56,6%	43,4%	0,736	0,736	59,9%	40,1%	0,697	
Município	1994	2.144	75,9%	24,1%	0,930	56,4%	43,6%	0,837	0,837	60,0%	40,1%	0,749	
Final	1994	1.873	75,8%	24,2%		56,1%	43,9%			60,4%	39,6%		
Original	2004	51.653	64,4%	35,6%	0,134	59,2%	40,8%	0,585	0,585	67,0%	33,0%	0,167	
Município	2004	35.834	64,0%	36,0%	0,255	58,7%	41,3%	0,904	0,904	66,2%	33,8%	0,514	
Final	2004	1.873	62,7%	37,3%		58,6%	41,4%			65,5%	34,5%		

Figura 1 – Função L dos candidatos a doação de sangue do HBH nos anos de 1994 e 2004 segundo sexo, idade e aptidão clínica*



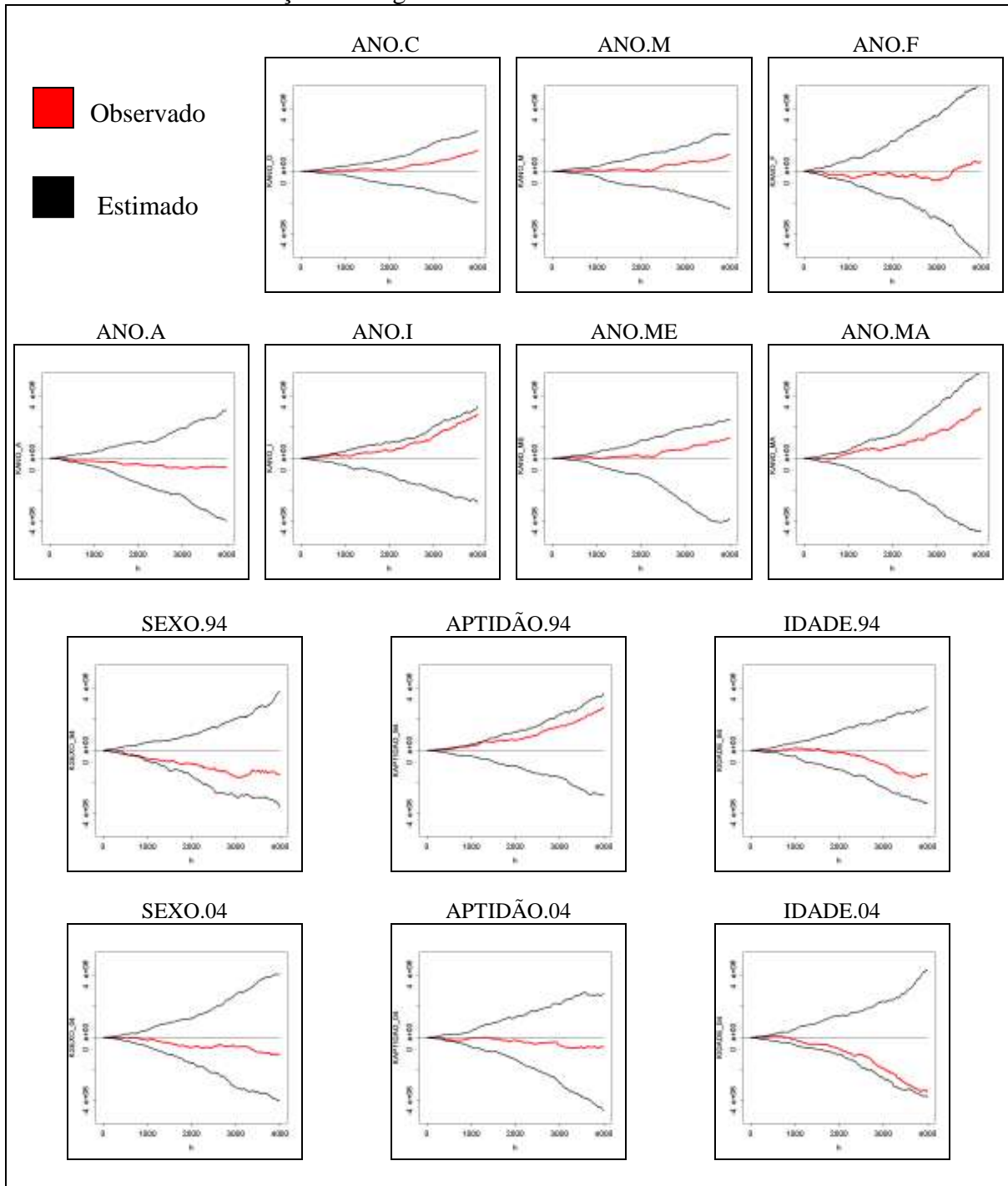
* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Figura 2 – Mapa Kernel dos candidatos a doação de sangue do HBH nos anos de 1994 e 2004 segundo sexo, idade e aptidão clínica*



* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Figura 3 – Diferença de Função K entre categorias de candidatos a doação de sangue do HBH nos anos de 1994 e 2004*



* para descrição das categorias consultar seção de métodos

4. ARTIGO 2

TÍTULO

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004: ANÁLISE DO PADRÃO DE ÁREAS

AUTORES

Camila Caram

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Fernando Augusto Proietti

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Waleska Teixeira Caiaffa

Grupo de Pesquisa em Epidemiologia, Universidade Federal de Minas Gerais

Mônica Silva Monteiro de Castro

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte

Endereço para correspondência

Departamento de Medicina Preventiva e Social

Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Professor Alfredo Balena 190 - Belo Horizonte, MG 31130-100, Brasil

camilacaram@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo descrever e comparar no espaço e no tempo a distribuição de candidatos à doação de sangue em Belo Horizonte, Minas Gerais, nos anos de 1994 e 2004, levando-se em conta as características demográficas (sexo e idade), epidemiológicas e comportamentais, avaliada através do indicador de aptidão clínica para doação de sangue, considerando a população residente em cada região, verificando assim se áreas com maior concentração de candidatos à doação (evento de interesse) apresentam realmente maior probabilidade de um indivíduo se candidatar para doação de sangue. Administrativamente, Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, é dividido em nove Distritos Sanitários, constituídos por 137 unidades básicas de saúde. Cada uma das unidades básicas tem um território sob sua responsabilidade, constituído por setores censitários contíguos e denominado "área de abrangência de Centro de Saúde" (AA). Neste estudo, uma amostra de candidatos à doação de sangue foram georreferenciados de acordo com o endereço de residência. Foram analisadas as taxas Bayesianas empíricas e as proporções de candidatos em cada AA. Os resultados indicaram, através do índice de Moran global, que os candidatos à doação de sangue no município de Belo Horizonte apresentam uma estrutura espacial e estão correlacionados positivamente no espaço. Os mapas temáticos das taxas e proporções foram usados para descrever o comportamento das diferentes categorias e anos estudados e através deles foram identificadas regiões onde os trabalhos de captação de doadores devem ser intensificados.

Palavras-Chave: Doadores de Sangue, Análise Espacial, Análise de Área

ABSTRACT

The present study describes and compares in space and time the distribution of blood donation candidates in the city of Belo Horizonte, Minas Gerais, from 1994 to 2004. Demographic (sex and age) epidemiological and behavioral characteristics, evaluated by the clinical ability index were considered in relation to the resident population in each region. The hypothesis tested was that areas with high concentration of donors have higher probability of an individual applying for blood donation. Belo Horizonte city, the capital of Minas Gerais state, is divided administratively in nine Sanitary Districts, formed by 137 units of health. Each one is responsible for a catchment geographical region, called "área de abrangência" (Health District). In this study a sample of candidates for blood donation were georeferenced according to the home address, and the empirical Bayes' rates and proportions of candidates in each AA were analyzed. The results indicated, using the Moran global test, that the candidates to blood donation on the city of Belo Horizonte presented a spatial structure and were positively correlated in space. Thematic maps of rates and proportions were used to describe the behavior of different categories in different years and they helped to identify areas where donor recruitment work should be intensified.

Keywords: Blood Donors, Spatial Analysis, Area Analysis

INTRODUÇÃO

É de extrema importância que se estimule de várias formas a doação de sangue, seja pela sensibilização individual ou mesmo pela mobilização permanente da população. O Ministério da Saúde (MS) inseriu, em seu calendário anual, duas campanhas de doação, objetivando manter em níveis adequados os estoques de sangue do Sistema Único de Saúde (SUS).

Uma resolução da Organização Mundial da Saúde (OMS) do ano de 1999 deu prioridade à segurança do sangue e recomendou, como um dos indicadores de desenvolvimento humano da população, o desenvolvimento de programas nacionais de sangue e serviços de transfusão, baseados na doação voluntária, altruísta e repetida de sangue. A mesma linha foi seguida para o ano de 2000, sendo a qualidade do sangue tema do Dia Mundial da Saúde da OMS (1).

Em 2004, a primeira campanha do MS foi realizada com o objetivo de sensibilizar a população sobre a importância do ato de doar sangue, reforçando a solidariedade ao próximo (2). Em 2005, o dia 25 de novembro foi decretado Dia Nacional do Doador Voluntário de Sangue (3). No Brasil, de acordo com a Constituição, a doação de sangue deve ser voluntária, anônima, altruísta, e não remunerada, por via direta ou indireta (4).

Atualmente, 1,7% dos brasileiros doam sangue. Embora esse percentual atenda às necessidades do país, o ideal, segundo a OMS, é que este indicador seja de pelo menos 3,0%. Levantamento feito pela Coordenação da Política Nacional de Sangue do Ministério da Saúde constatou que, nos primeiros meses de 2004, houve redução média de 15,0% nos estoques de sangue em 12 dos 27 estados brasileiros (2).

O Brasil possuía, em dezembro 2002, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (5), 2.119 unidades de hemoterapia, destas 221 (10,4%) em Minas Gerais.

A falta de doadores e os altos índices de inaptidão clínica e sorológica podem resultar em déficit nos estoques de sangue, o que pode gerar importante impacto com conseqüências para a saúde coletiva e dos indivíduos. Portanto, é de extrema importância que se estimule de várias formas a doação de sangue, seja pela sensibilização individual ou mesmo pela mobilização permanente da população.

Entre os 26 hemocentros coordenadores do Brasil, está a Fundação Hemominas, responsável por aproximadamente 80,0% de todo o sangue transfundido no estado de Minas Gerais. A Hemominas fornece sangue e seus componentes para cerca de 400 hospitais em 220 municípios mineiros (6).

A Fundação Hemominas possui hoje 21 unidades, sendo quatro em Belo Horizonte e 17 em outras cidades. Em Belo Horizonte as duas unidades de coleta de sangue da fundação são: o

Hemocentro de Belo Horizonte (HBH), localizado ao centro do município e responsável por aproximadamente 90% das coletas de sangue; e o Hospital Júlia Kubitschek (HJK), localizado ao sul da cidade.

Na rede pública brasileira, no ano de 2002, 80,0% dos candidatos que se apresentaram para doar sangue, foram considerados aptos clinicamente. No estado de Minas Gerais e em Belo Horizonte, no principal posto de coleta da Fundação Hemominas (HBH), as inaptidões clínicas foram de 26,0% e 32,0% respectivamente. De todos os candidatos que se apresentaram para doar sangue, apenas 72,0% no Brasil, 67,0% em Minas Gerais e 61,0% em Belo Horizonte foram considerados simultaneamente, aptos clínicos e sorológicos (7).

O perfil sócio-econômico-cultural e, em especial, a distribuição espacial dos doadores ainda é um assunto pouco explorado no Brasil. A literatura existente sobre o tema, enfatiza questões relacionadas à soro-positividade para doenças passíveis de transmissão através da transfusão. A análise da dispersão espacial do risco de um evento relacionado à saúde (ERS) é feita principalmente através de mapas de taxas de incidência ou alguma outra medida epidemiológica de risco. Estes mapas são instrumentos valiosos em estudos epidemiológicos e podem-se listar três objetivos principais de sua produção. O primeiro é descritivo e consiste da simples visualização da distribuição espacial do ERS na região de interesse. O segundo objetivo, exploratório, é sugerir determinantes locais do ERS e fatores etiológicos desconhecidos que possam ser formulados em termos de hipóteses a serem investigadas posteriormente. Finalmente, um terceiro objetivo é apontar associações entre fontes potenciais de contaminação e áreas de risco elevado. Neste caso, existe uma hipótese ou suspeita prévia de que a vizinhança de um ou mais pontos pré-especificados possuem risco mais elevado e trata-se então de obter evidência da existência desse efeito (8).

Mohan e colaboradores (9) utilizaram taxas padronizadas de doadores de sangue no Reino Unido como medida do capital social para pequenas áreas. Os autores incluíram o “espaço” na modelagem multi-nível e correlacionaram essas taxas com variáveis epidemiológicas e sociais. Embora o estudo não apresente uma análise espacial com o uso de técnicas de análise específicas ou mapas, ressalta a importância de se considerar características locais, como o espaço físico, para o entendimento das motivações que levam a doação de sangue.

Monteiro-de-Castro e colaboradores (10), realizaram estudo com desenho caso-controle, onde casos (doadores infectados pelo HTLV-I/II) são comparados a controles (amostra de doadores do mesmo período, não infectados pelo HTLV-I/II) quanto à distribuição espacial da residência dos doadores. Através da diferença entre as Funções K univariadas, não

encontraram evidências de que casos e controles tivessem distribuição espacial heterogênea. Analisaram também, através de teste de razão de verossimilhança, e não encontraram evidências, de que a distância entre a residência do doador e o HBH fosse associada ao retorno para coleta da segunda amostra de sangue.

Estes estudos trabalham essencialmente com a idéia de pontos, apesar de muito útil este tipo de análise não considera a densidade populacional na região estudada, podendo-se inferir equivocadamente quanto a real concentração de eventos. Para verificar se áreas com maior concentração de eventos apresentam realmente maior probabilidade de um indivíduo se candidatar para doação de sangue é importante agregar à análise a população residente em cada região.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo descrever e comparar no espaço e no tempo, a distribuição de candidatos à doação de sangue em Belo Horizonte, Minas Gerais, nos anos de 1994 e 2004, levando-se em conta as características demográficas (sexo e idade), epidemiológicas e comportamentais, avaliadas através do indicador de aptidão clínica para doação de sangue e considerando a população residente em cada região.

MÉTODOS

Local do estudo

Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, possui população de 2.238.332 habitantes, distribuída por uma área de cerca de 330Km². Dos 2,2 milhões de habitantes do município, 64,0% (1,4 milhões) tem idade entre 18 e 65 anos, ou seja, 64,0% dos moradores de Belo Horizonte estão dentro da faixa etária permitida para a doação de sangue (11).

Nas últimas décadas uma nova consciência sanitária vem sendo construída no País, a partir de uma ampliação na percepção dos determinantes e manifestações do processo saúde-doença e da reivindicação da saúde como direito social. Para permitir a efetivação desse novo modelo sanitário, a Secretaria Municipal de Saúde (SMSA-BH) optou pela reorganização dos serviços de saúde em base territorial, através da definição de nove Distritos Sanitários, que correspondem às Administrações Regionais da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

Cada um dos nove Distritos Sanitários, portanto, tem definido um espaço geográfico, populacional e administrativo. Em média, 15 a 20 unidades ambulatoriais fazem parte de um Distrito, constituído de unidades básicas (Centros de Saúde) e unidades secundárias como os Postos de Assistência Médica (PAM), além da rede hospitalar pública e contratada. Cada unidade básica, por sua vez, tem um território de responsabilidade denominado "área de abrangência de Centro de Saúde". (12)

Em 2004 a rede de atendimento era constituída de 137 unidades básicas de saúde e conseqüentemente o mesmo número de áreas de abrangência (AA). Estas eram constituídas por setores censitários contíguos com características heterogêneas entre si quanto às condições sócio-econômicas, refletindo a heterogeneidade dos setores censitários do município.

Fonte de dados e critérios de inclusão

Estudo anterior (13) descreve o processo de amostragem dos 3746 candidatos a doação de sangue utilizada nesta análise. Os candidatos foram classificados por categorias de interesse e cada ano de estudo (1994 e 2004). Cada amostra é composta por 1873 candidatos e ambas são representativas do universo de candidatos à doação dos anos amostrados. As categorias analisadas foram:

- Ano calendário: 1994 (C94) e 2004 (C04).
- Sexo: Masculino (M) e Feminino (F);
- Aptidão clínica: Aptos (A) e Inaptos (I);
- Idade: Menor ou igual a 29 anos (ME) e Maior de 29 anos (MA); (6)

As amostras foram georreferenciadas de acordo com o endereço de residência, e quando o endereço não constava na base geográfica, optou-se por georreferenciá-lo ao endereço mais próximo, uma vez que a outra alternativa possível seria ignorar informações parciais. Ressalta-se que foram excluídos do estudo candidatos que residiam em outros municípios, inclusive residentes de outros municípios da região metropolitana de Belo Horizonte.

Análise dos dados

Os dados sobre os candidatos à doação de sangue foram analisados utilizando-se técnicas apropriadas para o estudo de dados de área. Os locais de residência são relacionados a uma determinada região na forma de taxas, sendo a população nela residente utilizada como denominador e o número de ocorrências como numerador; e também através de proporções, onde o denominador é o total de eventos em determinada área. As técnicas utilizadas neste estudo foram o índice de Moran Global e os mapas temáticos das taxas Bayesianas empíricas e de proporções. Segue-se abaixo uma descrição do uso de cada uma destas técnicas, que podem ser encontradas mais detalhadamente em Bailey & Gatrell (14), Câmara (15) e Assunção (8).

Para cada uma das áreas de abrangência (AA) dos centros de saúde do município de Belo Horizonte foram geradas taxas Bayesianas empíricas (TBE). Como numerador, utilizou-se a contagem dos eventos (candidatos à doação) dentro de cada área e como denominador a população desta mesma área, obtida no censo demográfico de 2000 (11), com as mesmas características dos eventos, como descrito a seguir.

Para as categorias C94 e C04 utilizou-se a totalidade de indivíduos residentes dentro da região com idade entre 18 e 64 anos. As categorias sexo e idade tiveram em seu denominador a população residente na área com as características referentes ao sexo ou idade, ou seja, para os grupos C94.M e C04.M utilizou-se como denominador a população entre 18 e 64 anos do sexo masculino, para os grupos C94.F e C04.F utilizou-se como denominador a população entre 18 e 64 anos do sexo feminino; e para os grupos C94.ME e C04.ME utilizou-se como denominador a população entre 18 e 29 anos e finalmente, para os grupos C94.MA e C04.MA utilizou-se como denominador a população entre 30 e 64 anos.

Para as categorias de aptidão (C94.A, C04.A, C94.I e C04.I), por não existirem estimativas da população real apta ou inapta, utilizou-se como “denominador” toda a população entre 18 e 65 anos de cada uma das AA.

O método Bayesiano Empírico, usa as informações das demais áreas que compõem a região de estudo para “corrigir” o valor da taxa bruta (eventos/população) em cada área, diminuindo

assim o efeito de flutuações aleatórias não associadas ao risco. As TBE calculadas foram multiplicadas por 1.000.

Uma vez calculadas as TBE devemos verificar a existência de dependência espacial, ou seja, se os valores estão correlacionados no espaço. O índice de Moran Global testa a hipótese nula de independência espacial, e, para o mesmo, assume valor igual a zero. Valores positivos do índice indicam autocorrelação direta, e valores negativos autocorrelação inversa. Para verificar se o valor encontrado é estatisticamente igual a zero, utiliza-se o teste de pseudo-significância, onde são geradas diferentes permutações dos valores das taxas associadas às regiões, sendo que cada permutação produz um arranjo espacial no qual os valores estão redistribuídos entre as áreas. Se o índice de Moran observado é um valor extremo rejeita-se a hipótese de independência espacial e conclui-se que as taxas têm autocorrelação no espaço, ou seja, que as taxas associadas aos candidatos à doação de sangue apresentam estrutura espacial. A partir das TBE foram gerados mapas temáticos onde a gradação de cor foi padronizada para os quartis do ano de 2004 para cada categoria. Por exemplo, para os candidatos homens nos anos de 2004 e 1994 foi adotada a gradação de cor referente aos quartís dos candidatos homens de 2004, permitindo que os mapas temáticos sejam comparáveis dentro de cada categoria. Optou-se por não adotar a mesma gradação de cor para todas as categorias já que a amplitude e a variação das categorias não eram semelhantes, ou seja, ao se atribuir, por exemplo, a gradação de cor de candidatos homens de 2004 às categorias de candidatos aptos em 1994 e 2004, os mapas temáticos assumiam apenas uma cor. Isto acontece porque nos cálculos das TBE os denominadores têm magnitudes muito diferentes, e os numeradores têm magnitudes mais semelhantes. Por exemplo, TBE de candidatos homens têm como denominador apenas a população masculina entre 18 e 64 anos, enquanto candidatos aptos têm em seus denominadores toda a população (homens e mulheres) entre 18 e 64 anos.

Os mapas temáticos das TBE, além de análise exploratória, permitem a comparação temporal de cada categoria. Para comparação entre categorias foram utilizados mapas temáticos de proporções. As proporções foram geradas através da divisão do número de eventos de interesse na AA pelo total de eventos nesta mesma AA. Como todas as categorias são dicotômicas, ao se gerar mapas temáticos a partir das proporções de candidatos do sexo masculino, aptos e ≤ 29 anos, têm-se, conseqüentemente o comportamento das categorias complementares (candidatos do sexo feminino, inaptos e > 29 anos), portanto o entendimento destes mapas torna-se intuitivo e simplificado.

Todas as análises foram realizadas nos softwares MapInfo (16), Terraview (17), R (18) e seu módulo SPLANCS (19).

RESULTADOS

Na Tabela 1 e no Gráfico 1 estão apresentadas as estatísticas descritivas e a distribuição das TBE das AA do município de Belo Horizonte para cada uma das categorias estudadas.

Algumas AA apresentaram valores discrepantes para as categorias das TBE; estas AA aparecem no gráfico 1 como *outliers*. Grande parte destas discrepâncias se referiam à valores extremos positivos (superiores à mediana das AA). Destacam-se as AA dos centros de saúde Capitão Eduardo, Milionários, Tirol e Vila Cemig por apresentarem TBE inferiores às medianas em mais de uma categoria, e, as AA dos centros de Saúde Boa Vista, Bom Jesus, Lajedo, Pedreira Prado Lopes, São José Operário, Taquaril e Tupi por apresentarem TBE superiores às medianas em mais de uma categoria.

O índice de Moran global, que mede autocorrelação espacial, apresentou significância para os candidatos de 1994, de 2004 e também para todas as categorias testadas. O teste de pseudo-significância obteve, em todas as categorias, valor-p igual a 0,001 para 999 simulações e valor-p igual a 0,01 para 99 simulações (Tabela 2), indicando assim que as TBE das AA têm autocorrelação no espaço, ou seja, todas as categorias dos anos de 1994 e 2004 apresentam estrutura espacial e estão correlacionados positivamente no espaço.

Os mapas apresentados na Figura 1 descrevem as TBE para cada AA utilizando, como base de comparação, as escalas obtidas pelos quartís do ano de 2004 em cada uma das categorias.

No ano de 1994, as categorias sexo feminino, idade ≤ 29 anos e aptos apresentam AA com baixas TBE ao longo de todo município. A região ao sul apresentou AA com baixas TBE em todas as categorias estudadas. As categorias sexo masculino e > 29 anos apresentaram AA com TBE elevadas em regiões dispersas do município. E os Inaptos tem AA com valores elevados nos extremos norte, leste e oeste.

No ano de 2004, para as todas categorias, as AA mais ao norte do município apresentam maiores TBE do que aquelas da região mais ao sul. Existe um claro crescimento dos valores das TBE no sentido sul-norte ao longo do município. Em outras palavras, quanto mais ao sul, menores são as TBE e vice-versa.

Em 1994, a região mais ao sul apresentava AA com baixas TBE de candidatos à doação de sangue e este padrão manteve-se quando os mapas foram comparados aos do ano de 2004. Nas categorias sexo feminino, aptos e > 29 anos este padrão parece não ter se mantido, pois as AA localizados no sudeste apresentaram TBE de valores maiores em 2004. A região central apresentou AA com valores das TBE maiores em 2004 do que em 1994 em todas as

categorias, com destaque para a categoria sexo, onde mulheres apresentaram crescimento acentuado e homens apresentaram decréscimo das TBE.

Ao norte do município houve crescimento das TBE em praticamente todas as categorias, com destaques para sexo feminino, aptos e ≤ 29 anos e para as altas TBE em geral na região ao nordeste. A exceção é a categoria >29 anos onde de maneira geral houve decréscimo, apesar das taxas manterem-se altas, com os maiores valores concentrados no extremo norte.

Os mapas apresentados na Figura 2 descrevem as proporções de candidatos do sexo masculino, aptos e ≤ 29 anos para cada AA. Estas proporções representam a concentração de cada uma dessas categorias em relação a sua categoria complementar. Idealmente teríamos proporções medianas para o sexo masculino e ≤ 29 anos e proporções próximas a 100% para a categoria aptos.

De maneira geral, houve redução na proporção de candidatos do sexo masculino. Concluímos assim que existe em 2004 uma tendência ao equilíbrio entre homens e mulheres, pois as proporções do sexo masculino concentram-se nas faixas entre 0,25 a 0,75. Há um aumento na proporção de candidatos ≤ 29 anos principalmente nas regiões ao centro e ao norte do município. Em 2004, estas proporções concentram-se também nas faixas entre 0,25 a 0,75. Em relação aos candidatos aptos, houve aumento nas proporções, que em 1994 concentravam-se na faixa entre 0,25 e 0,50, e em 2004 concentraram-se na faixa entre 0,50 e 0,75, refletindo assim uma tendência à maior aptidão clínica no município.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A análise de taxas no entendimento de eventos de saúde pública é freqüente (8, 20, 21, 22, 23, 24). O uso dessas ferramentas permite um melhor entendimento das dinâmicas dos ERS no espaço e auxilia na elaboração de políticas e programas de saúde.

Ao se estudar o padrão espacial de candidatos à doação de sangue, propõe-se uma nova perspectiva de monitoramento e ação no campo da Epidemiologia. Em especial, ao se estudar o padrão de áreas pode-se pensar na detecção de unidades geográficas onde os trabalhos de captação de doadores devam ser focados, no intuito de aumentar a quantidade de candidatos.

Os resultados deste estudo indicaram que as taxas e proporções de candidatos à doação de sangue no município de Belo Horizonte são heterogêneas para as diferentes categorias analisadas (sexo, idade e aptidão clínica) e para os anos estudados (1994 e 2004).

As altas TBE das AA ao norte do município podem estar associadas a diversos fatores econômicos e sociais. Dentre eles a violência crescente nesta região, (20, 21, 22), “atraindo” candidatos de reposição, e a reestruturação e expansão dos meios de transporte da capital mineira nos últimos anos (25) – o que facilitou o acesso dos residentes desta área à região central e conseqüentemente ao HBH.

O aumento na proporção de doadores nas categorias ≤ 29 anos e sexo feminino chamaram a atenção para programas realizados pela Fundação Hemominas para captação de públicos específicos com as temáticas “Doador do Futuro” e “Sou Mulher, Sou Doadora” (6).

O aumento da proporção de aptos clínicos reflete a resposta a campanhas informativas e sensibilizadoras dirigidas a setores potenciais da população. Os mapas podem auxiliar na seleção de locais onde estas campanhas, de informação e captação de grupos específicos, devem ser intensificadas.

Uma ação conjunta entre a Fundação Hemominas e a Secretaria Municipal de Saúde pode permitir a implementação de campanhas contínuas e direcionadas aos potenciais doadores através, por exemplo, das equipes do Programa de Saúde da Família (PSF). Assim, além de uma pré-seleção (triagem) dos aptos clínicos, pode-se também estimular e informar cada indivíduo residente nas AA com baixas TBE, além de, auxiliar na elucidação das motivações que causam essas baixas TBE. Ressalta-se que a estrutura do PSF já se encontra estruturada no município e que estas equipes contam com médicos, enfermeiros, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários, podendo, todos estes, sensibilizar e informar sobre a importância da doação de sangue e o trabalho da Fundação Hemominas.

Este estudo mostra ainda a importância de se trabalhar com dados de forma desagregada, por permitir a localização espacial em pequenas unidades, possibilitando evidenciar desigualdades acentuadas entre as diversas regiões da cidade (23).

Apesar dos mapas apresentarem a real distribuição de candidatos no município, os valores assumidos pelas TBE não expressam a “chance real” de se doar sangue em cada uma das regiões, pois este estudo trabalha com uma amostra dos candidatos à doação. Em outras palavras, ao se estimar a TBE de 1,23/1.000 para determinada AA, não é correto afirmar que 1,23 residentes a cada 1.000 se candidatam a doar sangue nesta AA. Esta inferência só seria possível caso trabalhássemos com a totalidade de candidatos à doação de sangue desta AA.

O presente estudo descreve a análise espacial dos candidatos à doação de sangue no município de Belo Horizonte através de mapas exploratórios e da comparação de padrões espaciais. Outras técnicas poderiam ser utilizadas, como divisão de mapas Kernel (suavização da superfície de população e densidade de pontos) e análise de interação espaço-tempo (com informações em vários períodos de tempo). Pode-se almejar ainda a inclusão dos dados do posto de coleta do HJK bem como de outros municípios.

As AA localizadas na região mais ao sul do município apresentaram baixa concentração de candidatos, sendo inclusive observado um crescimento das TBE na direção sul-norte. Porém um ponto importante deve ser abordado: este estudo, como citado anteriormente, refere-se a candidatos do HBH localizado na região central. Portanto, esta baixa concentração nos permite levantar a hipótese de que indivíduos residentes na região sul tendem a se candidatar à doação no posto de coleta instalado no HJK, não sendo necessário o deslocamento ao centro do município.

Neste estudo, ao calcularmos as TBE das AA utilizamos os dados referentes ao censo demográfico de 2000. Portanto algumas AA podem ter estes valores subestimados ou superestimados, uma vez que é provável que as AA tenham sofrido alterações do tamanho populacional ao longo dos anos. Optou-se por trabalhar com a base populacional fixa e referentes ao ano de 2000 por serem estimativas seguras e temporalmente intermediária. Ainda, as AA são construídas a partir da agregação dos setores censitários de 2000, sendo assim a única base de dados disponível. Ressalta-se que não existem correspondências entre os setores censitários do município de Belo Horizonte para os censos de 1991 e 2000, muitos setores referentes ao censo demográfico de 1991 foram divididos ou agregados de forma arbitrária, e também que a taxa de crescimento da população do município entre 1994 e 2000 foi de 1,9% e de 1,2% entre 2000 e 2004 (26), porém esta variação não é homogênea

para todas as AA podendo algumas, inclusive, terem tamanho populacional inferior em período subsequente.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Hemominas, em especial à Stela Brener pela validação dos dados de 1994, e ao Paulo Rocha pela validação dos dados de 2004. À Maria Cristina Almeida, da Secretaria Municipal de Saúde, pelo suporte no georreferenciamento.

Este estudo faz parte da dissertação de Mestrado em Saúde Pública, área de concentração em Epidemiologia, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais e foi aprovado pelo colegiado de Pós-Graduação e submetido ao comitê de ética em pesquisa da Fundação Hemominas (CEP n° 129/05).

REFERÊNCIAS

1. Alleyne, GA O. La Garantía de sangre segura en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública* 2003; 13: 65-67.
2. Ministério da Saúde. *Saúde, Brasil* 2004, 97:6.
3. Ministério da Saúde. http://portal.saude.gov.br/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=17356 (acessado em 22/11/2005).
4. Brasil. Constituição (1998). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado, 1998.
5. ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). <http://www.anvisa.gov.br/sangue/index.htm> (acessado em 05/03/04, 15/08/04, 09/09/04 e 23/09/04).
6. HEMOMINAS (Fundação Centro de Hematologia e Hemoterapia de Minas Gerais). <http://www.hemominas.mg.gov.br> (acessado em 09/09/2004, 19/09/04 e 23/09/04).
7. HEMOPROD/ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Informação solicitada e fornecida por e-mail em 11/10/2004.
8. Assuncao RM, Barreto SM, Guerra HL et al. Maps of epidemiological rates: a Bayesian approach. *Cad. Saúde Pública*, 1998; 14:713-723.
9. Mohan J, Barnard S, Jones K, Twigg L. Social capital, place and health: creating, validating and applying small-area indicators in the modelling of health outcomes. National Institute for Health and Clinical Excellence 2004.
10. Monteiro-de-Castro MS, Assuncao RM, Proietti FA. Distribuição espacial da infecção pelo vírus linfotrópico-T humano tipos I e II (HTLV-I/II) entre doadores de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1994-1996. *Cad. Saúde Pública* 2001 17: 1219-1230.
11. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Resultados da Amostra do Censo Demográfico, 2000. <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 22/07/04).
12. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. <http://www.pbh.gov.br/smsa/montapagina.php?pagina=instituicao.html> (acessado em 14/11/2005).
13. Caram C, et al. em preparação.
14. Bailey TC, Gatrell AC. *Interactive spatial data analysis*. Essex: Longman Scientific & Technical; 1995.

15. Câmara G, Monteiro AMV, Druck S, Carvalho MS. Análise espacial de dados geográficos. EMBRAPA; 2004.
16. Mapinfo Professional [computer program]. MapInfo Corporation: New York: Troy Applied Innovations; 2001.
17. Terraview: Visualization and Exploration of Geographical Databases using TerraLib [computer program]. Instituto de Pesquisas Espaciais, 2001. <http://www.inpe.dpi.br>
18. R: Language and Environment [computer program]. The R development Core Team. Applied Innovations; 2001. <http://www.r-project.org>.
19. Rowlingson B, and Diggle PJ. Splancs: Spatial Point Pattern Analysis Code in S-Plus. Computers and Geosciences 1993; 19, 627-655.
20. Caiaffa WT, Almeida, MCM, Oliveira C, et al. The urban environment from the health perspective: the case of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. Cad. Saúde Pública 2005; 21:958-967.
21. Beato-Filho CC, Assuncao RM, Silva BFA, et al. Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. Cad. Saúde Pública 2001; 17: 1163-1171.
22. Matos SG, Óbitos por homicídio em Belo Horizonte, 1990 – 2000. Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. [Dissertação de Mestrado]
23. Malta DC, Almeida MCM, Dias MAS, et al. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). Cad. Saúde Pública 2001; 17:1189-1198.
24. Machado-Coelho GL, et al. American Cutaneous Leishmaniasis in Southeast Brazil: space-time clustering. International Journal of Epidemiology 1999; 28:982-989.
25. BHTRANS (Empresa de transporte e trânsito de Belo Horizonte). <http://www.bhtrans.pbh.gov.br> (acessado em 15/07/2005)
26. DATASUS. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popmg.htm> (acessado em 15/11/2005)

TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS

Tabela 1 – Estatística descritiva das Taxas Bayesianas Empíricas de candidatos à doação de sangue do HBH nas áreas de abrangência dos centros de saúde do município de Belo Horizonte*

Categoria	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Q1	Q2 Mediana	Q3	Máximo
TB94	1,308	0,336	0,493	1,136	1,292	1,489	2,353
TB94.M	2,131	0,517	0,677	1,828	2,152	2,406	3,620
TB94.F	0,586	0,233	0,042	0,435	0,571	0,737	1,291
TB94.A	0,728	0,220	0,149	0,598	0,708	0,874	1,338
TB94.I	0,585	0,159	0,219	0,480	0,580	0,689	1,077
TB94.ME	2,149	0,536	0,547	1,821	2,155	2,433	3,806
TB94.MA	0,829	0,220	0,321	0,691	0,795	0,965	1,395
TB04	1,319	0,447	0,281	1,006	1,398	1,635	2,540
TB04.M	1,771	0,632	0,115	1,399	1,853	2,205	3,154
TB04.F	0,919	0,328	0,308	0,663	0,919	1,150	1,954
TB04.A	0,782	0,273	0,169	0,611	0,818	0,961	1,694
TB04.I	0,541	0,201	0,071	0,393	0,555	0,681	1,092
TB04.ME	2,340	0,745	0,648	1,773	2,420	2,830	4,247
TB04.MA	0,715	0,306	0,045	0,551	0,704	0,871	2,107

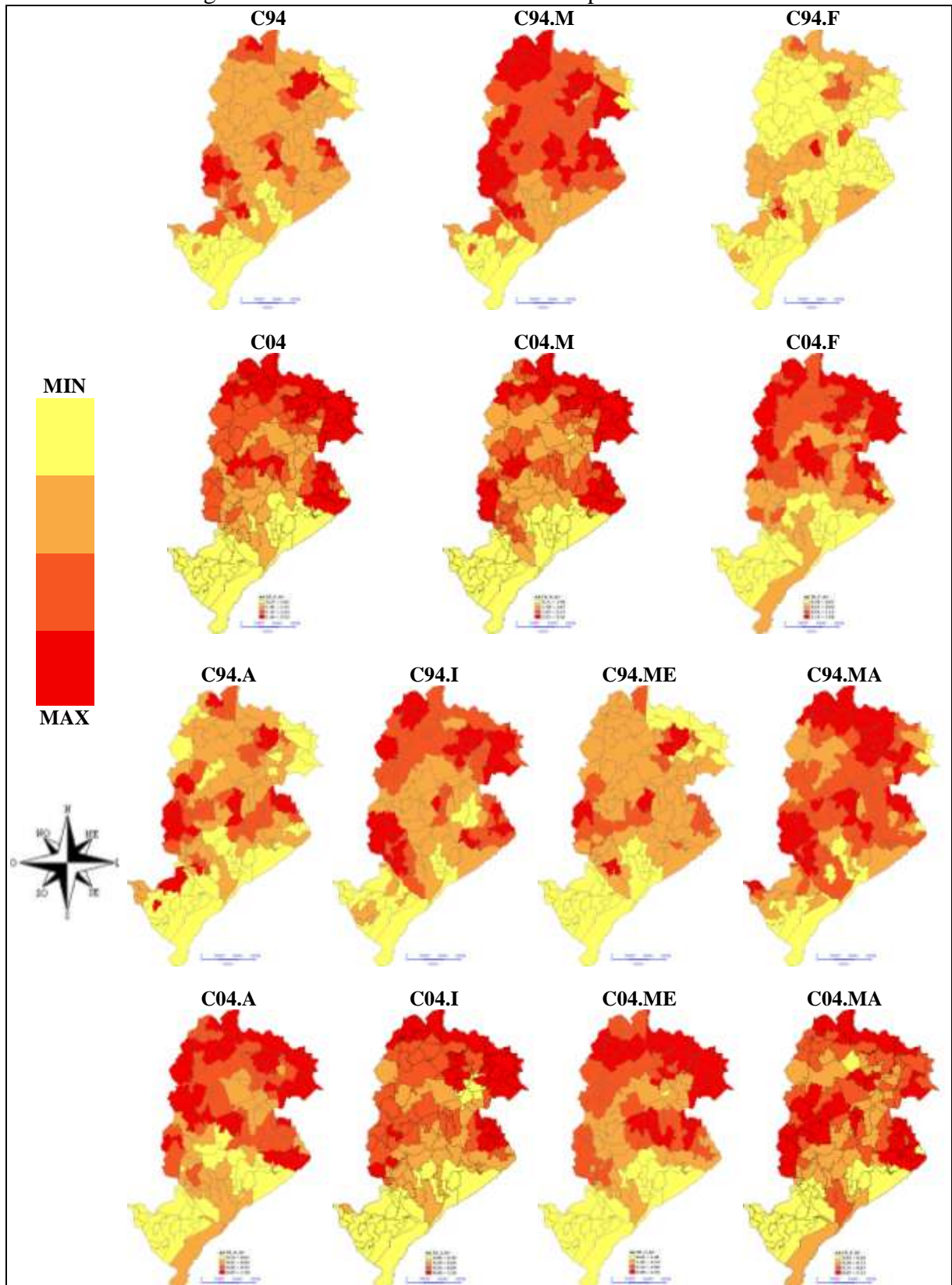
* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Tabela 2 – Índice de Moran Global das Taxas Bayesianas Empíricas de candidatas à doação de sangue do HBH nas áreas de abrangência dos centros de saúde do município de Belo Horizonte* e valores-p referentes à permutações dos testes de pseudo-significância

	I	Valor-p Permutações	
		99	999
TB94	0.570	0.01	0.001
TB94.M	0.601	0.01	0.001
TB94.F	0.539	0.01	0.001
TB94.A	0.462	0.01	0.001
TB94.I	0.699	0.01	0.001
TB94.ME	0.619	0.01	0.001
TB94.MA	0.631	0.01	0.001
TB04	0.775	0.01	0.001
TB04.M	0.734	0.01	0.001
TB04.F	0.743	0.01	0.001
TB04.A	0.707	0.01	0.001
TB04.I	0.787	0.01	0.001
TB04.ME	0.804	0.01	0.001
TB04.MA	0.633	0.01	0.001

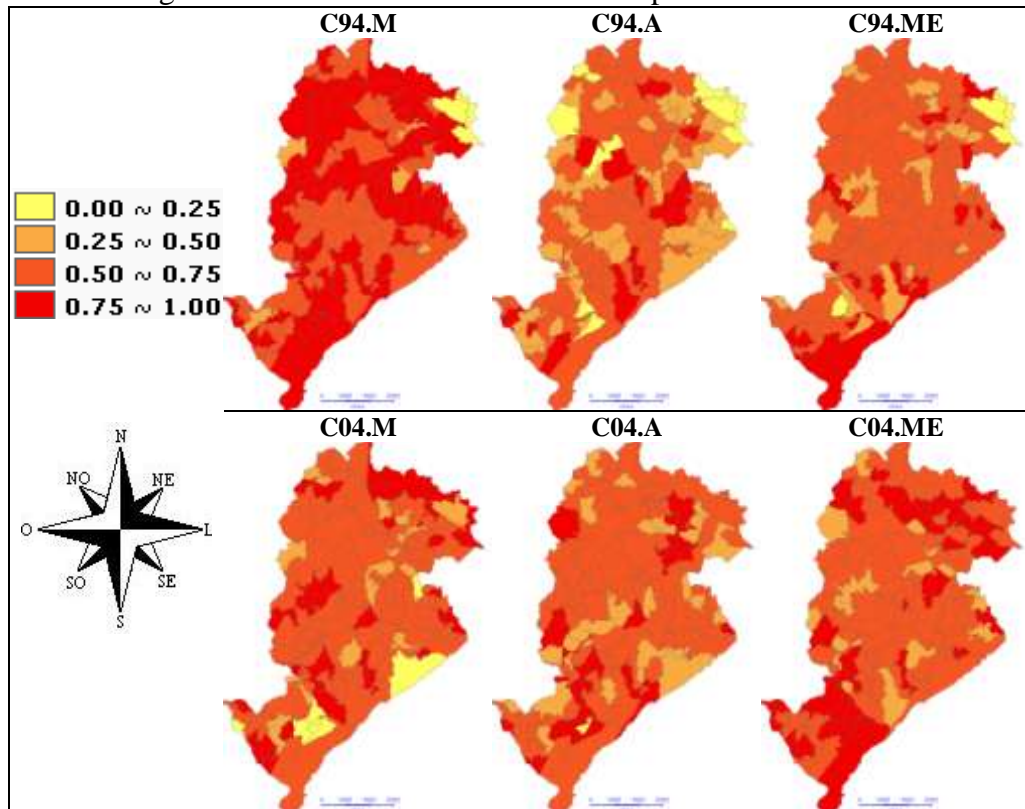
* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Figura 1 – Mapas temáticos das Taxas Bayesianas Empíricas de candidatos à doação de sangue do HBH nas áreas de abrangência dos centros de saúde do município de Belo Horizonte



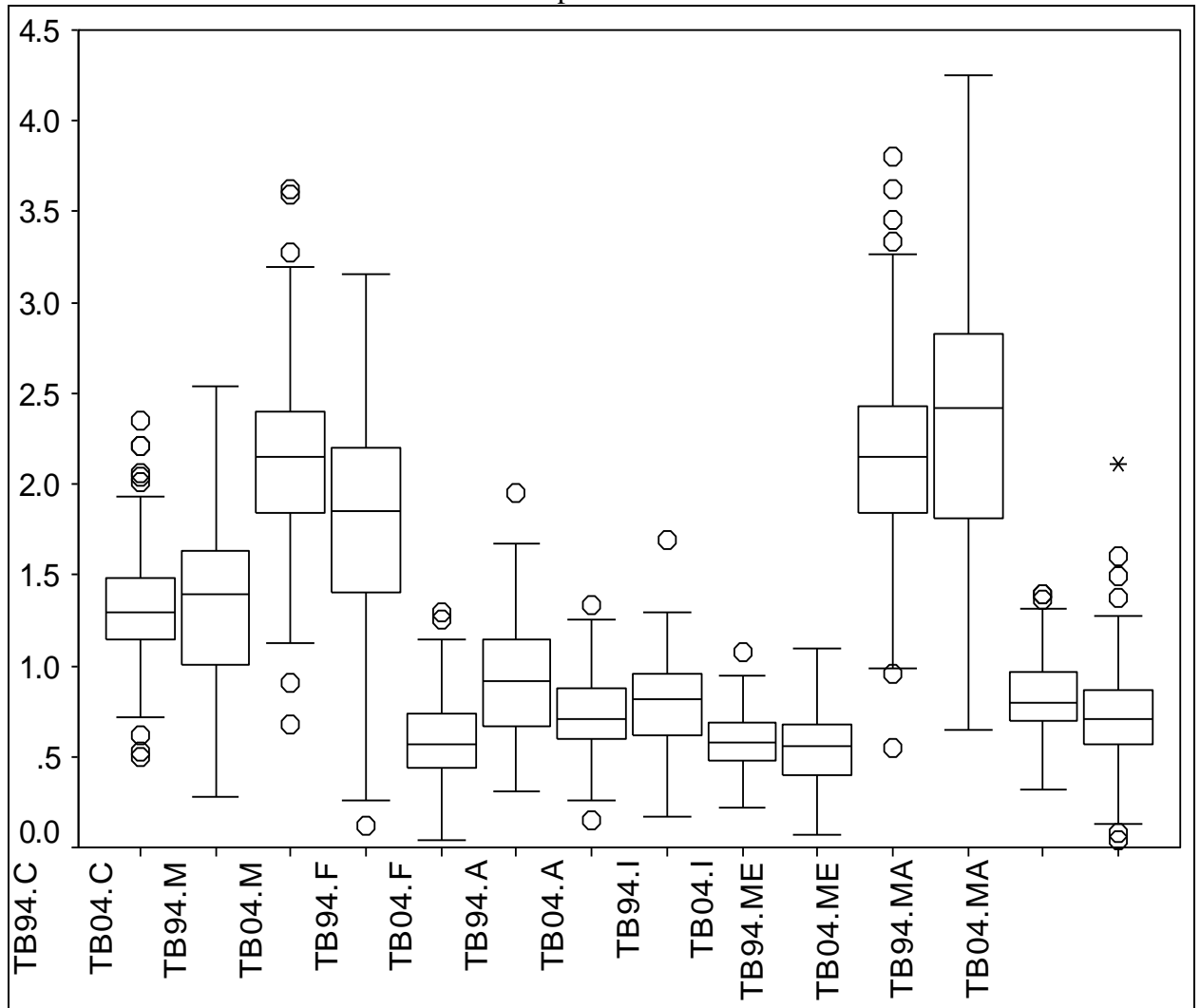
* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Figura 2 – Mapas proporções de candidatos à doação de sangue do HBH nas áreas de abrangência dos centros de saúde do município de Belo Horizonte*



* para descrição das categorias consultar seção de métodos

Gráfico 1 – Boxplot das Taxas Bayesianas Empíricas de candidatos à doação de sangue do HBH nas Áreas de abrangência dos centros de saúde do município de Belo Horizonte*



* para descrição das categorias consultar seção de métodos

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo faz uma primeira descrição do comportamento espacial dos candidatos a doação de sangue no município de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. Através dos mapas temáticos e mapas de intensidade kernel foi possível identificar regiões com altas e baixas taxas e altas e baixas concentrações de candidatos à doação. Foi possível também verificar a existência de agrupamento espacial dos candidatos e de estrutura espacial entre as taxas bayesianas empíricas observadas.

Alguns achados importantes são o aumento relativo de candidatos do sexo feminino e com idade inferior ou igual a 29 anos e aptos para determinadas áreas do município, bem como o aumento na proporção de aptos em 2004 em relação as proporções observadas no ano de 1994.

O acompanhamento da dinâmica espacial da doação de sangue por permitir o monitoramento de candidatos em pequenas ou grandes áreas pode trazer benefícios para o aumento do número de bolsas coletadas e aptas para transfusões, bem como direcionar campanhas de informação sobre as principais causas de inaptidões clínicas e sorológicas ou para públicos alvos específicos. Outro fato importante é avaliar respostas a campanhas realizadas, tanto em nível local quanto em níveis estaduais e nacionais.

Porém é importante ressaltar que para o georreferenciamento a nível municipal é preciso garantir a precisão dos endereços registrados, e ainda, para facilitar e tornar rotineira esta análise é preferencial que se conte com um sistema estruturado para o georreferenciamento no momento do cadastro. Belo Horizonte é um município cuja base de dados geográfica já se encontra disponível e viabilizada através de convênios, ou seja, facilitando a implementação desta estratégia.

Outras análises espaciais são possíveis, como por exemplo o monitoramento dos candidatos à doação dos municípios que compõe o estado, ou ainda os que contam com postos de coleta de sangue. Entretanto, de imediato estas análises podem ser almejadas apenas da perspectiva de “dados de área” pois a maior parte dos municípios não conta, ainda, com uma base de dados geográficos detalhada e completa para suas vias e logradouros.

Tipo de doação – Motivação

- Voluntária ou espontânea: “doação desvinculada da necessidade de algum paciente”
- De reposição: “doação vinculada a necessidade de algum paciente”
- Doador convocado ou convidado: “doação espontânea em que o doador comparece atendendo a um chamado”
- De benefício: “doação vinculada a alguma instituição conveniada cujo benefício é a obtenção de tipagem sanguínea (Exército e Polícia Militar) ou o sistema de crédito/depósito (Exército, Grande Loja Maçônica, Aposvale, etc)”.
- Agendado: “a doação em que o doador agenda previamente data e horário para a sua doação, podendo ser espontânea ou de reposição”.
- Vinculada: “vincula a doação a um paciente pré-determinado”
- Doador autólogo: indivíduo cuja doação é “feita pelo paciente para o seu próprio uso”

Tipo de doador - Frequência

- Doador de primeira vez: “indivíduo que doa pela primeira vez”
- Doador de repetição: “que comparece periodicamente para repetir a doação em intervalos igual ou inferior 13 meses, podendo realizar qualquer um dos tipos de doação”
- Doador esporádico: “que comparece periodicamente para repetir a doação em intervalos superiores a 13 meses”
- Doador habitual ou fidelizado: “é o doador que já realizou, no mínimo 3 doações, ou que realizou duas doações em período inferior ou igual a 13 meses”.

Triagem Clínica – Condições clínicas para doar sangue

- Ter e estar com boa saúde;
- Não ter tido hepatite após os 10 anos de idade;
- Ter idade entre 18 e 64 anos;
- Pesar acima de 50 Kg;
- Dormir bem na noite anterior a doação;
- Não ter comportamento de risco para doenças sexualmente transmissíveis;
- Não estar gripado, resfriado, com febre ou diarreia;
- Não ter ingerido bebida alcoólica nas últimas 12 horas;
- Não ser usuário de drogas;
- Não apresentar ferimento ainda não cicatrizado;
- Não estar grávida ou em período de amamentação. Após o parto normal é necessário aguardar 3 meses, após cesárea, 6 meses;
- Não ter sido submetido a exame de endoscopia ou broncoscopia nos últimos 12 meses;
- Não ter feito tatuagem nos últimos 12 meses;
- Não estar em jejum;
- Não ter sido submetido a tratamento dentário impede a doação por período de 1 a 30 dias, conforme o caso;
- Não ter doado sangue a menos de 60 dias para os homens e de 90 dias para mulheres. Doadores com idade entre 60 e 64 anos, o intervalo é de 6 meses;
- Homens podem realizar até 4 doações de sangue total em um período de 12 meses e as mulheres 3 doações.

Triagem Sorológica

No estado de Minas gerais são obrigatórios os testes para detecção das seguintes infecções passíveis de transmissão:

- | | |
|--------------------|--------------|
| ▪ Sífilis | ▪ Hepatite C |
| ▪ Doença de Chagas | ▪ AIDS |
| ▪ Hepatite B | ▪ HTLV |

CAMILA CARAM

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À
DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO
HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004**

**BELO HORIZONTE
2004**

CAMILA CARAM

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À
DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO
HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004**

**Projeto de Dissertação apresentado ao Programa de Pós-
Graduação em Saúde Pública.**

Área de Concentração: Epidemiologia

**Faculdade de Medicina da Universidade Federal de
Minas Gerais**

Orientador: Prof. Fernando Augusto Proietti

Co-Orientadora: Profª. Waleska Teixeira Caiaffa

**BELO HORIZONTE
2004**

SUMÁRIO

<i>RESUMO</i>	62
<i>JUSTIFICATIVA</i>	63
<i>REVISÃO DA LITERATURA</i>	65
<i>OBJETIVO</i>	74
<i>MÉTODOS</i>	75
<i>LIMITAÇÕES</i>	78
<i>VIABILIDADE</i>	79
<i>CRONOGRAMA</i>	79
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	80

RESUMO

Este estudo tem como objetivo descrever a distribuição espacial e temporal dos candidatos a doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte – MG, que se apresentaram na Fundação Hemominas nos anos de 1994 e 2004. Objetiva também investigar a existência de padrão espacial e temporal dos candidatos classificados como inaptos e aptos (clínica e sorologicamente).

Os candidatos serão georeferenciados, através dos endereços de residência. As técnicas de análise espacial utilizadas para análise de pontos serão Função K, diferença entre as Funções K, e os estimadores de intensidade Vizinho mais próximo e Mapa Kernel. Taxas de Doadores serão analisadas através dos índices de Moran Global e Local.

Para o ano de 1994 será utilizada amostra do estudo “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais”. Para fins comparativos será utilizada amostra aleatória de candidatos do ano de 2004.

O conhecimento do padrão geográfico e seus fatores associados poderão ser úteis na elaboração de futuras estratégias de captação de doadores de sangue, direcionando os trabalhos para públicos-alvo específicos.

JUSTIFICATIVA

Vários motivos estão associados à necessidade de um indivíduo receber uma transfusão de sangue, entre eles cirurgias (eletivas ou de urgência), patologias como hemofilia, câncer e queimaduras (HEMOMINAS, 2004). No Brasil a obtenção do sangue é realizada exclusivamente através de doações voluntárias.

A falta de doadores e os altos índices de inaptidão clínica e sorológica podem resultar em déficit nos estoques de sangue, o que, a médio ou longo prazo, pode gerar importante impacto com conseqüências para a saúde pública.

O perfil sócio-econômico-cultural e em especial a distribuição espacial dos doadores ainda é assunto pouco explorado no Brasil. A literatura no tema, enfatiza questões relacionadas a soropositividade para doenças passíveis de transmissão através da transfusão.

O conceito de contexto e composição trouxe um novo olhar para epidemiologia nos últimos anos, segundo Subramanian e colaboradores (2003):

“As pessoas vivem suas vidas em diferentes ambientes, incluindo tanto vizinhanças residenciais, locais de trabalho e escolas, assim como em contextos mais amplos, como áreas metropolitanas, regiões e estados. Além das influências individuais na saúde, os pesquisadores têm enfatizado, de modo crescente, o papel que os contextos e os ambientes desempenham na qualidade da saúde e nas iniquidades de saúde da população“

Sob essa perspectiva, pode-se questionar se há alguma influência do contexto (da vizinhança, ou seja, de aglomeração espacial) no que se refere a candidatos a doação de sangue. E ainda, se esta influência seria a mesma para candidatos aptos e inaptos (clínica e sorologicamente).

Apesar da tendência crescente do uso de mapas e de análise espacial em epidemiologia, essa tendência ainda não foi observada em todas as linhas da pesquisa epidemiológica. No que se refere a doadores de sangue, não foram encontradas, na revisão da literatura, qualquer publicação sobre a distribuição espacial de candidatos à doação de sangue sem levar em conta sorologias específicas.

No ano de 1994 foi realizado, numa parceria da Fundação Hemominas com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), através do Departamento de Medicina Preventiva e Social/Grupo de Pesquisa em Epidemiologia (DMPS/GPE) e do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), o estudo denominado “Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais”. Este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil sócio-econômico, demográfico e cultural com relação ao conhecimento

das motivações para a doação de sangue em doadores de sangue e na população de base da qual originam esses doadores e determinar o perfil epidemiológico das infecções passíveis de transmissão através de transfusões (IPTT) nesses grupos populacionais (RELATÓRIO TÉCNICO, 1998).

O perfil sócio-econômico demográfico e cultural dos doadores de sangue referente a este estudo é hoje tema de dissertação no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da UFMG. O perfil sócio-econômico demográfico e cultural objetiva responder perguntas relacionadas ao atributo “pessoa” ou ainda, aos atributos “pessoa e tempo”. Porém é ainda importante determinar a distribuição geográfica destes indivíduos, ou seja, perguntas relacionadas ao atributo “lugar”.

Através da análise espacial, este projeto se propõe a estudar o padrão espacial e temporal (espacial ao longo dos anos) dos candidatos a doação de sangue da Fundação Hemominas (Belo Horizonte), pressupondo-se hipótese de que os candidatos à doação seguem algum padrão de aglomeração espaço-temporal em relação à sua aptidão (ou inaptidão) clínica e sorológica.

REVISÃO DA LITERATURA

Aspectos conceituais e metodológicos

É de extrema importância que se estimule de várias formas a doação de sangue, seja pela sensibilização individual ou mesmo pela mobilização permanente da população. O Ministério da Saúde (MS) inseriu, em seu calendário anual, duas campanhas de doação, objetivando manter em níveis adequados os estoques de sangue do Sistema Único de Saúde (SUS). No ano de 2004 a primeira campanha foi realizada com o objetivo de sensibilizar a população sobre a importância do ato de doar sangue, reforçando o gesto de amor ao próximo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004), já que no Brasil, de acordo com a Constituição, a doação de sangue deve ser voluntária, anônima, altruísta, e não remunerada direta ou indiretamente (BRASIL, 1988).

Na América Latina e Caribe entre 1997 e 2001 houve aumento de cerca de 15% nas coletas de sangue (5,9 milhões em 1997 e 6,8 milhões em 2001) (PERIAGO, 2003). Entretanto o autor afirma:

”Um assunto importante é a doação de sangue. Embora agora se disponha de mais sangue do que há quatro anos, simplesmente não há sangue suficiente na região, mesmo que alguns poucos países recolham o suficiente para satisfazer suas necessidades”

Em geral, as taxas de coleta de sangue nos países da América Latina e Caribe são de 14 unidades por 1.000 habitantes. Este valor fica muito abaixo das 50 unidades recomendadas em âmbito internacional. A maior parte do sangue provém de doadores de reposição (para definições consultar glossário), o que resulta em maior risco de transmitir infecções por meio de transfusão, assim como maior percentual de unidades de sangue descartadas. A promoção da doação voluntária (espontânea) do sangue requer fortes componentes de educação pública e comunicação. As estratégias devem direcionar-se para incentivar a doação de sangue fora do ambiente hospitalar. A promoção da doação voluntária e os sistemas de avaliação da qualidade e do impacto da transfusão demandam a alocação de recursos humanos e materiais aos bancos de sangue, a fim de que estes disponham de sangue suficiente e seguro. Atualmente a maioria dos países tem serviços que funcionam com pouca eficiência à luz dos padrões desejados, e os países com produto nacional bruto mais baixo em geral tem os serviços menos eficientes (PERIAGO, 2003).

Resolução da Organização Mundial da Saúde (OMS) do ano de 1999 deu prioridade à segurança do sangue e recomendou que se promova o desenvolvimento dos programas nacionais de sangue e serviços de transfusão, com base na doação voluntária, altruísta e repetida de sangue, como um dos indicadores de desenvolvimento humano da população. A

mesma linha foi seguida para o ano de 2000, sendo a qualidade do sangue tema do Dia Mundial da Saúde da OMS (ALLEYNE, 2003).

Hoje, cerca de 1,7% dos brasileiros doam sangue. Embora esse percentual atenda às necessidades do país, o ideal, segundo a OMS, é que este índice seja de pelo menos 3%. Levantamento feito pela Coordenação da Política Nacional de Sangue do Ministério da Saúde constatou que, nos primeiros meses de 2004, houve redução média de 15% nos estoques de sangue em 12 dos 27 estados brasileiros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Segundo o Ministério da Saúde (BRENER, 2003), entende-se por doador o indivíduo que oferece gratuitamente o seu sangue. Os candidatos à doação podem ser classificados em três grupos: (para mais definições consultar glossário)

1. Tipo de doação, que caracteriza a motivação e se divide nas categorias: voluntária ou espontânea, de reposição, convocado, de benefício, agendado, vinculado e autólogo;
2. Tipo de doador, que caracteriza a frequência e se divide nas categorias: doador de primeira vez, doador de repetição, doador esporádico e doador habitual ou fidelizado;
3. Triagens clínica e sorológica, que visam redução dos riscos relacionados ao processo doação-transfusão e se dividem em: aptos e inaptos clínicos e aptos e inaptos sorológicos.

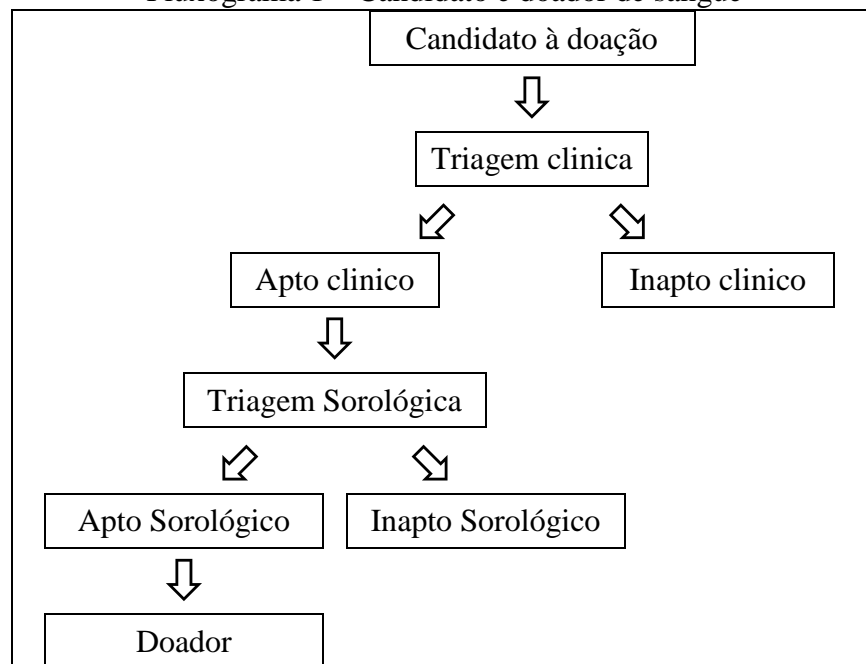
Também segundo o MS (BRENER, 2003), os conceitos de triagem são:

“A triagem clínica consiste em uma avaliação da história clínica e epidemiológica, do estado de saúde, comportamentos e hábitos do candidato à doação, para determinar suas condições para doar sangue, com vistas a proteger tanto o doador quanto o receptor.”

“A triagem sorológica visa evitar a transfusão de sangue possivelmente contaminado com doenças passíveis de transmissão. São realizados exames com amostra do sangue coletado no ato da doação (exames obrigatórios e definidos por lei).”

Deve-se, portanto, ter claro que as aptidões clínicas e sorológicas estão intimamente ligadas e são dependentes. Os candidatos à doação de sangue são triados clinicamente, e apenas os aptos (clínicos) são submetidos à triagem sorológica. Por consequência, o sangue a ser usado em transfusões refere-se aos aptos sorológicos (anteriormente caracterizados como aptos clínicos). Esta seqüência de classificação pode ser melhor observada no fluxograma que se segue:

Fluxograma 1 – Candidato e doador de sangue



A situação atual da doação de sangue no Brasil

O Brasil possuía, em dezembro 2002, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2004), 2.119 unidades de hemoterapia, destas 221 (10,4%) em Minas Gerais.

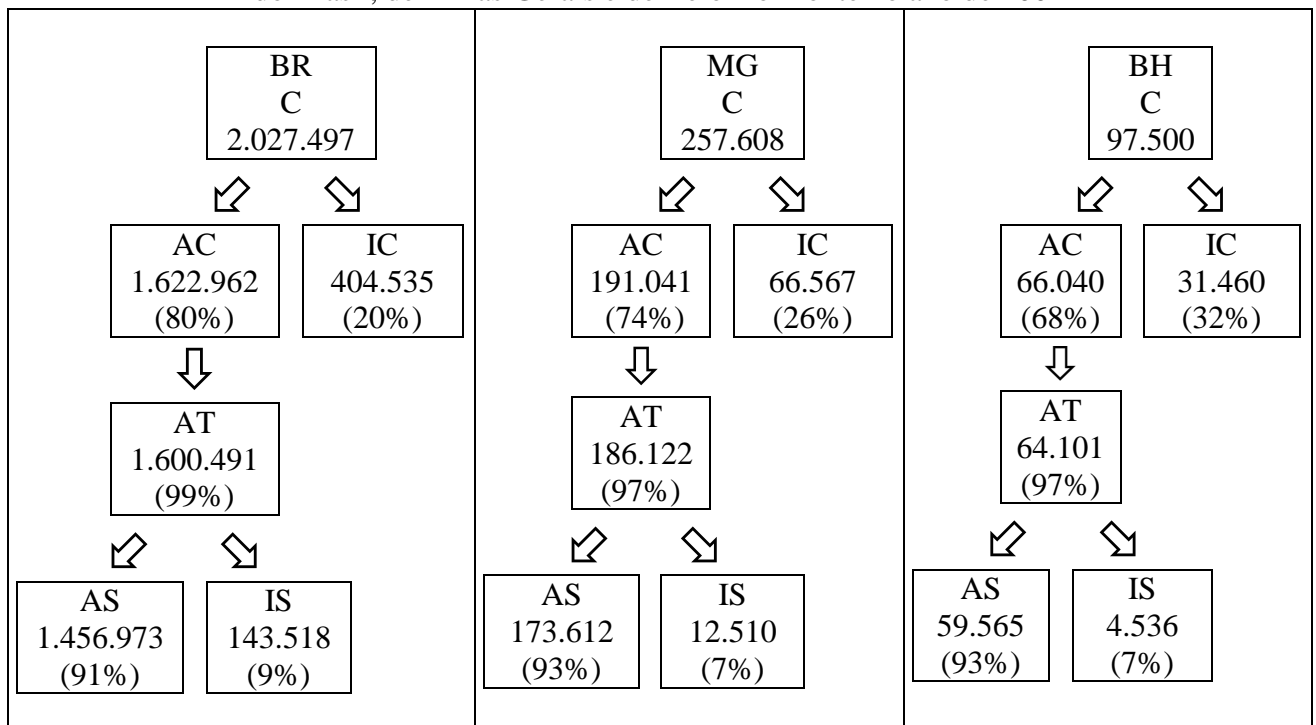
Em 2002, foram realizadas no país 3.035.748 coletas de sangue. Os doadores em sua maioria eram do sexo masculino (74%), com idade acima de 29 anos (54%), “de repetição” (43%), ou seja, já haviam doado anteriormente. Entretanto, existe equilíbrio entre os doadores caracterizados como espontâneos (51%), e “de reposição” (49%), isto é, aqueles que doam para repor o sangue utilizado por uma pessoa específica (ANVISA, 2004).

De todo o sangue coletado no Brasil 8,5% (259.261) das coletas foram realizadas em Minas Gerais. O perfil dos doadores para o estado segue o mesmo padrão do país, sendo também maioria doadores do sexo masculino (72%), com idade acima de 29 anos (50%) e “de repetição” (46%). Diferentemente do observado no país, em Minas Gerais a maior proporção dos doadores (58%) são classificados como “de reposição” (ANVISA, 2004).

Entre os 26 hemocentros públicos coordenadores do Brasil, está a Fundação Hemominas, responsável por aproximadamente 80% de todo o sangue transfundido no estado, atendendo cerca de 400 hospitais em 220 municípios de Minas Gerais. O hemocentro de Belo Horizonte (unidade da Fundação Hemominas em Belo Horizonte) é responsável pelo atendimento de 68 hospitais, sendo 36 da capital e 32 de outros municípios (HEMOMINAS, 2004).

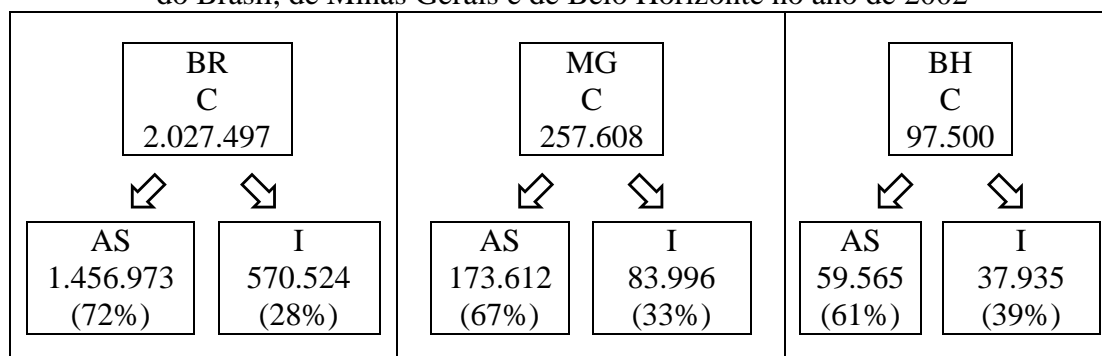
Na rede pública brasileira, no ano de 2002, 2.027.497 candidatos se apresentaram para doar sangue, sendo 80% destes considerados aptos clinicamente. De todas as bolsas de sangue testadas 9% foram descartadas por apresentarem alguma sorologia positiva. No estado de Minas Gerais as inaptidões clínicas e sorológicas, no mesmo ano, foram de 26% e 7% respectivamente. Para Belo Horizonte (Fundação Hemominas) estes índices foram de 32% e 7%, inaptos clínicos e sorológicos respectivamente. Resumidamente, de todos os candidatos que se apresentaram para doar sangue apenas 72% no Brasil, 67% em Minas Gerais e 61% em Belo Horizonte, tem seu sangue apto para utilização. Estes percentuais são apresentados de forma esquemática nos Fluxogramas 2 e 3. (HEMOPROD/ANVISA, 2004).

Fluxograma 2 – Candidatos e doadores de sangue da rede pública do Brasil, de Minas Gerais e de Belo Horizonte no ano de 2002



BR: Brasil; MG: Estado de Minas Gerais; BH: Belo Horizonte;
 C: Candidatos; AC: Aptos Clínicos; IC: Inaptos Clínicos;
 AS: Aptos Sorológicos; IS: Inaptos Sorológicos
 AT: Amostras Testadas;
 Fonte: HEMOPROD/ANVISA (2004)

Fluxograma 3 – Candidatos e doadores de sangue da rede pública do Brasil, de Minas Gerais e de Belo Horizonte no ano de 2002



BR: Brasil; MG: Estado de Minas Gerais; BH: Belo Horizonte;

C: Candidatos; AS: Aptos Sorológicos;

I: Inaptos Clínicos ou Sorológicos (somados às bolsas não testadas)

Fonte: HEMOPROD/ANVISA (2004)

Geoprocessamento e uso de mapas na Epidemiologia

O espaço é compreendido, separado do tempo e das pessoas, como o lugar geográfico que predispõe a ocorrência de doenças. Os estudos epidemiológicos tradicionais abordam o atributo “lugar” que, diferenciado dos atributos “tempo” e “pessoa”, constitui um dos seus principais elementos de análise (CZERESNIA et al., 2000). Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica (CÂMARA et al., 2003). Gilberto Câmara e colaboradores no livro *Introdução à Ciência da Geoinformação* sintetizam:

“Pode-se dizer, de forma genérica: Se onde é importante para seu negócio, então geoprocessamento é sua ferramenta de trabalho”.

Portanto tem-se no geoprocessamento (ou georrefenciamento) uma ferramenta sólida para análise epidemiológica espacial.

A utilização de mapas em epidemiologia tem crescido de forma marcante nos últimos anos. Por exemplo, no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia, realizado no Rio de Janeiro em 1998, 11% (131) de todos os trabalhos (cerca de 1190) continham mapas. Destes, 21% (27) apresentavam algum tipo de análise (permitiram a obtenção de novas informações que contribuíram para o entendimento do problema de saúde estudado), o restante (79%) foram classificados como mapas de ilustração (figuras com a localização do estado ou município em que se desenvolveu o trabalho, ou locais de amostragem) ou de demonstração (visualização de

resultados gerados pelo trabalho, não sendo comentado ou não contribuindo para a explicação de eventos de saúde) (IÑIGUEZ-ROJAS et al., 1999).

Em 2001, o periódico *Cadernos de Saúde Pública* (17(5) set-out 2001) publicou uma edição especial sobre análise espacial. Os estudos e técnicas de análise utilizadas são variados, entre eles, estudos ecológicos, estudos caso-controle, análise Bayesiana, análise de pontos e análise de áreas. Entre os municípios que foram objeto de análise, destaca-se Belo Horizonte que correspondeu a um quarto dos estudos. Alguns dos artigos publicados neste periódico serão comentados a seguir.

O estudo de Santos e colaboradores (2001) tem como tema a mortalidade e os diferenciais sócio-econômicos na cidade do Rio de Janeiro. Este estudo faz uso do método de aglomeração K-means, para agrupar os bairros em quatro grupos sócio-economicamente homogêneos. Para isso leva em conta os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e do Instituto Brasileira de Geografia e Estatística (IBGE). Após o agrupamento dos bairros, os grupos gerados são comparados em relação aos indicadores de mortalidade. Diferenças significativas foram encontradas (entre os quatro grupos gerados) para as taxas de mortalidade geral, por doenças circulatórias, por causas mal definidas e por causas externas.

Lapa e colaboradores (2001) utilizam o mesmo método (k-means) e o teste de Moran (que verifica agrupamento espacial) para analisar a ocorrência de casos de Hanseníase no município de Olinda. O teste de Moran teve resultado estatisticamente significativo, ou seja, verificou-se a existência de agrupamentos (“clusters”) espaciais. Como unidade de análise este estudo utilizou os setores censitários, e agrupou-os através do método K-Means possibilitando a divisão do espaço (município) em áreas de alto, médio e baixo risco, obtiveram, assim, estratos que atendiam à logística de intervenção.

Com o objetivo de analisar a distribuição espacial das residências de vítimas das principais causas violentas de morte no município de Porto Alegre-RS, Santos e colaboradores (2001) georreferenciaram os locais de residência (a partir dos logradouros) das vítimas de acidente de transporte, homicídio e suicídio, utilizando o Sistema de Informações Geográficas. Os padrões de pontos dos eventos e de densidade populacional foram analisados por alisamento Kernel, permitindo a construção de mapas de superfície (mapas Kernel). Através da análise destes mapas foram detectadas áreas de maior concentração de eventos e de micro áreas de risco. A detecção destas áreas e conseqüentemente de populações vulneráveis forneceu informações importantes para a implementação de políticas de promoção da saúde e de prevenção.

Sob a mesma temática, Beato Filho e colaboradores (2001), através de teste de razão de verossimilhança e utilizando o estimador Bayesiano empírico identificaram conglomerados de risco de mortalidade da cidade de Belo Horizonte. Foram identificadas dez áreas com risco maior de homicídios (quase todas concentradas em favelas). O uso deste estimador justifica-se no fato de taxas brutas serem muitas vezes instáveis na estimação de risco em pequenas áreas. As unidades de análise para este estudo foram os bairros do município de Belo Horizonte.

Por disporem de dados com as mesmas características, Malta e colaboradores (2001) também utilizam o método Bayesiano empírico para o cálculo dos Coeficientes de Mortalidade Infantil (CMI). O trabalho teve como objetivo identificar os diferenciais intra-urbanos em Belo Horizonte. Os CMI (usual e Bayesiano) foram comparados em dois períodos de tempo (1994 e 1996), e usados para construção de mapas temáticos das “áreas de abrangência” (cerca de 120 áreas) e dos “distritos sanitários” (9). Quando as unidades de análise utilizadas foram os “distritos sanitários” não se notaram grandes diferenciais na distribuição da mortalidade entre essas áreas. Porém, quando foram utilizadas as “áreas de abrangência”, tornou-se possível avaliar as diferenças ocorridas (nos anos de estudo) e propor, assim, intervenções necessárias. O estudo mostrou a importância de trabalhar com dados de forma desagregada, por permitirem a localização espacial em pequenas unidades, possibilitando evidenciar as desigualdades acentuadas entre diversas regiões da cidade.

Oliveira e colaboradores (2001) usaram dois tipos de dados espaciais: dados de área (ecológico) e de padrão de pontos para analisar a distribuição espacial da Leishmaniose Visceral humana e canina em Belo Horizonte. Descrevem forte evidência de que casos humanos ocorrem em áreas onde as taxas prevalentes de cães foram altas. Para isto utilizaram quatro técnicas: regressão linear entre taxas de prevalência canina e taxas Bayesianas de incidência humana – onde encontram significância entre incidência humana (no período atual) e prevalência no período anterior; Teste Knox para estudar a interação espaço-tempo entre os casos humanos – concluem através da inclusão ou exclusão de moradores da mesma residência que a ocorrência de um caso humano aumentava a chance de se observar outro caso humano na mesma residência nos próximos três meses, mas não alterava a chance de ocorrência de outro caso na vizinhança; Função K – para detectar agrupamento espacial de casos humanos e cães soropositivos, localizados como pontos no mapa; e, finalmente, para produzir o mapa de prevalência canina e a localização espacial dos casos humanos a estimativa de alisamento Kernel - o mapa de densidade Kernel sugere a localização dos casos humanos em regiões com alta densidade de cães soropositivos.

Machado-Coelho e colaboradores (1999) estudaram casos de Leishmaniose Cutânea Americana (LCA) em Caratinga-MG no período de 1966 a 1996. Os testes χ^2 de homogeneidade e de tendência foram significantes, mostrando a existência de uma variação (crescente) nas taxas de LCA nos anos estudados. Porém, quando estratificada, esta tendência é crescente para área rural e decrescente para área urbana, e constante para as faixas de idade apresentadas. Para testar a autocorrelação espacial os anos foram divididos em 3 períodos (1980-1985, 1986-1993 e 1994-1996) e utilizados os testes Bayesiano Empírico (significante para 1986-1993) e Moran (sem períodos significantes), o resultado do teste Bayesiano foi preferido por levar em conta a população diferente em cada área. A análise da interação espaço-tempo (teste Knox) foi significativa para todas as décadas na área rural e apenas para as décadas de 70 e 80 para áreas urbanas. Modelo de regressão de Poisson foi ajustado, sendo significante variáveis “sanitárias” e o indicador de urbanização.

Dissertação apresentada por Almeida (2004) teve como objetivo descrever a distribuição espacial e temporal dos casos de dengue ocorridos em Belo Horizonte, no período de 1996 a 2002. Foram analisados 99.559 casos da doença, divididos em períodos de tempo com durações e intensidades (incidências) diferentes, denominados “alças endêmicas”. As técnicas espaciais utilizadas no trabalho foram: Índice de Moran Local, que mede a autocorrelação espacial e permite evidenciar padrões significativos de associação, e diferença entre a Função K para comparação de dois grupos populacionais. Através do Índice de Moran Local foram geradas e identificadas subdivisões do espaço urbano, essas divisões caracterizam os setores censitários de acordo com o percentual de casos locais e o percentual de casos nos setores vizinhos. Na análise das diferenças geradas pela Função-K foram encontradas diferenças significativas para algumas alças endêmicas, ou seja, foram evidenciados, para algumas alças, a maior aglomeração de casos em determinados grupos populacionais. A observação das mudanças no padrão espaço-temporal da dengue contribui para o melhor entendimento da doença e da dinâmica de transmissão da mesma, subsidiando estratégias de prevenção e controle futuro na região.

Buscando traçar um perfil dos nascimentos em Belo Horizonte, no ano de 2001, Friche (2004), analisou a presença de conglomerados espaciais de indicadores de saúde dos recém-nascidos e suas mães, a partir dos dados do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINAC). As unidades de análise deste estudo foram as 130 áreas de abrangência das Unidades Básicas de Saúde, e os indicadores foram gerados através de taxas (proporções) estimadas através do Método Bayesiano Empírico. Para análise espacial foram utilizados os Índices de Moran Global e Local. Os índices locais foram utilizados na construção de mapas

que possibilitaram a identificação de conglomerados e na divisão do espaço de acordo com a taxa local e na região vizinha. Ou seja, assim como em Almeida (2004), o espaço urbano foi dividido em conglomerados de altas taxas do indicador e vizinhos com taxas relativamente elevadas (alto-alto), áreas com taxas baixas do indicador e vizinhos com taxas relativamente baixas (baixo-baixo) e áreas de transição (alto-baixo e baixo-alto). Os achados deste estudo apontaram para a necessidade de realização de intervenção específicas em algumas áreas do município.

Monteiro-de-Castro e colaboradores (2001), realizaram estudo com desenho caso-controle, onde casos (doadores infectados pelo HTLV-I/II) são comparados a controles (amostra de doadores do mesmo período, não infectados pelo HTLV-I/II) quanto à distribuição espacial de residência (georreferenciados pelo endereço exato, logradouro). Através da diferença entre as Funções K univariadas, não encontram evidências de que casos e controles tenham distribuição espacial heterogênea. Analisam através de teste de razão de verossimilhança, e também não encontram evidências, de que a distância entre a residência do doador e a localização da Fundação Hemominas está associada com o retorno para coleta da segunda amostra de sangue.

Nesta revisão, este estudo destaca-se por trabalhar com doadores de sangue da Fundação Hemominas, foco também do presente estudo. Entretanto, o estudo de Monteiro-de-Castro e colaboradores diferencia-se do agora proposto em relação à população de estudo, constituída por indivíduos candidatos a doação de sangue.

OBJETIVO

Objetivo Geral

Descrever a distribuição espacial e temporal dos candidatos a doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte – MG, que se apresentaram na Fundação Hemominas nos anos de 1994 e 2004.

Objetivos Específicos

- ✓ Descrever o padrão de distribuição espacial dos candidatos à doação de sangue nos anos de 1994 e 2004, cada ano separadamente, investigando a presença de agrupamento espacial;
- ✓ Comparar a distribuição espacial dos candidatos à doação inaptos e aptos para os anos de 1994 e 2004, cada ano separadamente, considerando os seguintes aspectos:
 - Aptidão clínica
 - Aptidão sorológica;
- ✓ Investigar a existência de um padrão espaço-temporal entre os candidatos a doação de sangue ao longo do tempo, utilizando para isso os anos de 1994 e 2004;
- ✓ Investigar a existência de um padrão espaço-temporal entre os candidatos à doação inaptos e aptos, utilizando para isso os anos de 1994 e 2004, e considerando os seguintes aspectos:
 - Aptidão clínica
 - Aptidão sorológica.
- ✓ Comparar as taxas Bayesianas empíricas de doadores de sangue nas diversas regiões da cidade.

MÉTODOS

Neste estudo serão estudados os candidatos à doação de sangue, residentes no município de Belo Horizonte, que se apresentaram na Fundação Hemominas nos anos de 1994 e 2002. O município de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, estado Brasileiro com 853 municípios, tem aproximadamente 2,2 milhões de habitantes, todos residindo em áreas consideradas urbanas. Na região metropolitana de Belo Horizonte residem 4,6 milhões de indivíduos. Dos 2,2 milhões de habitantes do município 64% (1,4 milhões) tem idade entre 18 e 65 anos, ou seja, 64% dos moradores de Belo Horizonte estão dentro da faixa etária de doadores de sangue (IBGE, 2000). O município tem 331 Km² de área e está localizado a 858 metros de altitude. Sua localização é de 19° 55' latitude sul e 46° 56' longitude oeste.

Figura 1 – Município de Belo Horizonte: localização e mapa



A Fundação Hemominas foi criada como Centro de Hematologia e Hemoterapia de Minas Gerais em 1985 como unidade integrante da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais - FHEMIG. Em 1989, através da Lei autorizativa nº 10.057, de 26 de dezembro passou a ter personalidade jurídica de direito público, sob a forma de Fundação vinculada à Secretaria de Estado da Saúde e foi regulamentada pelos decretos n.º 31.023 de 23 de março de 1990 e 35.774 de agosto de 1994 (HEMOMINAS, 2004).

Para o estudo do padrão espacial dos candidatos a doação de sangue será utilizada amostra dos candidatos à doação de sangue do estudo observacional tipo transversal realizado no ano de 1994. Para fins comparativos será utilizada uma amostra aleatória representativa dos candidatos à doação de sangue no ano de 2004.

Para o ano de 1994 serão utilizadas variáveis do estudo transversal, obtidas através de

entrevistas realizadas com questionário pré-codificado, planejado para o estudo e previamente testado. Esse questionário é composto de perguntas ligadas a aspectos sócio-econômicos e demográficos, contextos sociais, percepções ligadas à doação e transfusão de sangue e questões epidemiológicas. Para o ano de 2004 serão utilizadas informações obtidas no cadastro da Fundação Hemominas.

Os candidatos à doação serão georreferenciados de acordo com o endereço de residência, indicado pelos próprios candidatos à doação, no momento da entrevista (para o ano de 1994) e no cadastro do Hemominas (para o ano de 2004). Para o georreferenciamento será utilizada a base de dados da Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (Prodabel). Serão excluídos da amostra candidatos que não residiam no município de Belo Horizonte, inclusive os residentes de outros municípios da região metropolitana.

Análise

Será realizada Análise univariada e bivariada por pessoa, lugar, tempo, estratificada e comparada pelos anos propostos para estudo e variáveis de interesse. Análise da distribuição espacial incluirá comparação entre os grupos no tempo, no espaço e no espaço-tempo respectivamente, usando para isso ferramentas metodológicas específicas (MACHADO-COELHO, et al., 1999)

A análise deste projeto se divide em cinco etapas, apresentadas a seguir:

Etapla 1: Georreferenciar, através dos endereços de residência, os doadores de sangue referentes às amostras de 1994 e 2004.

Investigar a existência de padrão espacial para esses conjuntos de doadores testando:

H_0 : Não existe agrupamento espacial na região de estudo no ano de referência

H_1 : Existe agrupamento espacial na região de estudo no ano de referência

Será verificada a aglomeração espacial através da Função K. A intensidade de agregação – caso exista – será visualizada através dos estimadores de intensidade: “Vizinho mais próximo” para detecção dos conglomerados; e suavização (mapa) de Kernel para visualização do comportamento e da transição dos mesmos (BAILEY & CATRELL, 1995).

A amostra para o ano de 1994 é apresentados na Tabela 01.

Tabela 01 – Distribuição amostral da aptidão clínica dos candidatos a doação de sangue do estudo transversal realizado no Hemocentro de Belo Horizonte - Fundação Hemominas nos anos de 1994*

Ano	n*
1994	3744

*Incluindo residentes de outros municípios.

Etapa 2: Os candidatos à doação de sangue serão divididos em dois grupos:

Grupo 1: Candidatos Inaptos Clínicos

Grupo 2: Candidatos Aptos Clínicos

Detectar a existência de padrão espacial distinto (ou equivalente) entre os dois grupos (candidatos inaptos e aptos clinica e sorológicamente) através da diferença entre a Função K.

A amostra estratificada pela aptidão clinica para o ano de 1994 é apresentada na Tabela 02.

Tabela 02 – Distribuição amostral da aptidão clínica dos candidatos a doação de sangue do estudo transversal realizado no Hemocentro de Belo Horizonte - Fundação Hemominas nos anos de 1994*

Aptidão clínica	n*
Aptos	2069 (55%)
Inaptos	1675 (45%)
Total	3744

* Incluindo residentes de outros municípios.

Etapa 3: Análise semelhante a etapa 2, porém os grupos testados serão:

Grupo 1: Candidatos Inaptos Sorológicos

Grupo 2: Candidatos Aptos Sorológicos

Etapa 4: Detecção de semelhança (ou diferença) espacial ao longo do tempo entre os padrões encontrados nas etapas 1 e 2 através da diferença entre a Função K.

Etapa 5: Utilizando o Método Bayesiano Empírico serão estimadas as Taxas de Doadores para cada área geográfica (como por exemplo áreas de abrangência). Estas taxas serão analisadas (comparadas) através dos índices de Índices de Moran Global e Local.

LIMITAÇÕES

Os dados de 1994 foram coletados selecionando-se candidatos à doação de sangue de forma consecutiva após o cadastramento. Esta metodologia pode comprometer a aleatoriedade e a representatividade da amostra. Embora não exista forma de mensurar o viés provocado por este tipo de seleção, como alternativa, foram realizados testes de proporções com variáveis comuns no banco de dados do projeto original (Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais) e da Fundação Hemominas, entre elas sexo, idade e aptidão clínica. Para todas as variáveis testadas não foram encontradas diferenças significativas entre as proporções (valor-p maior que 0,05).

Não foi previsto no projeto original o registro dos dados referentes a recusas. Esta limitação é imensurável e não há formas alternativas para resolve-la.

Algumas informações, como a variável endereço (ou local de residência), são obtidas através da compatibilização entre o banco de dados do projeto original e da rotina diária da Fundação Hemominas. Para alguns indivíduos as informações não puderam ser compatibilizadas. Esta limitação pode comprometer o número de candidatos georreferenciados.

Trabalharemos com o resultado da triagem sorológica e não com resultados de testes confirmatórios, pois nem todos os candidatos à doação com sorologia não negativa retornam para realizar os exames confirmatórios. Além disso, mudanças na rotina da Fundação Hemominas quanto aos testes (sensibilidade, especificidade, inclusão e exclusão de testes) ao longo dos anos (1994 a 2004), podem resultar em classificação distinta para candidatos com características sorológicas semelhantes em anos diferentes. Embora esta seja uma limitação neste estudo, o resultado da triagem sorológica (aptidão ou inaptidão), é usado como marcador de bolsas descartadas, não sendo realizadas inferências em relação a soropositividade dos participantes.

VIABILIDADE

O projeto Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais, foi financiado pela FAPEMIG e desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR e DMPS/GPE); o banco de dados referente ao estudo de 1994 encontra-se consolidado e disponível para análise. O banco de dados referente ano de 2004 está em processo de negociação junto à Fundação Hemominas e sua disponibilidade não depende de qualquer investimento, não envolvendo custos adicionais.

Após aprovação na câmara departamental, este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP/UFMG) e ao Comitê de Ética da Fundação Hemominas.

CRONOGRAMA

Tabela 03 – Cronograma de Pesquisa

Meses																				
1 ^o	2 ^o	3 ^o	4 ^o	5 ^o	6 ^o	7 ^o	8 ^o	9 ^o	10 ^o	11 ^o	12 ^o	13 ^o	14 ^o	15 ^o	16 ^o	17 ^o	18 ^o	19 ^o		
Levantamento Bibliográfico																				
Disciplinas																				
Redação Projeto de qualificação						Qualificação														
Conferência Banco de Dados																				
							Entrada de Dados Espaciais													
												Análise Dados								
													Redação Artigos							
																	Defesa da Dissertação			

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. C. M., Distribuição Espacial de Casos Notificados de Dengue em Belo Horizonte, MG, 1996- 2002: Identificação de Conglomerados e Fatores de Risco Associados. 2004. Dissertação – Programa de Pós Graduação da Faculdade de medicina, UFMG.
- ALLEYNE, G. A. O. La Garantía de sangre segura en las Américas. Revista Panamericana de Salud Pública, v.13 n.2/3, p.65-67, Fev./Mar. 2003.
- ANVISA. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/sangue/index.htm>> Acessado em: 05/03/04, 15/08/04, 09/09/04 e 23/09/04.
- BAILEY, T. C., CATRELL, A. C. Interactive Spatial Data Analysis. New York: Longman Group Limited, 1995.
- BEATO FILHO, C. C., ASSUNCAO, R. M., SILVA, B. F. A. et al. Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. Cad. Saúde Pública, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1163-1171.
- BRASIL. Constituição (1998). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado,1998.
- BRENER, S. - Doação de Sangue: Aspectos Sócio-Econômicos, Demográficos e Culturais na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Projeto de Pesquisa apresentado ao programa de pós-graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da UFMG, 2003.
- Câmara, G. et al - Introdução à Ciência da Geoinformação. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>>. Acessado em 01/12/03.
- CZERESNIA, D., RIBEIRO, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. Cad. Saúde Pública, jul./set. 2000, vol.16, no.3, p.595-605.
- FRICHE, A. A. L., Nascimentos em Belo Horizonte: Estudo de Qualidade da Informação e Análise Espacial. 2004. Dissertação – Programa de Pós Graduação da Faculdade de medicina, UFMG..
- HEMOMINAS. Disponível em <<http://www.hemominas.mg.gov.br/>> Acessado em: 09/09/2004, 19/09/04 e 23/09/04.
- HEMOPROD/ANVISA. Informação solicitada e fornecida por e-mail em 11/10/2004.
- IBGE, Resultados da Amostra do Censo Demográfico, 2000. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em 22/07/04.
- IÑIGUEZ-ROJAS, L.I., BARCELLOS, C., PEITER, P. - Utilização de Mapas no Campo da Epidemiologia no Brasil: Reflexões sobre Trabalhos Apresentados no IV Congresso Brasileiro de Epidemiologia. Informe epidemiológico do SUS 8(2):25-35, 1999.

- LAPA, T., XIMENES, R., SILVA, N. N. et al. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1153-1162.
- MACHADO-COELHO, G.L., et al. American cutaneous leishmaniasis in Southeast Brazil: space-time clustering. *International Journal of Epidemiology*, 1999, 28: 982-989.
- MALTA, D. C., ALMEIDA, M. C. M., DIAS, M. A. S. et al. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1189-1198.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, Saúde, Brasil, junho 2004, ed. 97.
- MONTEIRO-DE-CASTRO, M. S., ASSUNCAO, R. M. e PROIETTI, F. A. Distribuição espacial da infecção pelo vírus linfotrópico-T humano tipos I e II (HTLV-I/II) entre doadores de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1994-1996. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1219-1230.
- OLIVEIRA, C. D. L., ASSUNCAO, R. M., REIS, I. A. et al. Distribuição espacial da leishmaniose visceral humana e canina em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1994-1997. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1231-1239.
- PERIAGO, M. R. El fomento de buenos servicios de sangre em la Región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.13 n.2/3, p. 68-69, Fev./Mar. 2003.
- RELATÓRIO TÉCNICO, Aspectos sócio-econômicos, demográficos e culturais da doação de sangue em Minas Gerais e Estudo do perfil epidemiológico, das infecções passíveis de transmissão através das transfusões em doadores de sangue e população de base em Minas Gerais. Relatório Técnico Final, DMPS, Faculdade de Medicina, UFMG - Julho de 1998.
- SANTOS, S. M., BARCELLOS, C., CARVALHO, M. S. et al. Detecção de aglomerados espaciais de óbitos por causas violentas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1141-1151.
- SANTOS, S. M., NORONHA, C. P. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais sócio-econômicos na cidade do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2001, vol.17, no.5, p.1099-1110.
- SUBRAMANIAN S.V., JONES K., DUNCAN C. Multilevel methods for public health research. In Kawachi I, Berkman LF, eds. *Neighborhoods and Health*. New York: Oxford University Press, 2003: 65-111.



Belo Horizonte, 10 de agosto de 2005

OFÍCIO Nº 31 /2005
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FUNDAÇÃO HEMOMINAS

Senhor Pesquisador,

Encaminhamos o parecer consubstanciado referente ao seu projeto de pesquisa "Distribuição Espaço-Temporal dos Candidatos à Doação de Sangue de Fundação Hemominas, Belo Horizonte – MG, nos anos de 1994 e 2004, nº de registro 129. Uma vez que o seu projeto foi aprovado por nosso Comitê, esclarecemos que a partir deste momento sua pesquisa pode ser desenvolvida no âmbito da Fundação Hemominas. Desejamos boa sorte e sucesso em seu estudo.

Atenciosamente,

Marina Lobato Martins
Secretária do Comitê de Ética em Pesquisa
Fundação Hemominas



MPS
190-2000

Departamento de Medicina Preventiva
Faculdade de Medicina

Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 23 de maio de 2005

DMPS/FM/MEMO 83/05

Senhor Professor

Informo-lhe que a Câmara Departamental, reunida no dia 09 de maio de 2005, aprovou o parecer da Dr^a Mônica S. Monteiro de Castro, membro da Banca Examinadora de Qualificação, sobre o Projeto "**Distribuição espaço-temporal dos candidatos à doação de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte-MG, nos anos de 1994 e 2004**", dissertação de mestrado de Camila Andrés Caram de Souza, sua orientanda.

Atenciosamente,

Prof^a. Elza Machado de Melo

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Exmo. Sr.

Prof. Fernando Augusto Proietti

DMPS/FM



Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Medicina Preventiva e Social
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública



CERTIFICADO

Certifico que **Camila Andrés Caram de Sousa** participou do Seminários de Epidemiologia promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, apresentando seu projeto de mestrado intitulado **"Distribuição espaço-temporal dos candidatos à doação de sangue da Fundação Hemominas, Belo Horizonte – MG, nos anos de 1994,1998 e 2002"**, perante banca examinadora.

Belo Horizonte, 26 de novembro de 2004

Elisabeth Barboza França
Coordenadora dos Seminários de Epidemiologia



FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 7009
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 248.9641 FAX: (31) 248.9640



UFMG

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de **CAMILA ANDRÉS CARAM DE SOUSA**. Às quatorze horas do dia **dezessete do mês de fevereiro de dois mil e seis** reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **“DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS CANDIDATOS À DOAÇÃO DE SANGUE DA FUNDAÇÃO HEMOMINAS, BELO HORIZONTE – MG, NOS ANOS DE 1994 E 2004”**, requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Saúde Pública, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Epidemiologia. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Fernando Augusto Proietti, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho final passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Fernando Augusto Proietti/ Orientador
Profa. Mônica Silva Monteiro de Castro/Co-orientadora
Prof. Oswaldo Gonçalves Cruz
Profa. Anna Bárbara de Freitas Carneiro Proietti

Instituição: UFMG
Instituição: Séc. Munic. Saúde/BH
Instituição: Fund. Oswaldo Cruz/RJ
Instituição: HEMOMINAS

Indicação: Aprovada
Indicação: Aprovada
Indicação: Boa
Indicação: Aprovada

Pelas indicações a candidata foi considerada aprovada.
O resultado final foi comunicado publicamente a candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 17 de fevereiro de 2006.

Prof. Fernando Augusto Proietti /orientador

Profa. Mônica Silva Monteiro de Castro/ co-orientadora

Prof. Oswaldo Gonçalves Cruz

Profa. Anna Bárbara de Freitas Carneiro Proietti

Prof. Mark Drew Crosland Guimarães/ coordenador

Prof. Mark Drew C. Guimarães
Coord. PG, Saúde Pública
Fac: Medicina UFMG

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.