



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE MEDICINA
INSTITUTO DO CORAÇÃO EDSON SAAD
Programa de Pós-Graduação em Medicina - Cardiologia**

**ANÁLISE ESPACIAL DA MORTALIDADE POR DOENÇA
CEREBROVASCULAR NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO,
2002 A 2007. CORRELAÇÃO COM DADOS DEMOGRÁFICOS E
SOCIOECONÔMICOS**

Regina Helena Alves Fonseca

Orientadores

**Prof. João Manoel Almeida Pedroso
Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva**

**Rio de Janeiro, RJ
2012**

**ANÁLISE ESPACIAL DA MORTALIDADE POR DOENÇA CEREBROVASCULAR
NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, 2002 A 2007. CORRELAÇÃO COM DADOS
DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS**

Regina Helena Alves Fonseca

Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Medicina, área de concentração em Cardiologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Cardiologia.

Orientadores

**Prof. João Manoel Almeida Pedroso
Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva**

**Rio de Janeiro, RJ
2012**

Fonseca, Regina Helena Alves

Análise espacial da mortalidade por doença cerebrovascular no município do Rio de Janeiro- 2002 a 2007. Correlação com dados demográficos e socioeconômicos / Regina Helena Alves Fonseca – Rio de Janeiro: UFRJ / Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Edson Saad

xv, 123 f. : il.; 31 cm.

Orientadores: João Manoel Almeida Pedroso e Nelson Albuquerque de Souza e Silva

Tese (doutorado) – UFRJ, Faculdade de Medicina e Instituto do Coração Edson Saad, Pós-graduação em Cardiologia, 2012.

Referências bibliográficas: f. 108-115

1. Doença cerebrovascular; 2. Mortalidade; 3. Georreferenciamento; 4. Indicador socioeconômico; 5. Acidente vascular cerebral. – Tese. I. Pedroso, João Manoel Almeida e Souza e Silva, Nelson Albuquerque. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina. Pós-graduação em Cardiologia. III. Título.

**ANÁLISE ESPACIAL DA MORTALIDADE POR DOENÇA CEREBROVASCULAR
NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, 2002 A 2007. CORRELAÇÃO COM DADOS
DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS.**

Regina Helena Alves Fonseca

Orientadores:

Prof. João Manoel Almeida Pedroso e Prof. Nelson Albuquerque de Souza e Silva

Tese de doutorado apresentada ao programa de Pós-graduação em Medicina (Cardiologia), da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Cardiologia.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Gláucia Maria Moraes de Oliveira

Prof. Dr. Charles André

Prof. Dr. Lucia Helena Alvares Salis

Prof. Dr. Basílio de Bragança Pereira

Prof. Dr. Enirtes Caetano Prates Melo

Rio de Janeiro, RJ
2012

À confortadora presença masculina,
Humberto, o marido,
Eduardo e Guilherme, os filhos,
com amor.

“Disease is not something personal and special, but only a manifestation of life under modified conditions. If medicine is to fulfil her great task, then she must enter the political and social life”.

“Medicine is a social science and politics is nothing but medicine on a grand scale”

Rudolph Virchow

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Prof. ***Nelson Albuquerque de Souza e Silva***, por todo ensinamento e orientação, não só relacionado à elaboração desta tese, mas principalmente pela presença marcante que influenciou todo meu curso de graduação, formação profissional e acadêmica.

Pelo magnífico exemplo de dedicação antes de tudo à universidade, ao compromisso com os pacientes e com os alunos, à busca constante do conhecimento, pelo alcance multidisciplinar anos à frente e pela defesa incansável da ética.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador professor **João Manoel Almeida Pedroso** pela capacidade, incentivo, entusiasmo e, sobretudo, pelas idéias.

Aos meus pais, **Ernesto** e **Maria Helena**, pela dedicação, investimento, carinho e educação, que me fizeram chegar até aqui.

Ao professor **Dani Gamerman**, Professor Titular do Departamento de Métodos Estatísticos do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelas idéias brilhantes que nortearam a realização das análises espaciais e orientaram a coordenação das mesmas.

Ao doutorando **Jony Arrais Pinto Junior**, Professor Assistente do Departamento de Estatística do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal Fluminense, pelo trabalhoso empenho no modelo estatístico, desde o banco de dados até às análises finais, que possibilitou atingir o objetivo do estudo.

Ao físico **Tarcísio Neves da Cunha** pelo auxílio na cansativa tarefa de georreferenciamento de todos os óbitos.

À **Liane Menezes**, pela precisa organização inicial do banco de dados dos óbitos e início do georreferenciamento.

À **Secretaria de Vigilância Sanitária** da Secretaria Municipal de Saúde pela liberação do banco das Declarações de Óbito do Sistema de Informações sobre Mortalidade.

À **Silvia Maia Fonseca** pelo auxílio na obtenção e interpretação dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A **Carlos Augusto de Lima Oliveira**, pela competência na formatação de todo o texto, tabelas, figuras e mapas.

ABREVIATURAS E SIGLAS

AIH	-	Autorização de Internação Hospitalar
AVC	-	Acidente Vascular Cerebral
CAT	-	Cateterismo Cardíaco
CEP	-	Código de Endereçamento Postal
CID-10	-	Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde-10 (OMS-1995)
DCBV	-	Doença Cerebrovascular
DCV	-	Doenças Cardiovasculares
DIC	-	Doença Isquêmica do Coração
DO	-	Declaração de Óbito
DO's	-	Declarações de Óbito
ESRI	-	<i>Environmental System Research Institute</i>
EUA	-	Estados Unidos da América
EV	-	Esperança de Vida ao Nascer
GPS	-	<i>Global Position System</i>
IAM	-	Infarto Agudo do Miocárdio
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	-	Insuficiência Cardíaca
IDH	-	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	-	Índice de Desenvolvimento Social
IPLAN	-	Instituto Municipal de Planejamento
IPP	-	Instituto Pereira Passos
MCMC	-	<i>Monte Carlo Markov Chain</i>
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
PCR	-	Parada Cardiorrespiratória
PIB	-	Produto Interno Bruto
RA	-	Região Administrativa
RA's	-	Regiões Administrativas
RJ	-	Rio de Janeiro
RR	-	Risco Relativo
RS	-	Rio Grande do Sul
SIG	-	Sistema de Informações Geográficas
SIM	-	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SMS	-	Secretaria Municipal de Saúde
SP	-	São Paulo
SUS	-	Sistema Único de Saúde
TA	-	Taxa de Alfabetização
TE	-	Taxa Bruta de Frequência Escolar
UFRJ	-	Universidade Federal do Rio de Janeiro
VA	-	<i>Veterans Affair</i>
VISA	-	Secretaria Municipal de Vigilância Sanitária

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1 Epidemiologia da Doença Cerebrovascular no Mundo	22
2.2 Epidemiologia das Doenças Cardiovasculares no Brasil	23
2.3 Epidemiologia das Doenças Cerebrovasculares no Brasil	26
2.4 Mortalidade Cardiovascular e Dados Socioeconômicos	27
2.4.1 Dados socioeconômicos e mortalidade por doença cerebrovascular	32
2.4.2 Dados socioeconômicos e mortalidade cardiovascular no Brasil	34
2.4.3 Dados socioeconômicos e mortalidade por DCBV no Brasil	35
2.5 Análise Espacial de Doenças Crônicas	36
2.5.1 Sistema de Informações Geográficas	37
2.5.2 Sistema de Informações Geográficas e doenças cardiovasculares	39
2.5.3 SIG e doenças crônicas no Brasil	41
3 OBJETIVOS	44
3.1 Objetivo Primário	44
3.2 Objetivos Secundários	44
4 MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1 Delineamento do estudo	45
4.2 População do estudo	45
4.3 Variáveis do estudo	47
4.3.1 Variáveis individuais dos óbitos	47
4.3.2 Proporção de óbitos por DCBV	47
4.3.3 Dados socioeconômicos	47
4.4 Georreferenciamento	49
4.5 Análise Estatística	49
4.5.1 Cálculo das proporções de óbitos por doença cerebrovascular por RA	50
4.5.2 Modelagem de dados georreferenciados	50
4.5.3 Ajuste do modelo	51
4.5.4 Cálculo dos riscos relativos	54
5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	57
6 RESULTADOS	58
6.1 Total de óbitos por DCBV	58
6.2 Número absoluto de óbitos por RA em função da idade, gênero, estado civil e escolaridade.	61

	Pág.
6.3 Proporção padronizada de óbitos por faixa etária, gênero, escolaridade e estado civil, por RA.	65
6.4 Magnitude do efeito das variáveis do estudo por RAs	75
6.4.1 Idade	75
6.4.2 Escolaridade	77
6.4.3 Gênero	79
6.4.4 Estado civil	81
6.4.5 Influência do IDH na mortalidade por DCBV	83
6.4.6 Variáveis desconhecidas	85
6.5 Cálculo dos riscos relativos de óbito por DCBV para configuração de variáveis do estudo por RA quando comparada com a RA 6.	86
6.5.1 Melhor configuração	86
6.5.2 Pior configuração	88
7 DISCUSSÃO	90
8 CONCLUSÕES	107
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXO A Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para alcance.	117
ANEXO B Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para parâmetros de precisão.	118
ANEXO C Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para as médias.	119
ANEXO D Óbitos por DCBV (2002 a 2007) excluídos da análise por Região Administrativa.	120
ANEXO E Mapa do município do RJ com as regiões administrativas.	121
ANEXO F Distribuição dos óbitos por causas mal definidas de morte (2002 a 2007) por RA do município o RJ.	122
ANEXO G Mapa da população jovem por bairro do município do RJ (2000).	123
ANEXO H Mapa de homicídios por RA do município do RJ (1991).	124

LISTA DE GRÁFICOS

		Pág.
Gráfico 1	Projeção de algumas causas de morte em 2015, por 100 mil habitantes - países selecionados.	17
Gráfico 2	Causa de mortes no mundo em 2005 (em números absolutos).	18
Gráfico 3	Taxa de Morte por Doença Cardíaca por 100 mil habitantes, entre homens com mais de 30 anos, em quatro países desenvolvidos, nos anos de 1950 a 2002.	19
Gráfico 4	O risco relativo de morte por doença cardíaca coronariana de acordo com grau de emprego, e as proporções de diferenças que podem ser explicados estatisticamente por vários fatores de risco.	20
Gráfico 5	Mortalidade proporcional por faixa etária, no Brasil, segundo grupo de causas CID10 (causa básica) – 2008	23
Gráfico 6	Mortalidade proporcional por faixa etária no município do RJ - Segundo grupo de causas (CID 10) - 2008	24
Gráfico 7	Mortalidade por DCV em três estados brasileiros RJ, SP e RS.	25
Gráfico 8	Mortalidade em menores de cinco anos /1000 nascidos vivos por classe socioeconômica em quatro países.	30
Gráfico 9	Diferenças educacionais crescentes na mortalidade em homens em São Petersburgo de 1980 a 1990.	31
Gráfico 10	Boxplot das idades dos óbitos por região administrativa do município do RJ.	62
Gráfico 11	Número absoluto de óbitos por gênero e região administrativa do município do RJ.	63
Gráfico 12	Número absoluto de óbitos por estado civil e região administrativa do município do RJ.	63
Gráfico 13	Número absoluto de óbitos por escolaridade e região administrativa do município do RJ.	64
Gráfico 14	Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável idade por região administrativa do município do RJ.	75
Gráfico 15	Incremento no número esperado de óbitos por DCBV por RA do RJ para um aumento de 10 anos na idade.	76
Gráfico 16	Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável escolaridade por região administrativa do RJ.	77
Gráfico 17	Incremento no número esperado de óbitos por DCBV por RA-RJ quando a escolaridade era menor que 8 anos de estudo.	79
Gráfico 18	Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável gênero, usando como referência o sexo masculino, por região administrativa.	80
Gráfico 19	Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da interação entre as covariáveis escolaridade (baixa) e estado civil (vive com alguém) por região administrativa do município do RJ quando comparado com escolaridade baixa e vive sozinho.	81
Gráfico 20	Aumento no número esperado de óbitos por DCBV para população com escolaridade inferior a 8 anos quando vive sozinho por RA-RJ, quando comparado com quem tem escolaridade baixa e vive acompanhado.	83

		Pág.
Gráfico 21	Histograma de distribuição das amostras a posteriori do IDH na população de óbitos por DCBV do município do RJ, de 2002 a 2007.	84
Gráfico 22	Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito aleatório, não relacionado às variáveis consideradas no modelo, por região administrativa do município do RJ.	86
Gráfico 23	Intervalo de credibilidade de 95% para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração “mulher, vive com alguém, com escolaridade ≥ 8 anos e 20 anos de idade” para cada região administrativa do RJ quando comparada com a região 6.	87
Gráfico 24	Intervalo de credibilidade de 95% para o risco relativo de óbito por DCBV para a configuração “homem, vive só, com escolaridade < 8 anos e 102 anos de idade” para cada região administrativa quando comparada com a região 6.	88

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Total dos óbitos ocorridos no município do Rio de Janeiro de 2002 a 2007 e óbitos classificados por causas de morte (DCV, DCBV e mal definidas) por residência, por idade ≥ 20 anos e geocodificação.	59
Figura 2	Distribuição por padrão de pontos dos óbitos por DCBV ocorridos de 2002 a 2007 nos moradores do município do RJ, por RA	61
Figura 3	Proporção do total de óbitos por DCBV (2002 a 2007) por RA do município do RJ, padronizada por faixa etária e tamanho da população.	67
Figura 4	Proporção do total de óbitos por DCBV padronizada por faixa etária, por região administrativa do município do RJ. Cálculo exclui categorias ≥ 70 anos, de 2002 a 2007.	68
Figura 5	Proporção de óbitos por DCBV, padronizada para população por gênero, por região administrativa do município do RJ (2002 a 2007)	70
Figura 6	Percentual dos óbitos por DCBV, 2002 a 2007, padronizada pela escolaridade, por região administrativa do município do RJ.	72
Figura 7	Percentual dos óbitos por DCBV, de 2002 a 2007, padronizada pelo estado civil da população (vive ou não sozinho), por região administrativa do município do RJ.	74
Figura 8	Probabilidade da idade avançada ser fator de risco para óbito por DCBV por RA do RJ	76
Figura 9	Probabilidade de escolaridade alta ser um fator protetor para óbito por DCBV por região administrativa-RJ.	78
Figura 10	Probabilidade do gênero masculino ser fator de risco de óbito por DCBV por região administrativa do município do RJ.	80
Figura 11	Probabilidade de escolaridade baixa e viver com alguém ser um fator protetor para óbito por DCBV, quando comparado com escolaridade baixa e viver só, por região administrativa do RJ.	82
Figura 12	Distribuição do IDH por bairros e incremento no número médio de óbitos por DCBV segundo diferenças entre os IDH de alguns bairros do município RJ (ano 2000).	85
Figura 13	Mediana a posteriori para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração "mulher, vive com alguém, com escolaridade ≥ 8 anos e 20 anos de idade" para cada região administrativa quando comparada com a região 6.	87
Figura 14	Mediana a posteriori para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração "homem, vive só, com escolaridade < 8 anos e 102 anos de idade" para cada região administrativa quando comparada com a região 6.	89
Figura 15	Consultas em cardiologia. Distribuição geográfica das Unidades de Sistema Único de Saúde, que produziram consultas em cardiologia (quantidade apresentada), no município do RJ, no ano de 2005.	104

LISTA DE TABELAS

		Pág.
Tabela 1	Bairros que compõe as regiões administrativas.	60
Tabela 2	Proporção de óbitos por DCBV de 2002 a 2007 por RA do município do RJ, padronizada por faixa etária e tamanho da população.	66
Tabela 3	Proporção de óbitos por DCBV, 2002 a 2007, padronizada para a população por gênero, por região administrativa do município do RJ.	69
Tabela 4	Distribuição padronizada de óbitos por DCBV, 2002 a 2007, segundo população com maior ou menor escolaridade, por região administrativa do município do RJ.	71
Tabela 5	Proporção de óbitos por DCBV, 2002 a 2007, por região administrativa do município do RJ, padronizada pela população que vive ou não sozinha.	73

RESUMO

FONSECA, Regina Helena Alves. **Análise espacial da mortalidade por doença cerebrovascular no município do Rio de Janeiro de 2002 a 2007 e sua correlação com dados demográficos e socioeconômicos.** Tese (Doutorado em Cardiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Objetivos: A mortalidade por doença cerebrovascular (DCBV), apesar do declínio nas últimas décadas, ainda é a primeira causa proporcional de óbito no município do Rio de Janeiro (RJ). Até o momento não é conhecida a sua distribuição espacial entre as regiões administrativas (RA's) do município. O objetivo deste estudo foi conhecer a distribuição geográfica dos óbitos por DCBV no município do RJ e sua correlação com dados demográficos e socioeconômicos.

Métodos: Neste estudo ecológico foi observada a distribuição dos óbitos por DCBV mencionados como causa básica de óbito na Declaração de óbito (DO) do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), em residentes do município do RJ com idade ≥ 20 anos ocorridos de 2002 a 2007, através do georreferenciamento dos endereços. As proporções de óbito (RA) foram estudadas por sexo, faixa etária, escolaridade, estado civil e padronizadas pela população média de 2000-2010 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE). O indicador econômico utilizado foi o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da RA do município do RJ para o ano de 2000 (IBGE). A magnitude do efeito das variáveis individuais e do IDH foi obtido por modelagem hierárquica para padrão de pontos através de modelo Cox log-Gaussiano, com inferência Bayesiana e obtenção de intervalos de credibilidade de 95% para cada variável através do método Monte Carlo Markov Chain (MCMC). Foi calculado o risco relativo (RR) de óbito cerebrovascular por RA em relação à RA 6 (maior IDH-RJ), para configurações de variáveis. Os resultados foram apresentados em mapas do município do RJ.

Resultados: A distribuição espacial dos óbitos por DCBV no município do RJ foi heterogênea e apresentou forte correlação linear inversa com IDH da RA, IC (-10,2; -9,7): para cada redução de 0.05 ocorreu um aumento de 65% no número de óbitos (IC:1,63; 1,66). Sexo masculino, idade avançada, baixa escolaridade foram fatores de risco para óbito por DCBV em quase todas as RA's. Para população de baixa instrução, viver acompanhado representou fator protetor para óbito por DCBV na maioria das RA's. Em todas as RA's o RR de óbito foi maior e a morte foi mais precoce quando comparadas com RA's de melhor nível socioeconômico (Zona Sul e Barra da Tijuca), com diferenças regionais correlacionáveis ao IDH de cada região. Não foi observado efeito significativo para algumas variáveis do estudo nas favelas (Maré, Complexo do Alemão, Jacarezinho) e região de Guaratiba.

Conclusão: Maior risco e precocidade de óbito por DCBV no município do RJ ocorrem em áreas de menor desenvolvimento socioeconômico. Torna-se mandatório sensibilizar órgãos governamentais para direcionamento da ação de saúde não apenas no controle de fatores individuais de risco, mas, sobretudo, em intervenções multidisciplinares de acordo com a distribuição geográfica da mortalidade.

Palavras-chave: Doença cerebrovascular, Mortalidade, Georreferenciamento, Indicador socioeconômico, Acidente vascular cerebral.

ABSTRACT

FONSECA, Regina Helena Alves. Spatial distribution of cerebrovascular deaths in the municipality of Rio de Janeiro from 2002 to 2007. Correlations with demographic and socioeconomic data. Thesis (MD, PhD, Department of Cardiology) – Federal University of Rio de Janeiro, Medical School, 2012.

Objectives: Despite moderate decline of cerebrovascular disease (CBVD) in the last several decades, it is still the leading cause of death in the municipality of Rio de Janeiro (RJ). The spatial distribution of mortality across regions is unknown. The aim of this study was to understand the geographical distribution of deaths from CBVD in the municipality of Rio de Janeiro (RJ) and the correlations with socioeconomic and demographic data methods.

Methods: Using the Death Certificate of Mortality Information System, this ecological study examined all death certificates from 2002 to 2007 of RJ residents 20 years or older as the underlying cause of death. The geographical distribution of CBVD deaths were observed by geocoding addresses. The proportions of death from each Administrative Region (AR) were analyzed by gender, age, education and marital status and standardized by 2000-2010 population averages (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE). The socioeconomic indicator used in this study was the Human Development Index (HDI) of each AR for the year of 2000. The magnitude of effect of individual variables and HDI were obtained by modeling hierarchical pattern of dots through log-Gaussian Cox model with Bayesian inference credibility intervals (CI) of 95% for each variable (Markov Chain Monte Carlo simulations method -MCMC). The relative risk (RR) for death from CBVD for each AR was calculated and compared with AR 6 (highest HDI-RJ) for variable settings. Results were presented as maps of the city of RJ.

Results: The spatial distribution of deaths from CBVD in the municipality of Rio de Janeiro during the period of study was heterogeneous and showed a strong inverse linear correlation with HDI of the AR (CI: -10,2 ; -9,7). For each reduction of 0.05 HDI there was a 65% increase in the number of deaths (CI: 1,64; 1,66). Male gender, older age and poor education were risk factors for death from CBVD in almost every AR. For poorly educated people, living together represented a protective factor for death by CBVD in the majority of Administrative Regions (AR's). In all AR's the RR of death was high and occurred earlier compared with AR's of higher socioeconomic status (Southern Zone and Barra da Tijuca) with regional difference correlating with the HDI of each region. No significant effect was observed for some of the study variables in the "favelas" (Complexo do Alemão, Maré, Jacarezinho) and Guaratiba AR.

Conclusion: Increased risk of death from CBVD in the municipality of Rio de Janeiro was found in areas of lower socioeconomic development where death usually occurs earlier. It is recommended that the government address health issues in a more active manner not only to control individual risk factors, but, most of all, to use multidisciplinary interventions according to the geographical distribution of mortality.

Keywords: Cerebrovascular disease, Mortality, Georeferencing, Socioeconomic indicators, Stroke.

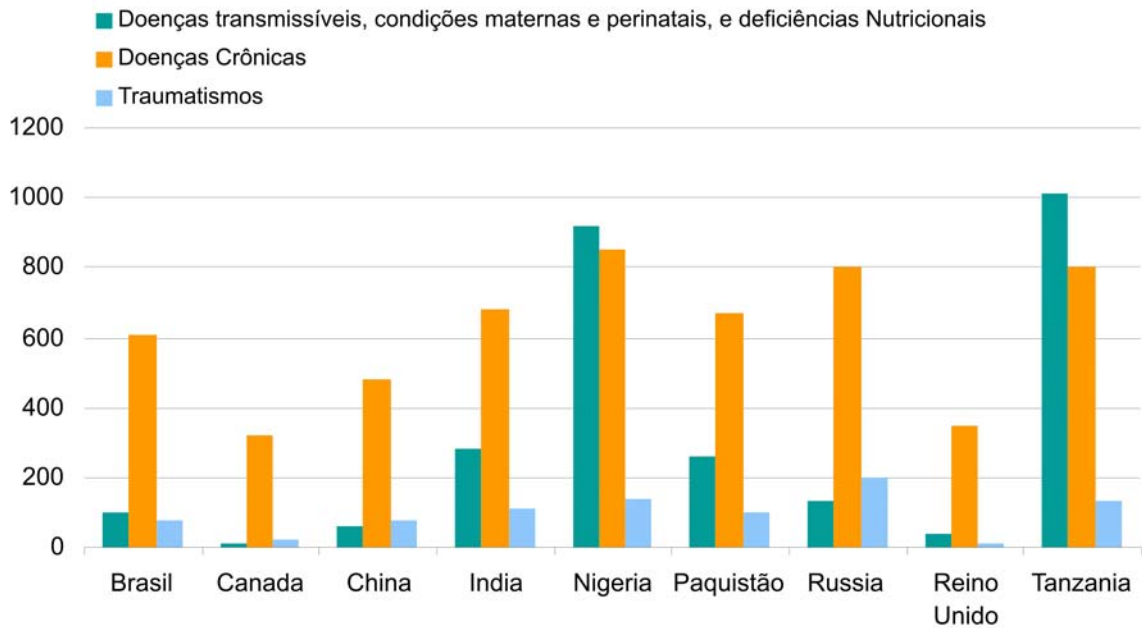
1 INTRODUÇÃO

As doenças crônicas representam atualmente a principal causa de morte no mundo. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2005, 338 milhões de pessoas irão morrer devido a estas enfermidades até 2015. Apesar do conceito de que afetam predominantemente os ricos, 80% dos óbitos por doenças crônicas ocorrem atualmente em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento e, nestes países, a morte é mais prematura, afetando famílias e comunidades assim como o próprio país⁽¹⁾.

A projeção da mortalidade por doenças crônicas para 2015 em alguns países selecionados no gráfico 1 é clara quanto à magnitude do problema⁽¹⁾.

A menor mortalidade proporcional esperada por doenças infecciosas relaciona-se provavelmente a um melhor controle de doenças transmissíveis e programas de vigilância sanitária, vigilância epidemiológica e implementação de saneamento básico, porém a expectativa de um aumento de 17% no número de óbitos por doenças crônicas nos próximos anos é fonte de preocupação e necessita direcionar atenção para relações associativas ou causais e medidas preventivas.

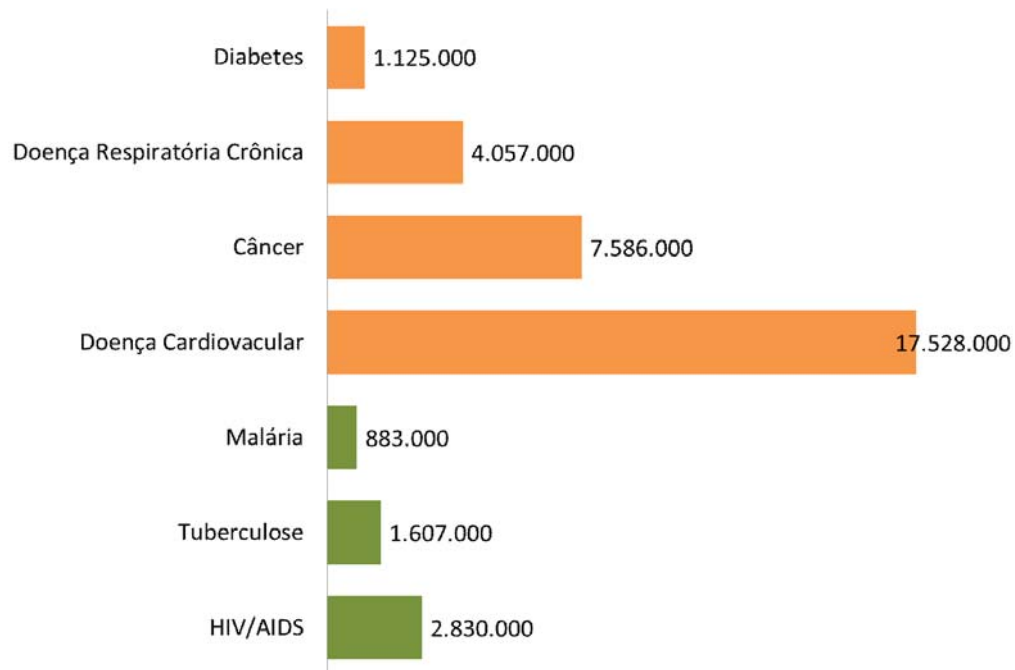
Gráfico 1. Projeção de algumas causas de morte em 2015, por 100 mil habitantes - países selecionados.



Fonte: WHO. Preventing chronic disease: a vital investment: WHO global report. World Health Organization, Geneva, 2005.

Neste panorama as doenças cardiovasculares (DCV) reconhecidamente figuram em primeiro lugar proporcionalmente e em números absolutos como causa de morte (Gráfico 2). No início de século XX as DCV eram responsáveis por menos de 10% das mortes em todo mundo, enquanto no início do século XXI já são responsáveis por quase 50% das mortes nos países desenvolvidos e 25% naqueles em desenvolvimento⁽²⁾.

Gráfico 2. Causa de mortes no mundo em 2005 (em números absolutos).

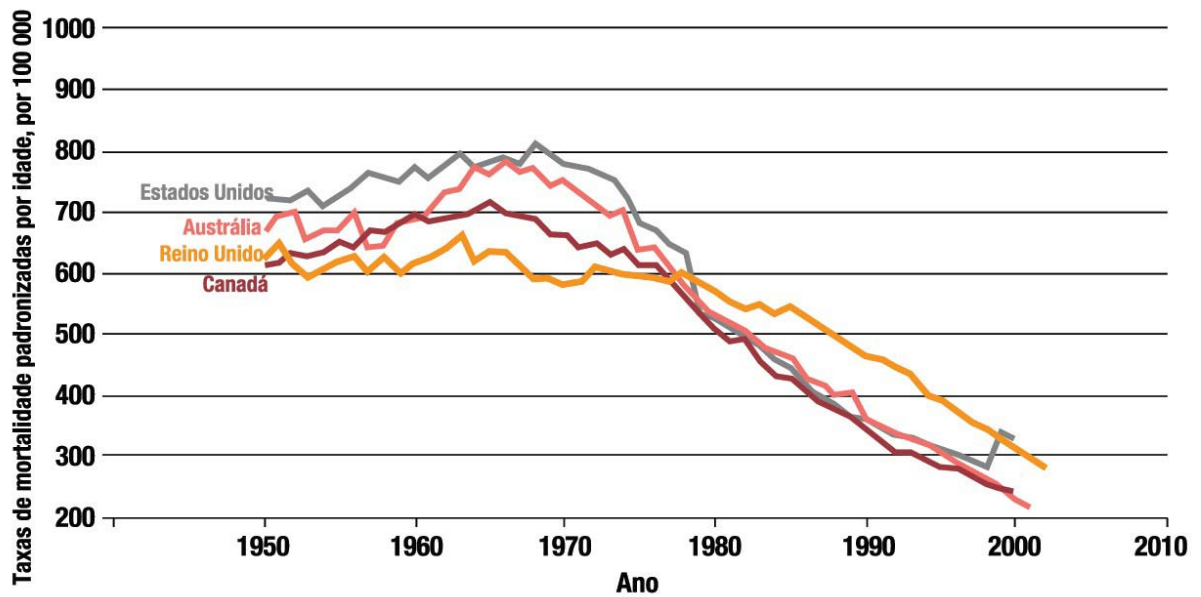


Fonte: WHO. Preventing chronic disease: a vital investment: WHO global report. World Health Organization, Geneva, 2005.

O avanço das DCV como principal causa de morte na maioria dos países não ocorreu de forma uniforme no mundo, estando profundamente ligado a níveis de desenvolvimento econômico e estruturas sociais e demográficas.

Nos últimos 30-40 anos ocorreu uma redução de até 70% nas taxas de morte por DCV nos adultos acima de 30 anos⁽¹⁾ conforme constatado pela OMS para quatro países desenvolvidos (Gráfico 3), porém, esta redução da mortalidade não pode ser apenas explicada por diferenças na distribuição ou controle de fatores de risco convencionais como hipertensão arterial, diabetes mellitus, tabagismo, obesidade, entre outros^(3,4).

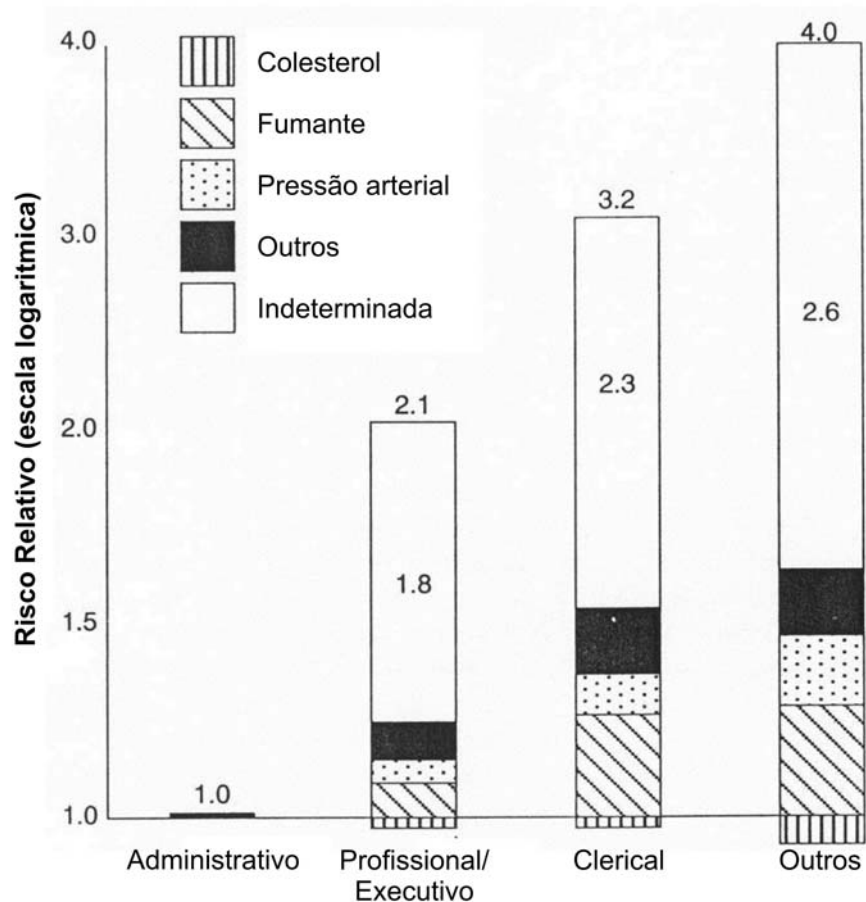
Gráfico 3. Taxa de Morte por Doença Cardíaca por 100 mil habitantes, entre homens com mais de 30 anos, em quatro países desenvolvidos, nos anos de 1950 a 2002.



Fonte: WHO. Preventing chronic disease: a vital investment: WHO global report. World Health Organization, Geneva, 2005.

Marmot e colaboradores, desde a década de 80, demonstraram que apenas uma pequena proporção do risco relativo de morte por doença isquêmica do coração (DIC) pode ser atribuída a fatores individuais clássicos conhecidos, como se observa no gráfico 4⁽⁵⁾.

Gráfico 4. O risco relativo de morte por doença cardíaca coronariana de acordo com grau de emprego, e as proporções de diferenças que podem ser explicados estatisticamente por vários fatores de risco.



Nota: "Outros" = estatura, massa corporal, esforço, tolerância à glicose.

Fonte: G. Rosa e M. Marmot, classe social e doença coronária. *British Heart Journal*, 1981: 13-19.

A redução recente da mortalidade cardiovascular não foi precedida pelo controle dos fatores de risco clássicos, mas entre outros fatores, pela redução da morbidade por doenças infecciosas, a qual ocorreu duas a três décadas antes⁽³⁾.

Os fatores contribuintes para a significativa proporção de risco não explicada pelos fatores individuais podem estar correlacionados à diferente distribuição geográfica da mortalidade cardiovascular e sua evolução nas últimas décadas nas diversas sociedades no mundo. Certamente dados sociais, regionais, demográficos e de desenvolvimento humano devem ter implicação preponderante e devem ser estudados em conjunto.

Dentre as doenças crônicas e cardiovasculares, a doença cerebrovascular (DCBV) tem papel relevante como causa de óbito em todo o mundo, figurando também como a principal causa de incapacidade acarretando em sério ônus para a sociedade⁽⁶⁾. Nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento a magnitude do problema ainda é mais alarmante⁽⁷⁾ tornando imperativo alertar para o cenário atual deste grave problema de saúde pública com intuito de minimizar seus prejuízos através da conscientização, elaboração de programas e controle.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Epidemiologia da Doença Cerebrovascular no Mundo

Em média, a cada 4 minutos alguém morre de DCBV nos Estados Unidos da América (EUA)⁽⁴⁾. Apesar da mortalidade por DCBV ter diminuído no século 20, nos EUA, Canadá e Europa ocidental, ainda é na atualidade a terceira causa de morte, atrás somente da cardiopatia isquêmica em primeiro e câncer em segundo lugar, sendo o impacto ainda maior para o sexo feminino, onde ainda é a segunda causa de óbito nos EUA⁽⁶⁾. Nos países do leste europeu a mortalidade por DCBV aumentou entre as décadas de 70 e 90 e apenas recentemente apresentou declínio entre 1990 e 2000⁽⁸⁾. O panorama é ainda mais desfavorável para os países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. Ao início do século 21 aproximadamente 2/3 dos óbitos por DCBV no mundo ocorrem em países de baixa e média renda onde um em 10 óbitos se deve a esta causa, constituindo um grave problema de saúde pública⁽⁷⁾.

A mortalidade por DCBV não mostra uma distribuição geográfica uniforme mesmo dentro de países desenvolvidos como Canadá⁽⁹⁾ e EUA⁽¹⁰⁾ e esta distribuição também não parece estar relacionada à distribuição de fatores de risco clássicos como hipertensão arterial ou fumo⁽¹¹⁾. Da mesma forma o melhor controle destes fatores foi minimizado pelo aumento da obesidade e conseqüentemente do diabetes mellitus nestes países. Este fato, associado ao envelhecimento da população, traz uma expectativa de um crescimento ainda maior do número de óbitos por DCBV em um futuro próximo⁽⁶⁾.

Também na América Latina ocorreu um declínio nas taxas de mortalidade por DCBV durante o final de século 20, porém este foi bem menos acentuado do que nos EUA ou Canadá⁽¹²⁾. A mortalidade em 2000 ainda era 2 a 4 vezes maior que nestes países desenvolvidos, constituindo a primeira ou segunda causa de óbito entre os 25 países da América Latina e Caribe⁽⁷⁾.

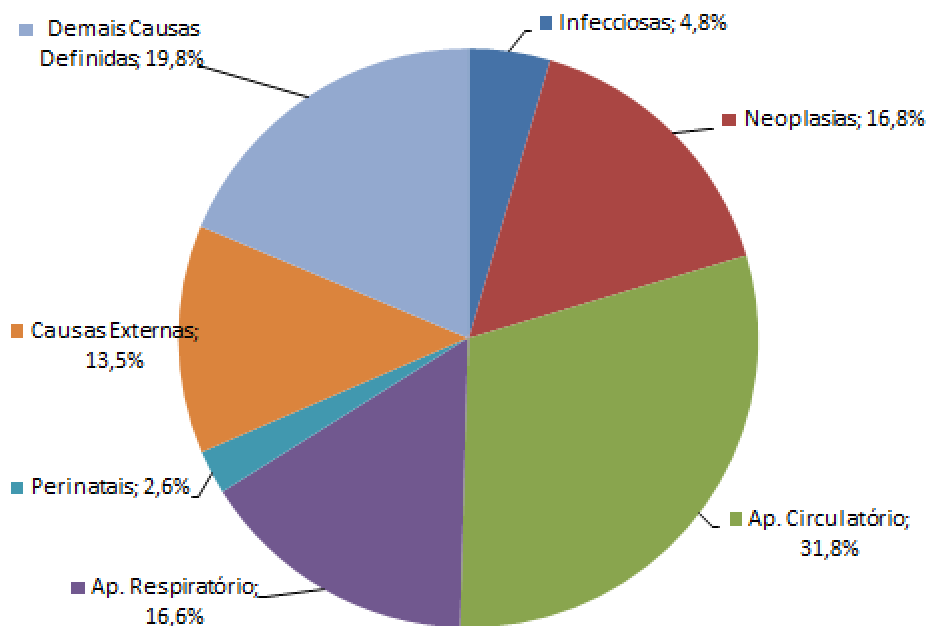
2.2 Epidemiologia das Doenças Cardiovasculares no Brasil

No Brasil, assim como nos países desenvolvidos, as DCV representam a principal causa de morte. As doenças cardiovasculares ocupam o segundo lugar entre os homens e terceiro entre as mulheres como causa de morte em relação às internações pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

Em 2002, 31% do total de mortes deveu-se às DCV sendo que 1/3 destes ocorreu em indivíduos em idade laborativa entre 35 e 64 anos⁽¹³⁾. Em 2005 estas mortes prematuras por doenças crônicas representaram uma perda de aproximadamente três bilhões de dólares⁽¹⁴⁾.

De acordo com dados oficiais do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) publicados em 2009 e referentes a 2008, a mortalidade proporcional por DCV em números absolutos foi de 31,8% (Gráfico 5), através da causa básica da Declaração de Óbito (DO) e da Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10).

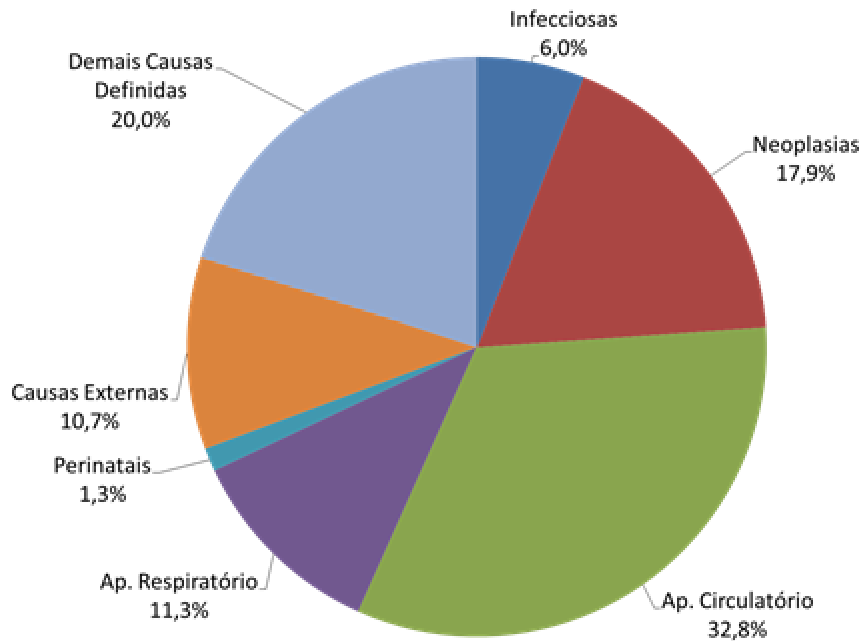
Gráfico 5. Mortalidade proporcional no Brasil, segundo grupo de causas CID10 (causa básica) – 2008.



Fonte: SIM base de dados de 14/12/2009 - Dados de 2008 são preliminares

No município do Rio de Janeiro os dados sobre mortalidade por DCV também mostram proporção semelhante conforme demonstrado no gráfico a seguir.

Gráfico 6. Mortalidade proporcional etária no município do RJ - Segundo grupo de causas (CID 10) – 2008



Fonte: SIM-base de dados de 14/12 2009, Dados de 2008 são preliminares.

Estudos realizados em vários estados brasileiros ao final do século 20 tem demonstrado uma redução na mortalidade cardiovascular. Em Salvador, Bahia, uma pesquisa sobre mortalidade por insuficiência cardíaca (IC) em região metropolitana de 1979 a 1995, avaliada através dos atestados de óbito, revelou um declínio na mortalidade de 1979 a 1992 com estabilização até 1995 com IC identificada como causa básica de óbito na DO⁽¹⁵⁾.

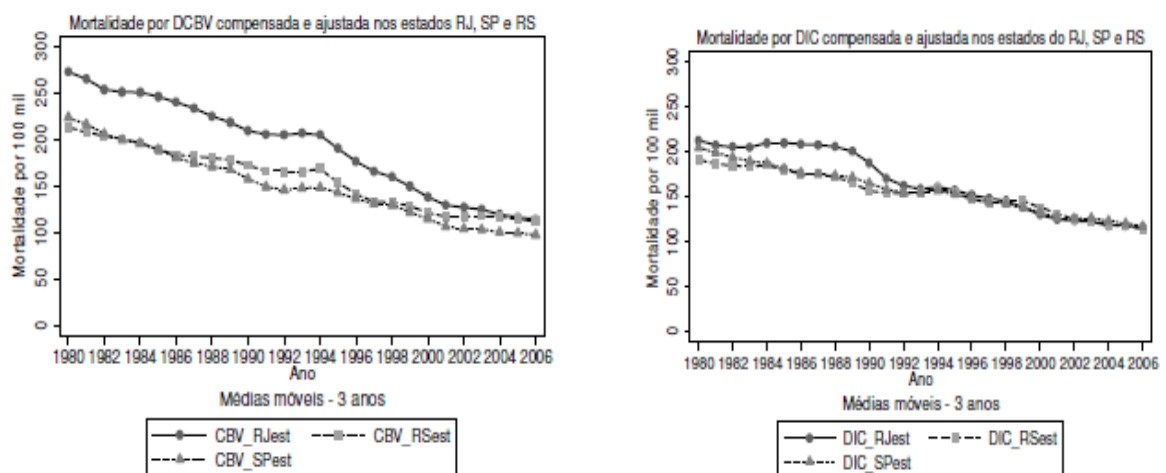
Recentemente Gai E. avaliou a mortalidade por IC por sexo e idade em três estados brasileiros, Rio de Janeiro (RJ), Porto Alegre e São Paulo (SP) através de declarações de óbitos entre 1994 e 2004 e encontrou uma queda da mortalidade nos três estados⁽¹⁶⁾.

Um levantamento realizado pelo Ministério da Saúde evidenciou um declínio da mortalidade por DCV no Brasil de 20,5% entre 1990 e 2006, mais acentuada nas regiões Sul e Sudeste⁽¹⁷⁾.

Também no estado do Rio de Janeiro vem ocorrendo declínio da mortalidade por DCV conforme demonstrado por Oliveira GMM no período de 1980 a 2000⁽¹⁸⁾. Na região metropolitana do Rio de Janeiro, a mortalidade proporcional por DCBV e por DIC padronizada e ajustada para causas mal definidas⁽¹⁹⁾, diminuiu de 38,2% no período de 1980-89 para 32,8% em 1990-95. Estes mesmos autores também mostraram redução da mortalidade cardiovascular no estado de SP e do Rio Grande do Sul (RS) no mesmo período.

Soares G. e colaboradores, ao dar continuidade à análise da mortalidade proporcional por DCV nestes três estados, com ajuste para causas mal definidas (Gráfico 7), observaram que o declínio demonstrado anteriormente, apesar de menos acentuado, continua ocorrendo até 2006, conforme publicado recentemente⁽²⁰⁾.

Gráfico 7. Mortalidade por DCV em três estados brasileiros RJ, SP e RS.



Fonte: Soares G, Oliveira GMM, Klein CH, Souza e Silva NAS: Mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas em três estados do Brasil de 1980 a 2006. Revista Panamericana de Salud Pública 2010 ;28(4):258-266.

2.3 Epidemiologia das Doenças Cerebrovasculares no Brasil

O risco de morte por DCBV no Brasil nos anos 80 era maior do que nos EUA e Canadá e semelhante aos países do Leste europeu e Japão. A DCBV ainda é a principal causa de óbito no Brasil onde o panorama é o pior da América Latina, com a maior taxa de mortalidade⁽²¹⁾. Quando se analisa a América Latina e Caribe em conjunto, em 2002, o Brasil só perde em mortalidade por DCBV para Guiana, Jamaica e Haiti⁽⁷⁾. As consequências deste cenário para a sociedade são alarmantes quando se estimou que 287.099 anos de vida produtiva fossem perdidos no Brasil por mortes precoces (entre 15-59 anos) por DCBV apenas no ano de 1985⁽²²⁾.

Entretanto, assim como nos países desenvolvidos, também no Brasil ocorreu um declínio na mortalidade por DCBV ao final do século 20, progressivo, mas com nítidas diferenças espaciais. André e colaboradores, demonstraram queda na taxa de mortalidade por DCBV, de 68.2/100.000 em 1980 para 40.9/100.000 em 2000, em ambos os sexos, para todas as faixas etárias e para todas as regiões, porém mais acentuada nas regiões Sul e Sudeste⁽²³⁾. O risco de morrer por DCBV diminuiu em 55% no período estudado, porém, esta redução não pôde ser explicada pelo controle de fatores de risco clássico em indivíduos de alto risco e nem por avanço tecnológico ou melhoria no cuidado ao paciente com DCBV.

Um outro estudo brasileiro mostrou igualmente uma significativa redução na taxa de morte por DCBV na cidade de Joinville em Santa Catarina, região Sul, em 10 anos, entre 1995-2006, colocando-a em comparação ao padrão de cidades desenvolvidas da Finlândia, Austrália, Nova Zelândia, Suécia e outras⁽²⁴⁾.

Dados da Secretaria de Vigilância em Saúde de 2009 confirmam que a queda nas taxas de morte por DCBV ocorrida ao final do século 20 foi mais acentuada para regiões Sul e Sudeste do que para Centro-Oeste e menor, tendendo a estabilidade para as regiões Norte e Nordeste⁽¹⁷⁾.

Estas diferenças geográficas na distribuição das taxas de morte por DCBV têm sido explicadas pelas disparidades socioeconômicas entre as regiões de um país continental como o Brasil, onde as regiões Sul e Sudeste, com maior índice de desenvolvimento humano (IDH), assemelham-se aos padrões descritos para países desenvolvidos. Neste contexto as desigualdades sociais parecem ter papel

preponderante, pois mesmo dentro de uma mesma cidade brasileira a distribuição espacial da mortalidade foi muito heterogênea, com taxas mais elevadas nas zonas com predomínio de extratos sociais mais baixos⁽²⁵⁾.

Nos países desenvolvidos a DIC configura a principal causa de óbito por DCV enquanto nos países em desenvolvimento e subdesenvolvidos a DCBV ainda tem maior representação, e nestes, a taxa de internação hospitalar por DCBV constitui um importante indicador de atenção básica de saúde. Observou-se recentemente no Brasil uma transição epidemiológica no risco de morte por doenças circulatórias. Até 1996 a DCBV era a principal causa de óbito para ambos os sexos, porém, a partir desta data, apesar da morte por DCBV ainda ter a maior representação na população brasileira, a morte por DIC passou a ser mais frequente entre os homens. Entre as mulheres esta transição só foi observada no estado de São Paulo, que se aproxima do padrão observado para países ricos⁽²⁶⁾.

No estado do Rio de Janeiro, as taxas de morte por DCBV, apesar de sempre mais elevadas do que para os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, também vem caindo conforme observado de 1980 a 2006. Esta queda foi mais acentuada nas décadas de 80 e 90 e a partir de 2000 as taxas de morte por DCBV declinam lentamente e se aproximam das taxas dos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, mas ainda é superior a do estado de São Paulo. A mesma relação é observada quando se analisa o mesmo fenômeno para as capitais do Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo⁽²⁰⁾.

2.4 Mortalidade Cardiovascular e Dados Socioeconômicos

Visto que não houve redução significativa de clássicos fatores individuais de risco que pudesse explicar a redução na mortalidade cardiovascular global demonstrada nas últimas décadas no Brasil e no mundo, novas evidências indicam que fatores regionais, demográficos e socioeconômicos têm grande relevância.

A OMS alerta que a pobreza está diretamente relacionada à maior e mais precoce mortalidade por doenças crônicas e que existe uma relação inversa entre mortalidade por DCV e condição socioeconômica nas sociedades industrializadas no

mundo ocidental. Entretanto, conhecido aforisma de Platão, já previa desde a antiguidade: *“A pobreza extrema precisa ser controlada para evitar desastres e a desintegração civil do Estado”*.

Estudos realizados mundialmente nas últimas décadas mostraram que há uma correlação inversa entre presença de DCV e situação econômica desfavorável^(27,28). Características individuais como a idade, sexo, renda, escolaridade, desemprego, etnia entre outros tem implicação não somente na incidência como também na mortalidade por doenças cardiovasculares.

Uma grande revisão sistemática de estudos publicados de 1960 a 1993 mostrou que existe uma tendência de grupos sociais mais baixos apresentarem maior mortalidade por doença cardiovascular e que esta interação se tornou mais evidente nos últimos anos⁽²⁹⁾.

Indivíduos com mais baixo nível socioeconômico certamente têm condições de vida menos saudável propiciando acúmulo de maior número de fatores de risco aterogênicos associado a menor acesso a programas de prevenção e tratamento de saúde. Porém, mais recentemente, contudo, tem sido demonstrada a influência não apenas dos dados socioeconômicos individuais, mas também do contexto social representado por variáveis ecológicas que refletem propriedades de grupos ou populações.

Marmot M. acredita que disparidades sociais e fatores psicológicos relacionados interferem significativamente com a saúde física e mental. *“We are beginning to recognize that people’s social and psychological circumstances can seriously damage their health in the long term. Chronic anxiety, insecurity, low self esteem, social isolation, and lack of control over work appear to undermine mental and physical health.”*⁽³⁰⁾

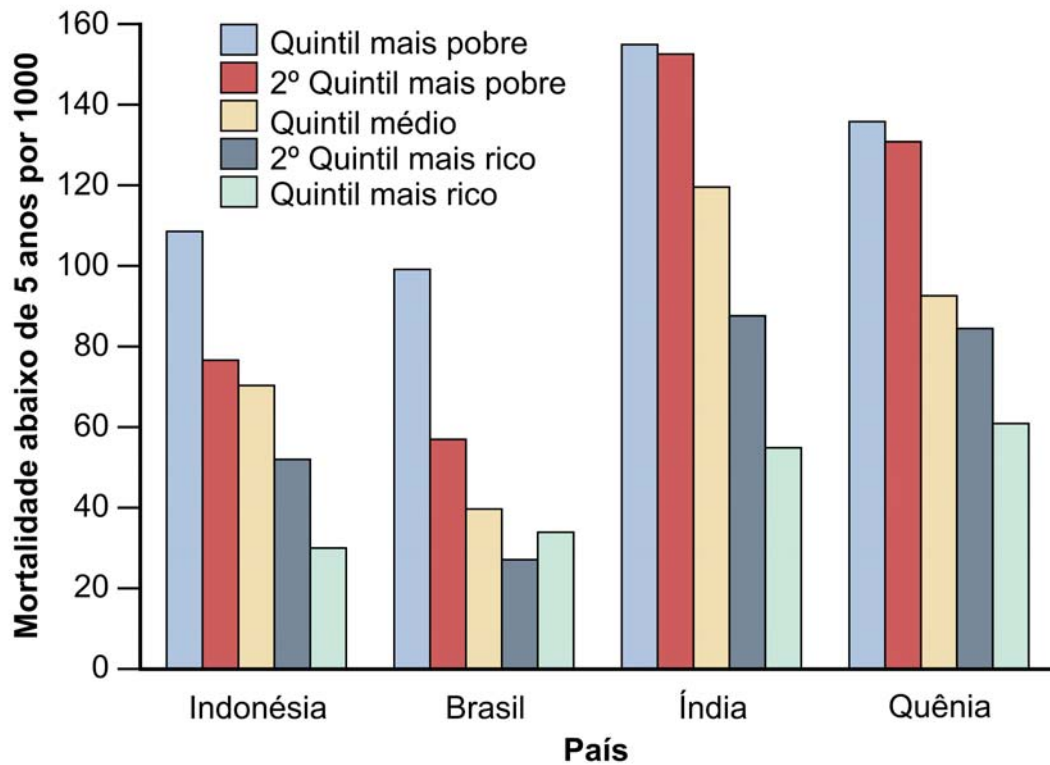
Para Marmot, as disparidades em saúde entre populações, comunidades ou países não são explicadas apenas por dados materiais, mas, principalmente por determinantes sociais como trabalho, desemprego, alimentação, transporte, fatores psicossociais, espirituais, stress, exclusão social. Segregação social e stress podem ser relacionados a desequilíbrio bioquímico e homeostático que poderia configurar uma base científica para o desarranjo na saúde. Alimentação inadequada contribui

tanto para emagrecimento, quanto obesidade diminui imunidade, fatores que contribuem para inflamação, aterosclerose e desenvolvimento de doenças crônicas como diabetes e hipertensão, as quais por sua vez têm papel definido no desenvolvimento de doenças cardiovasculares⁽³¹⁾.

O relatório da OMS de 2006 alertou para a alarmante desigualdade social e de saúde entre os diversos países do mundo. Para dimensionar o problema, a expectativa de vida ao nascer em 2006 era de 81.9 anos no Japão e de apenas 34 anos em Serra Leoa. Disparidades ocorrem também até dentro de um mesmo país. Na Austrália, por exemplo, apesar da baixa mortalidade infantil, a população em geral tem uma expectativa de vida 20 anos maior do que a população aborígine.

É conhecida a existência de um gradiente social na distribuição da mortalidade. No gráfico 8 se observa que a mortalidade em menores de cinco anos é maior em países mais pobres, mas obedece também a um gradiente social com relação inversa mesmo dentro de cada país analisado⁽³¹⁾.

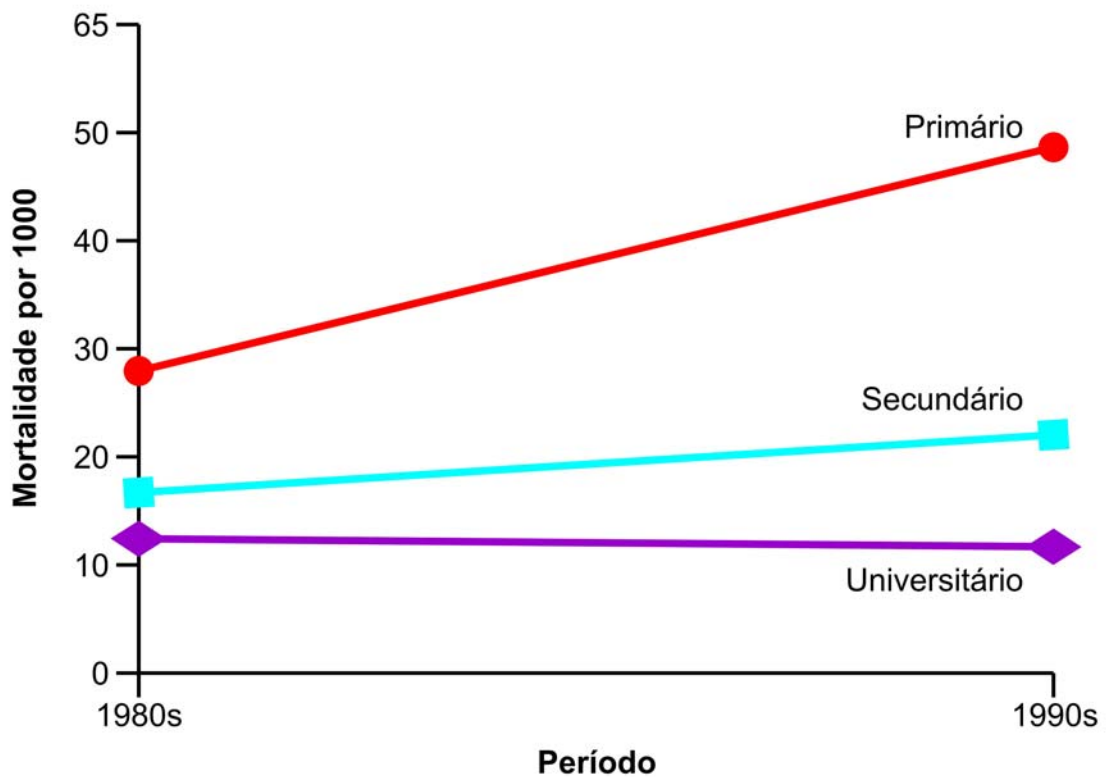
Gráfico 8. Mortalidade em menores de cinco anos /1000 nascidos vivos por classe socioeconômica em quatro países.



Fonte: Marmot M. Social determinants of health inequalities. Lancet 2005 ; 365:1099-1104.

Neste mesmo contexto, considerando a escolaridade como indicador social, foi demonstrada a enorme influência de diferenças educacionais na mortalidade na Rússia entre 1980 e 1990 conforme o gráfico 9⁽³²⁾.

Gráfico 9. Diferenças educacionais crescentes na mortalidade em homens em São Petersburgo de 1980 a 1990.



Fonte: Plavinski SL. Social factors and increase in mortality in Russia in the 1990s: prospective cohort study. *BMJ* 2003; 326:1240-42.

Também nos países desenvolvidos tem sido demonstrado um gradiente social em diferenças na saúde. Em Ontário, no Canadá, Alter D e colaboradores encontraram uma nítida correlação inversa entre admissões hospitalares por doença cardíaca aguda e renda e ao analisarem prospectivamente 3047 pacientes hospitalizados com IAM, no período de 1999 a 2003, observaram uma relação inversa entre renda e mortalidade em dois anos, independente de tratamento especializado e realização de procedimentos invasivos durante internação⁽³³⁾.

Hathore e colaboradores, no National Heart Failure Project estudaram retrospectivamente a associação entre classe socioeconômica, tratamento e evolução de pacientes com IC no período de um ano (1998-1999) e encontraram uma influência do baixo status socioeconômico sobre incidência de readmissões

hospitalares por IC descompensada e maior mortalidade em um ano após internação⁽³⁴⁾.

Artigos recentes implicam o contexto social da “vizinhança” na prevalência de doenças cardiovasculares mesmo quando ajustados para fatores de risco individuais⁽³⁵⁾. Comportamentos e características de grupos podem ter influência tanto na distribuição de fatores de risco como em fatores psicossociais já salientados por Marmot. Christakis N e colaboradores salientaram a importância do comportamento de grupos na prevalência do tabagismo e observaram, através dos participantes no estudo de Framingham, que a coesão social entre parceiros, familiares e amigos influenciam na probabilidade de conseguir largar o hábito. Isto foi possível em quase 70% dos fumantes cujo parceiro parou de fumar e em 36% deles quando amigos também pararam de fumar⁽³⁶⁾.

Franzini L e colaboradores em 2003 estudaram a mortalidade por DCV a partir de atestados de óbito no Texas, EUA, no ano de 1991 com georreferenciamento dos endereços, visando investigar a contribuição do contexto étnico e social de grupos no potencial de anos perdidos por doença cardiovascular. Apesar das características individuais terem sido determinantes maiores de mortalidade por doença cardíaca, o contexto social em cada grupo teve papel importante em explicar anos perdidos por DCV. A densidade étnica dentro de uma mesma rua teve papel protetor sugerindo que a discriminação social e desigualdade possam interferir negativamente na saúde cardiovascular⁽³⁷⁾.

2.4.1 Dados socioeconômicos e mortalidade por doença cerebrovascular

Assim como para as DCV como um todo, também são conhecidas evidências da nítida associação entre classe socioeconômica e doença cerebrovascular. Dois estudos prospectivos foram decisivos neste cenário. O estudo de Rotterdam mostrou claramente que a prevalência e incidência de DCBV foram maiores em classes sociais de menor renda e com ocupações associadas a menor nível de instrução⁽³⁸⁾. O Registro de DCBV FINMONICA detectou uma relação inversa entre renda e incidência, prognóstico e mortalidade no acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico e sugere que o baixo nível socioeconômico é responsável por mais de 50% da

mortalidade por esta enfermidade⁽³⁹⁾. Mais recentemente, maior mortalidade e incidência de DCBV foram demonstradas em grupos com baixo nível socioeconômico em diferentes populações⁽⁴⁰⁾.

O padrão de distribuição da mortalidade por DCBV em vários países obedece à variação geográfica que parece estar relacionada mais fortemente ao nível de desenvolvimento humano da região do que à distribuição de fatores de risco como hipertensão e diabetes⁽¹¹⁾. Porém a desigualdade na mortalidade por DCBV nas diferentes classes sociais não parece ser restrita apenas a áreas rurais ou conhecidamente mais pobres, ocorrendo também uma relação inversa entre nível socioeconômico e classe social dentro de uma mesma população urbana⁽³⁹⁾. As causas contribuintes para estas associações não são tão claras. Maior prevalência de fatores de risco e menor acesso a tecnologia e sistema de saúde pelos mais pobres contribuem com apenas uma fração desta disparidade. Kapral e colaboradores demonstraram que, mesmo no Canadá, onde toda população independente tem livre acesso a sistema de saúde através de plano de saúde federal, cada incremento de 10000 dólares na renda familiar média resultou em uma redução de 9% na mortalidade por DCBV em 30 dias e de 5% em 1 ano⁽⁹⁾.

À medida que o progresso avança ocorre uma mudança na relação entre classe social e DCBV dentro de um mesmo país. Países onde a transição epidemiológica ainda não ocorreu como os do continente africano, onde em 2002 ainda predominavam as doenças infecciosas, a DCBV foi mais frequente nas classes educacionais mais elevadas, ao contrário do que ocorria em países mais desenvolvidos⁽⁴¹⁾.

Fatores socioeconômicos como nível de ocupação, educação e renda constituem fatores de risco independente para morbidade e mortalidade por DCBV⁽⁴²⁾ e parece que este maior risco de morte por AVC pode ocorrer mais precocemente quando o nível de escolaridade é mais baixo, como demonstrado na América Latina em grupo de mulheres mais jovens⁽⁴¹⁾.

Fatores psicossociais como isolamento social, insegurança, depressão, ambiente social desfavorável, “*bullying*”, privação relativa, posição do indivíduo dentro da classe econômica, ansiedade, estresse, discriminação social parecem ter

papel significativo na relação entre renda e saúde e podem atuar através de ativação de vias neuroendócrinas com resultante aumento de fatores que predisõem à aterosclerose e maior risco de doença e morte cardiovascular⁽⁴³⁾. Além destes fatores, condições socioeconômicas no início da vida e até de gerações anteriores também parecem ter influência na mortalidade por DCBV, corroborando uma provável relação temporal entre exposição a ambiente desfavorável e desenvolvimento da doença⁽⁴⁴⁾.

2.4.2 Dados socioeconômicos e mortalidade cardiovascular no Brasil

Apesar do desenvolvimento econômico, o Brasil ainda figura como um dos países com maior desigualdade social do mundo⁽⁴⁵⁾. O índice de GINI, criado pelo matemático italiano Conrad Gini para medir a concentração de renda, aponta a diferença entre os mais pobres e os mais ricos variando numericamente de 0 a 1, onde o zero representa a situação de igualdade, quando todos tem a mesma renda e o 1 o oposto, ou seja, apenas uma pessoa detém toda a riqueza⁽⁴⁵⁾. Em 2004, este índice no Brasil era de 0,576 ficando atrás apenas da África do Sul e da Namíbia e em 2009, apesar do crescimento econômico ainda era de 0,51

Apesar da importância crescente das doenças cardiovasculares nos países em desenvolvimento, poucos estudos no Brasil investigaram como as desigualdades sociais afetam o panorama da mortalidade.

Ishitani L e colaboradores analisaram os óbitos de adultos entre 35 e 64 anos ocorridos entre 1999 e 2001 por doenças cardiovasculares em 98 municípios das macrorregiões do Brasil, com maior representação na região sudeste e sul e correlacionaram com dados de renda per capita, escolaridade, condições de moradia, taxa de pobreza⁽⁴⁶⁾. Estes autores também encontraram uma correlação inversa entre nível socioeconômico e mortalidade, destacando-se entre os fatores, a escolaridade. A desigualdade de renda avaliada pela renda per capita também pode levantar questionamentos pertinentes à importância do contexto social e não apenas de fatores socioeconômicos individuais, acreditando-se que a privação relativa possa gerar frustração levando à deterioração da saúde.

Tura BR e colaboradores demonstraram que o crescimento econômico a partir de 1950 teve influência na redução da mortalidade por DIC no Estado do Rio de Janeiro entre 1980 e 2002. A associação favorável ocorreu com intervalo temporal maior que 20 anos entre o aumento do produto interno bruto (PIB) per capita e morte. Desta forma o PIB per capita determinaria mais de 20 anos após 30,3 a 46,2% de redução na mortalidade por DIC em mulheres e homens respectivamente⁽⁴⁷⁾.

2.4.3 Dados socioeconômicos e mortalidade por DCBV no Brasil

As desigualdades sociais vigentes no Brasil devem afetar a incidência e mortalidade por DCBV no país. Estas desigualdades podem ser responsáveis pelas maiores taxas de mortalidade encontradas em áreas de privação social como demonstrado na cidade de Salvador, na Bahia^(22,25).

Pontes-Neto encontrou um alarmante desconhecimento da população brasileira sobre a DCBV, sobre a importância na precocidade do tratamento em emergência neurológica, além de ignorância sobre a disponibilidade de tratamento na fase aguda em centros urbanos brasileiros⁽⁴⁸⁾. Apesar de também constatado para população de maior nível socioeconômico, a falta de conhecimento sobre DCBV foi mais impressionante para grupos com baixa escolaridade.

O declínio progressivo das taxas de morte por DCBV no Brasil pode refletir o melhor desenvolvimento social para algumas regiões brasileiras, apesar das discrepâncias regionais vigentes. Os poucos estudos realizados no Brasil demonstraram associação entre a queda na mortalidade por DCBV com a melhoria do nível socioeconômico^(23,24,26). O declínio nas taxas de morte por DCV e DCBV no Brasil teve início após o início do período de crescimento econômico ocorrido entre as décadas de 30 e 80. Apesar da concentração de renda, o desenvolvimento econômico pode ter contribuído para melhoria no nível educacional, nas condições sanitárias, infraestrutura e diminuição da incidência e prevalência de doenças infecciosas e processos inflamatórios decorrentes.

Como citado anteriormente, o controle inadequado da hipertensão arterial assim como dificuldade de acesso à saúde por grupos de menor desenvolvimento social tem sido associados ao pior cenário, porém não são suficientes para explicar esta relação. Dados psicossociais, condições sociais ao início da vida, relações de privação e subordinação, isolamento social, que podem constituir fatores de risco, são pouco estudados no Brasil.

Soares G demonstrou recentemente forte correlação entre indicadores socioeconômicos e da mortalidade por DCV e DCBV de 1980 a 2008 nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul⁽⁴⁹⁾. Cada incremento de 100 reais no PIB per capita pode ter reduzido até seis óbitos por DCV para cada 100.000 adultos. Este mesmo autor encontrou também que cada ano de estudo a mais para adultos maiores de 25 anos reduziu entre 20.4 a 58.2 óbitos por DCBV em 100.000 habitantes. Por outro lado, cada óbito em menores de um ano por 1000 nascidos vivos se relacionou à elevação da mortalidade por DCBV entre 1.2 a 3.8%. Estas correlações ocorreram com uma defasagem temporal entre zero e 20 anos para escolaridade, 0 e 30 anos para mortalidade infantil e 23 e 29 anos para aumento da renda. A queda da mortalidade infantil precedeu a queda da mortalidade por DCV e DCBV e exposição a agentes nocivos e condições de vida na infância parecem ter influência na saúde cardiovascular⁽⁴⁴⁾.

2.5 Análise Espacial de Doenças Crônicas

As diferenças de perfil epidemiológico podem revelar uma correlação entre comportamento das DCV em determinado espaço geográfico e sua correlação com o desenvolvimento econômico, porém há ainda um número limitado de estudos nesta área. A ferramenta utilizada para esta análise é aquela que possibilita espacializar os casos a serem estudados e assim, correlacioná-los com diferentes variáveis locais.

A localização espacial das doenças vem tendo papel destacado em saúde pública, mais recentemente, conscientizando-se que além dos fatores de risco individuais para desenvolvimento de doenças crônicas, houve um resgate do papel

do ambiente sociocultural na determinação das doenças e no acesso aos recursos de saúde.

O método de georreferenciamento dá ênfase às doenças da população em oposição às doenças do indivíduo. A pergunta que se deseja responder não é sobre a causa da doença e sim sobre as causas da incidência da doença em grupos populacionais comparando diferentes populações em geral definidas como moradores de uma determinada área. Assim os padrões de mortalidade ou morbidade não podem ser explicados sem uma abordagem que além de considerar os grupos, estude o espaço e o tempo. Os métodos de análise espacial auxiliam também na avaliação e monitoramento ambiental, determinação de poluentes ambientais e no planejamento e avaliação de epidemias e de serviços de saúde⁽⁵⁰⁾.

2.5.1 Sistema de informações geográficas

O Geoprocessamento engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, através de programas computacionais. Estas são o sensoriamento remoto, digitalização de dados e uso de *Global Position System* (GPS) e a tecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG). O SIG integra operações convencionais de bases de dados, como captura, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados, com possibilidades de seleção e busca de informações, conjuntamente com a possibilidade de visualização e análise geográfica oferecida pelos mapas. O SIG é “um banco de dados espacial” que permite uma visualização do evento estudado, proporcionando um redirecionamento das estratégias caso as que venham sendo adotadas não estejam proporcionando um grande impacto na saúde da população, portanto uma ferramenta que auxilia no poder de decisão.

As principais funções de um SIG são armazenamento, manejo e integração de grandes quantidades de dados referenciados espacialmente, facilitando a sobreposição de diversas camadas de informação. Além disto, o SIG fornece meios para análises relacionadas especificamente aos componentes geográficos dos dados e mostra agilidade para exibir dados em mapas de boa qualidade permitindo melhor visualização dos problemas.

O SIG é utilizado mundialmente em estudos de distribuição geográfica ou mapeamento de doenças ou eventos com sobreposição de informações espaciais sobre características da população, status socioeconômico, visando um melhor planejamento de saúde. Esta forma de análise geralmente utiliza métodos estatísticos não lineares, com ênfase à inferência bayesiana na quantificação do risco de determinado evento em determinada população ou ambiente^(51,52,53,54).

Alguns exemplos são o estudo da influência da exposição a produtos químicos tóxicos no desenvolvimento de leucemia mieloide aguda e mieloma múltiplo em 2002⁽⁵⁵⁾; do risco de câncer em população habitante próximo ou distante da região do rio Kymijoki no sul da Finlândia sabidamente poluído com dibenziflurans e dioxinas p-dibenzo policloradas em 2004⁽⁵⁶⁾; mapeamento de áreas de comunidade em Michigan através de um *score* de risco envolvidos no desenvolvimento de diabetes mellitus sobrepondo geograficamente à oferta de *screening* populacional para seu diagnóstico objetivando melhor locação do serviço de prevenção de saúde⁽⁵⁷⁾.

No Brasil, já estão disponíveis a correlação entre dados de saúde e bases cartográficas urbanas em diversos municípios como Porto Alegre, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Goiânia, Salvador. No município do Rio de Janeiro o georreferenciamento de dados de saúde vem sendo recentemente desenvolvido pela Secretaria Municipal de Saúde (SMS) com base em mapa digital de logradouros da base cartográfica do município, criada e mantida pela Secretaria Municipal de Urbanismo e do Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos (IPP). O programa de georreferenciamento de dado de saúde do município do RJ ocupa o terceiro lugar no país em eficiência, podendo atingir até 90%⁽⁵⁸⁾.

2.5.2 Sistema de informações geográficas e doenças cardiovasculares

Em 1998 foi publicado na revista *Stroke* estudo de análise espacial da população canadense sobrepondo informação geográfica de instituições de saúde com disponibilidade para trombólise de urgência caso ocorresse acidente vascular cerebral nesta população⁽⁵⁹⁾. O mapeamento geográfico foi realizado com metodologia do SIG e também realizado separadamente para mesma população com mais de 65 anos, onde a ocorrência de AVC é maior. Pôde-se observar que era imperativo estimular o desenvolvimento de programas de trombólise intravenosa em instituições mais remotas ou afastadas dos centros principais onde tratamento ideal não era acessível, modificando o planejamento da ação de saúde.

Posteriormente O'Neill L desenvolveu um modelo para estimar mortes por infarto agudo do miocárdio (IAM) ocorridas fora do hospital através de informação das admissões por IAM em hospitais da Pensilvânia no ano de 1998, publicado em 2003⁽⁶⁰⁾. Este autor utilizou o SIG para determinar o tempo de transporte entre residência dos pacientes e hospital mais próximo com base no código de endereçamento postal (CEP) de residência e através de regressão logística estimou a probabilidade de morte fora do hospital como função da distância do mesmo. Residência próxima a hospital terciário correlacionou-se positivamente com mortalidade intra-hospitalar e com admissões de emergência enquanto residência mais distante mostrou correlação positiva com mortalidade fora do hospital, e atendimento prévio em clínicas menores, denotando escassez de serviços terciários em áreas rurais ou mais afastadas dos centros. O autor ressalta a importância do SIG na determinação da variação geográfica na mortalidade por IAM com implicações significativas na regionalização dos serviços de saúde.

No mesmo ano, um estudo finlandês utilizou o SIG e inferência Bayesiana para determinação e comparação da variação geográfica na incidência e mortalidade por IAM nas províncias de North Karelia e Kuopio na Finlândia entre 1983 e 1992. Os autores observaram um padrão geográfico heterogêneo de incidência e alto risco nas duas províncias, sugerindo que fatores genéticos e ambientais não estão uniformemente distribuídos dentro de cada província e sim agrupados em certas localidades geográficas não administrativamente definidas no leste da Finlândia⁽⁶¹⁾.

Em 2007, Ong Meho e colaboradores realizaram o georreferenciamento das paradas cardíacas ocorridas em Singapura, horário e dia da semana dos óbitos e propuseram uma melhor adequação no atendimento de urgência externa disponibilizando o cardiodesfibrilador em atendimento pré-hospitalar preferencialmente nos locais e horários onde o evento era mais provável⁽⁶²⁾.

Neste mesmo ano, Warden e colaboradores publicam estudo da avaliação retrospectiva de sobrevida depois de parada cardiorespiratória (PCR) através do registro de unidade de bombeiros em Oregon que também inclui registro de endereços. Os autores procederam ao georreferenciamento das paradas cardíacas e unidades de bombeiros, tempo de espera após o chamado e análise de *clusters* para determinação de áreas de alto ou baixo risco de sobrevida com utilização do SIG⁽⁶³⁾.

Sabendo-se que *guidelines* europeu e americano sugerem a realização de cateterismo cardíaco (CAT) pós-IAM até 90 min do primeiro contato médico, Patel A e colaboradores utilizaram o SIG como método para visualizar a probabilidade de acesso da população adulta de Alberta no Canadá às instituições com disponibilidade de CAT, em até 90min, considerando transporte aéreo x terrestre na dependência da distância da moradia até às instituições⁽⁶⁴⁾.

Também no Canadá, Loslier J et al publicaram ainda em 2007 estudo com utilização do SIG sobre a distribuição espacial da população rural e urbana de Quebec, suas características sócio-econômicas e incidência de IAM entre 1995 e 1997, tratamento e sobrevida⁽²⁷⁾. Houve correlação espacial entre população rural, número de casados, incidência de IAM e menor nível socioeconômico, alertando para um menor acesso da população rural aos serviços de saúde e sobre necessidade de planejamento mais adequado para estas regiões.

Yu W e colaboradores publicaram em 2004 um trabalho com os resultados da análise espacial da população americana portadora de doenças crônicas abrangidas pelas unidades de serviços integrados de assistência do *Veterans Affair* (VA), com o objetivo de comparar os custos dispensados a pacientes com IC por cada unidade⁽⁶⁵⁾. Concluiu-se que os custos com IC foram muito variáveis para várias unidades de serviço do VA sugerindo desigualdade na prática clínica nas diversas

unidades podendo refletir em inconsistência na qualidade do tratamento ou dificuldade de acesso da população a determinadas unidades.

Mais recentemente, Clark RA e colaboradores na Austrália, em 2007, através de mapeamento geográfico compararam a distribuição da população portadora de insuficiência cardíaca crônica com a localização e acessibilidade aos programas e serviços de saúde para manuseio da IC e encontraram um desequilíbrio entre oferta de programas e prevalência de população com IC concluindo ser necessário desenvolver projetos principalmente direcionados para população rural⁽⁶⁶⁾.

Em 2008 Harris DE e colaboradores estudaram os preditores de hospitalização por IC e IAM em Maine através de SIG utilizando mapas regionais, censo demográfico, dados eletrônicos de hospitalização e dados socioeconômicos desta população além de distância da residência ao hospital mais próximo. Proximidade do hospital e baixo nível socioeconômico se correlacionaram a maior ritmo de hospitalização por IC ou IAM reforçando a importância de campanhas educacionais incentivando a hospitalização mais precoce no IAM ou IC para áreas rurais e mais remotas onde o índice de hospitalização foi bem menor⁽⁶⁷⁾.

Ferrándiz J et colaboradores realizaram análise espacial da mortalidade por DCV e DCBV e sua relação com a composição da água nas mesmas regiões, em 538 municipalidades da comunidade de Valencia na Espanha de 1991 a 1998. Estes autores encontraram um efeito protetor de fraca correlação, maior para DCBV do que DIC, mais pronunciado em mulheres, mais aparente para teor de magnésio do que cálcio, sugerindo existir influência ambiental e sócio-econômica na mortalidade por DCV⁽⁶⁸⁾.

2.5.3 SIG e doenças crônicas no Brasil

No Brasil, alguns estudos com georreferenciamento têm sido desenvolvidos na área de saúde, principalmente no campo das doenças infecto-contagiosas. Um exemplo atual foi o estudo das epidemias de dengue o qual utilizou este tipo de instrumental possibilitando um melhor conhecimento espacial da sua progressão.

Poucos são os estudos na literatura nacional sobre sistema de informação geográfica (SIG) e doenças crônicas.

Bassanesi e cols estudaram a distribuição da mortalidade cardiovascular em quatro extratos socioeconômicos de bairros agrupados por renda, mortalidade infantil e densidade populacional, na cidade de Porto Alegre. Estes autores, através do georreferenciamento dos óbitos, observaram que quase metade da mortalidade precoce por DCV era atribuída à pobreza⁽⁶⁹⁾.

No Rio de Janeiro, o SIG tem sido utilizado pela Vigilância Sanitária e Vigilância Epidemiológica não só para a análise da epidemia de dengue, mas também para controle espacial da distribuição, qualidade e contaminação da água no município do Rio de Janeiro e distribuição de doenças a ela relacionadas.

Melo EC e colaboradores estudaram a distribuição espacial da mortalidade por IAM no município do Rio de Janeiro através da análise dos óbitos ocorridos no ano de 2000. Com a utilização do SIG, os autores encontraram uma distribuição geográfica heterogênea e fortemente correlacionada a gradiente social, denotando um maior risco de morte por IAM nas áreas mais pobres da cidade⁽⁷⁰⁾.

Noronha CP e colaboradores publicaram em 2001 um estudo em população urbana da cidade do Rio de Janeiro mostrando existir diferenças espaciais na mortalidade por doença cardiovascular e uma maior taxa de mortalidade em população de pior nível socioeconômico⁽⁷¹⁾. Estes autores, entretanto, agruparam os bairros em apenas quatro grandes regiões e, portanto localidades com níveis socioeconômicos distintos podem ter sido consideradas conjuntamente.

A cidade do Rio de Janeiro, segunda metrópole do país em população, apresenta importantes diferenças regionais e demográficas. Estudar estas características possivelmente ajudará a entender melhor estas interações, corroborando no planejamento estratégico da assistência cardiovascular à população carioca.

Tendo em vista o cenário atual da grande representação no Brasil das DCBV como causa de óbito por DCV e da escassez de informação qualificada sobre o seu impacto no município do Rio de Janeiro, torna-se relevante conhecer a distribuição

espacial da mortalidade por DCBV no município e analisar dados demográficos e socioeconômicos contribuintes.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Primário

Estudar a mortalidade por DCBV, segundo as declarações de óbito, nos municípios do Rio de Janeiro, no período entre 2002 e 2007, e sua correlação com variáveis demográficas e socioeconômicas através da análise espacial dos casos.

3.2 Objetivos Secundários

- a. Conhecer a distribuição dos óbitos devido a DCBV nas diversas regiões do município do RJ por sexo e faixa etária.
- b. Determinar a influência do IDH na distribuição dos óbitos por DCBV no município do RJ.
- c. Observar a influência da escolaridade na distribuição espacial da mortalidade cerebrovascular no município do RJ.
- d. Determinar a influência do estado civil na distribuição geográfica da mortalidade cerebrovascular no município do RJ.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Esta dissertação é parte de um projeto amplo e multidisciplinar de pesquisa. Busca conhecer as associações entre variáveis demográficas, ambientais e socioeconômicas com doenças cardiovasculares. É desenvolvido pelo Programa de Pós-graduação em Medicina (Cardiologia) da Faculdade de Medicina e do Instituto do Coração Edson Saad da UFRJ (Linha de pesquisa - Estudos Epidemiológicos) e conta com a parceria de outras Instituições da UFRJ, com a FIOCRUZ e com as Secretarias de Estado de Saúde e de Saúde do Município do Rio de Janeiro. O projeto total engloba o estudo da mortalidade por todas as DCV, porém utilizando o georreferenciamento inicia-se com esta dissertação que versa sobre a mortalidade das DCBV.

4.1 Delineamento do estudo

Estudo ecológico, transversal, exploratório de múltiplos grupos, tendo como unidade de análise os bairros do município do Rio de Janeiro (RJ) agrupados nas 33 regiões administrativas.

4.2 População do estudo

Foram estudados todos os óbitos causados por DCBV de munícipes do RJ através do SIM do Ministério da Saúde entre os anos de 2002 e 2007.

Critérios de inclusão: todos os óbitos devido a DCBV e a causas mal definidas ocorridos em munícipes do RJ com idade \geq a 20 anos no período de 2002 a 2007.

Critérios de exclusão: todos os óbitos por DCBV e causas mal definidas ocorridos no Rio de Janeiro, no mesmo período, porém com residência em outro município.

As doenças cerebrovasculares foram definidas como causa partícipe da morte quando mencionada como causa básica de óbito segundo as regras do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) cujo documento de entrada é a DO, padronizada em todo o território nacional. A codificação das informações prestadas nas DO's foi realizada de acordo com CID-10 da OMS, 1995. Foram definidos como DCV todos os códigos de patologias associadas a fatores clássicos de risco aterosclerótico e divididos nos quatro grupos a seguir, porém nesta dissertação foram analisados inicialmente o grupo de DCBV e o grupo de doenças de causas mal definidas:

- *Doença hipertensiva*
 - I 10- hipertensão essencial
 - I 11- doença cardíaca hipertensiva
 - I 12- doença renal hipertensiva
 - I 13- doença cardíaca e renal hipertensiva
 - I 15- hipertensão secundária
- *Doença isquêmica*
 - I 20- doenças isquêmicas do coração
 - I 21- infarto agudo do miocárdio
 - I 22- infarto do miocárdio recorrente
 - I 23- complicações do infarto agudo do miocárdio
 - I 24- outras doenças isquêmicas agudas do coração
 - I 25- doenças isquêmicas crônicas do coração
- *Insuficiência cardíaca*
 - I 50 – insuficiência cardíaca
- *Doenças cerebrovasculares*
 - I 60- hemorragia subaracnóide
 - I 61- hemorragia intracerebral
 - I 62- outras hemorragias intracranianas não traumáticas
 - I 63- infarto cerebral
 - I 64- AVC não especificado como hemorrágico ou isquêmico
 - I 65- estenose ou oclusão de artéria pré-cerebral que não resulta em infarto cerebral

I 66- estenose ou oclusão de artéria cerebral que não resulta em infarto cerebral

I 67- outras doenças cerebrovasculares

- *Causas mal definidas*

R 00 a R 99

4.3 Variáveis do Estudo

4.3.1 Variáveis individuais dos óbitos

As variáveis individuais, idade, sexo, escolaridade, estado civil e endereço de residência foram obtidas a partir dos dados dos óbitos contidos nas DO e presentes no SIM do Ministério da Saúde. O estado civil foi dividido em: vive sozinho (solteiro, divorciado, viúvo, separado) e vive acompanhado (casado, união consensual) e a escolaridade em alta (≥ 8 anos de estudo) e baixa (<8 anos de estudo).

4.3.2 Proporção de óbitos por DCBV

As proporções dos óbitos por DCBV, de 2002 a 2007, corresponderam ao percentual da soma de todos os óbitos ocorridos nestes seis anos, calculadas por bairros e por região administrativa do município do Rio de Janeiro, padronizadas por sexo e pela estrutura etária de uma população estimada de acordo com os censos de 2000 e 2010⁽⁷²⁾, através de média aritmética. A população e os óbitos foram então agrupados segundo as seguintes faixas: 20 a 29, 30 a 39, 40 a 49, 50 a 59, 60 a 69, 70 a 79, e 80 anos ou mais.

4.3.3 Dados socioeconômicos

Os dados sobre a população do município do Rio de Janeiro foram obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e os dados sobre população por bairro foram obtidos no Instituto Pereira Passos (IPP) da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, baseados em informações coletadas pelo IBGE, segundo os censos de

2000 e 2010⁽⁷²⁾. Foi obtida a população média por região administrativa do Município do Rio de Janeiro.

O indicador socioeconômico utilizado foi o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Os dados sobre o IDH foram obtidos por bairros e por região administrativa (RA) do município, através da base de dados do IPP e são referentes ao ano de 2000⁽⁷²⁾. Inicialmente foi feita uma comparação entre o IDH de 1991 e 2000 para cada região. Ocorreu um aumento do IDH nesse período, mas houve uma correlação de 0,99 entre os IDH de cada localidade nesses dois anos, não havendo portanto, diferença entre eles para fins de análise estatística na comparação entre as regiões. Inicialmente foi também analisado o Índice de desenvolvimento social (IDS), por incluir dados relativos ao domicílio e urbanização, porém, em análise preliminar, o IDS apresentou um comportamento semelhante ao obtido com o IDH e foi, portanto excluído do estudo.

IDH mede o desenvolvimento social de determinada área geográfica através do PIB per capita, taxa bruta de frequência escolar, taxa de alfabetização e esperança de vida ao nascer, permitindo comparações entre áreas de mesma natureza. A metodologia utilizada para os cálculos do IDH por bairros⁽⁷³⁾ que consta no IPP para o ano de 2000 foi:

- IDH longevidade (L): esperança de vida ao nascer (EV): $EV - \text{limite inferior} / \text{limite superior} - \text{limite inferior} = EV - 25 / 60$
- IDH educação (E): taxa de alfabetização (TA) e taxa bruta de frequência escolar (TE) : $2TA + TE / 3$

TA: % de pessoas >15 anos alfabetizadas (capaz de ler bilhete simples)

TE: número total de pessoas de todas as faixas etárias que frequentam o fundamental, 2º grau e nível superior numa população de 7a 22 anos.

- IDH renda (R): PIB per capita bruta: $\log_{10} \text{PIBpc} - 2 / 260206$

O IDH global por bairro é calculado pela média aritmética dos três índices acima: $L + E + R / 3$. Foi posteriormente calculado o IDH médio para cada RA.

4.4 Georreferenciamento

Para obtenção do georreferenciamento foi utilizado um SIG com base cartográfica digital da cidade do Rio de Janeiro elaborada através de levantamento aerofotogramétricos de 1997. A base reside em servidor da Intranet denominada *Base Geo* mantida pelo Instituto Municipal de Planejamento do Rio de Janeiro (IPLANRio) e administrada e atualizada pela Diretoria de Informação Geográfica do IPP, que está integrado ao “Backbone” da Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro.

O georreferenciamento dos óbitos, analisados neste estudo, foi inicialmente realizado através do Software de Informações Geográficas *ArcView 9.2* desenvolvido pela Empresa *Environmental System Research Institute* (ESRI) através da Gerência Técnica de Georreferenciamento da Superintendência da Vigilância Sanitária (VISA), da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. A maior parte do georreferenciamento dos óbitos foi realizado com utilização do *MapInfo Professional 11.0* da *Pitney Bowes* e os programas com o *MapBasic 10.5* também da *Pitney Bowes* sob supervisão de Tarcísio Neves da Cunha, com apoio de planilhas em *Excel*^(74,75). A geocodificação foi realizada através do endereço que constava na DO em 78% dos casos, por bairro em 18% e o restante por CEP da residência ou manualmente. O resultado foi obtido através da projeção de coordenadas de latitude e longitude para cada endereço de óbito e sua localização pontual em mapa do município.

Através do georreferenciamento foram obtidos mapas da distribuição da mortalidade por DCBV total e por cada variável ou combinação de variáveis do estudo^(76,77), por bairros agrupados com delimitação por cada uma das 33 regiões administrativas do município do Rio de Janeiro, para facilitar a visualização dos resultados.

4.5 Análise Estatística

O tratamento estatístico dos dados foi realizado em colaboração com o Laboratório de Estudos Estocásticos do Departamento de Estatística do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) através do

doutorando Professor Jony Arrais Pinto Junior sob coordenação do Professor Titular Dani Gamerman.

4.5.1 Cálculo das proporções de óbito por doença cerebrovascular por RA

Os óbitos ocorreram entre os anos de 2002 e 2007 e para o cálculo das proporções, de óbitos por DCBV em cada região foi necessário obter o tamanho da população destas regiões. Entretanto, esta informação é conhecida somente para os anos de 2000 e 2010 dos censos e o tamanho da população de cada região foi então obtido calculando-se uma média aritmética com estes dados. Foi também inicialmente realizada uma interpolação linear segundo a equação:

$$g(x) = \frac{2010-x}{2010-2000} f(2000) + \frac{x-2000}{2010-2000} f(2010), \quad x = 2000, \dots, 2009,$$

em que $f(2000)$ e $f(2010)$ são os tamanhos das populações em 2000 e 2010, respectivamente e posteriormente feito média aritmética entre os dados de 2002 a 2007 e observou-se que o resultado era muito semelhante às médias aritméticas simples realizadas entre 2000 e 2010. Desta forma optou-se pela utilização das médias aritméticas simples cujo resultado foi muito semelhante à população do ano de 2005.

Foram também calculadas as proporções de óbitos por DCBV por gênero, idade, escolaridade, e estado civil. Para o cálculo do tamanho dessas subpopulações a média aritmética foi também utilizada.

Já para as subpopulações de escolaridade e estado civil foi utilizado o tamanho das mesmas do ano de 2000, pois os dados de 2010 não se encontram ainda disponíveis.

4.5.2 Modelagem de dados georreferenciados

A modelagem de dados georreferenciados, chamado na literatura estatística de padrões de pontos, é feita por meio de processos espaciais. Neste trabalho foi

realizada uma modelagem para um padrão de pontos, definido em um espaço S , permitindo que os efeitos de covariáveis variem espacialmente.

Foi realizada uma modelagem hierárquica utilizando o modelo de Cox log-Gaussiano⁽⁷⁸⁾. Neste modelo é atribuída à taxa de intensidade Λ toda a heterogeneidade do processo em questão, permitindo incluir efeitos de covariáveis não espaciais e espaciais⁽⁷⁹⁾. A inferência para esses processos foi realizada sob a abordagem Bayesiana^(80,81), com utilização de métodos de *Monte Carlo Markov Chain* (MCMC), como o amostrador de Gibbs e o algoritmo de Metropolis-Hastings⁽⁸²⁾.

4.5.3 Ajuste do modelo

Na modelagem é considerada uma covariável espacial: $z(s)$, o IDH da localização residencial do indivíduo no momento do óbito. Também são consideradas as seguintes covariáveis individuais: v_1 , idade do indivíduo em anos completos no momento do óbito, v_2 , escolaridade [0 - baixa (<8 anos) e 1 - alta (8 anos ou mais)], v_3 , gênero [0 - feminino e 1 - masculino] e foi considerada uma interação entre as covariáveis escolaridade e estado civil [0 - vive sozinho e 1 - vive com alguém], em que seus níveis são representados por meio de variáveis *dummies* da seguinte maneira

$$v_4 = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo vive sozinho e possui escolaridade alta,} \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases}$$

$$v_5 = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo vive com alguém e possui escolaridade baixa,} \\ 0, & \text{caso contrário,} \end{cases}$$

e

$$v_6 = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo vive com alguém e possui escolaridade alta,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

De modo que a categoria de referência da interação considerada é dada por vive sozinho e possui escolaridade baixa. Neste problema não foram consideradas

interações entre covariáveis individuais e espaciais. Deste modo, $v = (v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6)'$ é o vetor de covariáveis individuais. Uma combinação das covariáveis individuais v será chamada de configuração e nesta aplicação foram observadas 136 configurações distintas.

O espaço de interesse será discretizado em função das 33 regiões administrativas existentes. Deste modo, o modelo proposto é dado por:

$$\begin{aligned}
 \Lambda_{k,j} &= r_{k,j} \lambda_{k,j}, k = 1, \dots, 33 \text{ e } j = 1, \dots, 136, \\
 \lambda_{k,j} &= \exp\{v_j' \alpha_k + z_k \beta + w_k\}, k = 1, \dots, 33 \text{ e } j = 1, \dots, 136, \\
 \alpha_l &\sim N(\mu_{\alpha_l}, \sigma_{\alpha_l}^2 \mathbf{R}_{\gamma_{\alpha_l}}), l = 1, \dots, 3, \\
 \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6 &\sim N(\mu_{\alpha_4}, \sigma_{\alpha_4}^2 \mathbf{R}_{\gamma_{\alpha_4}}), \\
 \mu_{\alpha_l} &\sim N(0, 100), l = 1, \dots, 4, \\
 \sigma_{\alpha_l}^2 &\sim GI(1, 0.01), l = 1, \dots, 4, \\
 \gamma_{\alpha_l} &\sim G(1, 0.3/\text{med}(d_{\mathbf{S}})), l = 1, \dots, 4, \\
 w &\sim N(\mu_w, \sigma_w^2 \mathbf{R}_{\gamma_w}), \\
 \mu_w &\sim N(0, 100), \\
 \sigma_w^2 &\sim GI(1, 0.01), \\
 \gamma_w &\sim G(1, 0.3/\text{med}(d_{\mathbf{S}})), \\
 \beta &\sim N(0, 100),
 \end{aligned}$$

Em que $\Lambda_{k,j}$ é a taxa de intensidade de óbitos cerebrovasculares na região k para a configuração j , α_1 é o efeito da idade, α_2 é o efeito da escolaridade, α_3 é o efeito do gênero, α_4 , α_5 e α_6 são os efeito relacionados à interação entre estado civil e escolaridade, com $\alpha_l = \alpha_{l[1]}, \dots, \alpha_{l[33]}'$, $l = 1, \dots, 4$, β é o efeito do IDH, w é o efeito puramente espacial, $\mathbf{R}_{\gamma_{\alpha_l}}$, $l = 1, \dots, 4$ e \mathbf{R}_{γ_w} são matrizes de correlações espaciais que dependem da função de correlação exponencial e $r_{k,j}$ foi considerada como sendo a densidade populacional dada por

$$r_{k,j} = \frac{n_{k,j}}{|S_k|}, k = 1, \dots, 33 \text{ e } j = 1, \dots, 136,$$

em que $n_{k,j}$ é o tamanho da população para a configuração j na região k e $|S_k|$ é a área da região k .

Obter $n_{k,j}$ no problema não é uma tarefa simples, pois é preciso saber o tamanho da população para todas as 136 configurações observadas, por exemplo, é preciso saber o tamanho da população de “homens, brancos, solteiros, com 35 anos de idade” em todas as regiões administrativas consideradas. No problema em questão, j pode ser re-escrito como j_1, j_2, j_3, j_4 , em que j_1 , indica os valores que a covariável idade pode assumir, j_2 é referente ao gênero, j_3 são os valores da escolaridade e j_4 do estado civil. Deste modo o interesse encontra-se em obter n_{k,j_1,j_2,j_3,j_4} . Como os dados são referentes a 6 anos compreendidos entre os anos de 2000 e 2010, serão obtidos os totais populacionais para os anos de 2000 e 2010, pois são anos em que foi realizado o censo demográfico pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e será feita uma média aritmética simples entre os dois valores.

Não foi possível, nem no censo de 2000 e nem no de 2010, obter n_{k,j_1,j_2,j_3,j_4} . Nos dois anos em questão somente era conhecido n_{k,j_1,j_2} . Entretanto, para a obtenção da quantidade desejada foi feita a seguinte aproximação:

$$n_{k,j_1,j_2,j_3,j_4} \cong n_{k,j_1,j_2} p_{j_3} p_{j_4},$$

em que p_{j_3} e p_{j_4} são as proporções populacionais da categoria j_3 e j_4 , respectivamente.

Porém, para o ano de 2010 p_{j_3} e p_{j_4} ainda não estavam disponíveis e os mesmos foram substituídos por \hat{p}_{j_3} e \hat{p}_{j_4} que representam as respectivas proporções encontradas na amostra.

Todos os resultados fornecidos a seguir foram obtidos por meio de métodos de Monte Carlo via Cadeia de Markov e foram implementados no software *WinBugs*, versão em ambiente Windows do pacote *BUGS (Bayesian Using Gibbs Sampling)*, implementado por Thomas et al⁽⁸¹⁾.

Para a obtenção das amostras das distribuições a posteriori dos parâmetros e hiperparâmetros do modelo por meio do algoritmo MCMC, monitorou-se a trajetória de duas cadeias partindo de valores iniciais distintos. Entretanto, em virtude da grande autocorrelação existente entre os valores amostrados, foram incluídas na amostra a posteriori apenas um valor a cada 100 valores gerados. Além disso, foi considerado um período de aquecimento de 5000 valores. A amostra final para os parâmetros foi composta de 2.000 valores. O ajuste do modelo foi obtido em aproximadamente 10 horas.

Através do modelo apresentado foram calculadas as medianas das distribuições *a posteriori*, bem como o intervalo de credibilidade de 95% do efeito das covariáveis do estudo para todas as RA's do município do Rio de Janeiro. A partir da determinação do efeito da covariável em estudo, foram obtidas as probabilidades de este efeito ser positivo, ou seja, ser fator de risco, ou negativo, efeito protetor, para óbito por DCBV nas 33 RA's do município do Rio de Janeiro.

4.5.4 Cálculo dos riscos relativos

Com a obtenção das amostras a posteriori, por meio dos métodos MCMC, pode-se realizar inferência para funções dos parâmetros do modelo. A seguir serão apresentadas algumas possíveis funções dos parâmetros que podem ser de interesse.

O modelo utilizado neste trabalho considera que, para uma dada configuração de covariáveis individuais j , a taxa de intensidade na região k é constante e igual a

$$\Lambda_{k,j} = r_{k,j} \lambda_{k,j}, k = 1, \dots, 33 \quad \text{e} \quad j = 1, \dots, 136,$$

isto é, tem-se que a contagem de eventos para a configuração j na região k tem distribuição Poisson com média dada por

$$r_{k,j} | S_k | \lambda_{k,j},$$

em que rk,j é a densidade populacional da configuração j na região k e $|Sk|$ é a área da região k . Sendo assim, pode-se definir o risco relativo entre um indivíduo com configuração j na região k e outro indivíduo com configuração j' na região k' por

$$RR_{j,j'}(k, k') = \frac{\exp \{ z_{[k]} \beta + v_j \alpha_{[k]} + w_{[k]} \}}{\exp \{ z_{[k']} \beta + v_{j'} \alpha_{[k']} + w_{[k']} \}}.$$

Um caso particular da expressão acima pode ser obtido se for suposto que $k = k'$ e que a configuração j difere da configuração j' apenas na covariável v_l . Suponha ainda que v_l seja uma covariável binária denotada por uma variável indicadora, em que $v_l = 0$ se o fator é ausente e $v_l = 1$ se é presente. Tem-se que o risco relativo da presença versus a ausência do fator da covariável v_l , $l = 1, \dots, 6$, na região k é dado por

$$RR_l(k) = e^{\alpha_l[k]},$$

e de maneira similar, se v_l for uma covariável contínua, o crescimento de m unidades desta covariável resultará em um efeito multiplicativo de $e^{m \alpha_l[k]}$ no número médio de eventos de interesse na região k .

Com base na análise dos riscos foi obtido o efeito multiplicativo ou o incremento no número de óbitos por DCBV para cada RA do município do RJ em relação ao sexo, estado civil, ao aumento em 10 anos da idade ou à diminuição do nível de instrução.

A partir dos resultados obtidos em análises iniciais foi definida uma “melhor configuração” de variáveis que correspondeu a: mulher, vive com alguém, escolaridade ≥ 8 anos, 20 anos de idade, e também, uma “pior configuração”, ou seja: homem, vive sozinho, escolaridade < 8 anos, 102 anos de idade. Foram então calculados a mediana das distribuições *a posteriori*, bem como os intervalos de credibilidade dos riscos relativos para estas configurações de variáveis para cada região administrativa quando comparadas com a região 6. Foi escolhida a região administrativa 6 para comparação por se tratar de região da Zona Sul do município

do Rio de Janeiro que inclui bairros com alto nível socioeconômico e maior IDH do município.

5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A utilização do banco de dados do SIM foi autorizada e disponibilizada pela Superintendência de Serviços de Saúde da Secretaria Municipal de Saúde em acordo documentado em processo. Realizou-se consulta junto ao comitê de ética da Secretaria Municipal de Saúde sendo a pesquisa dispensada de análise pelo órgão.

O projeto foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da UFRJ, protocolo de pesquisa nº 218/08, sendo aprovado segundo parecer nº 065/09, emitido em reunião de 09/02/09, tendo sido dispensado da obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A pesquisa não acarretou em riscos, visto que só incluiu análise retrospectiva de óbitos, o banco de dados não inclui nomes e os dados socioeconômicos e populacionais correspondem aos dados oficiais e públicos dos censos.

6 RESULTADOS

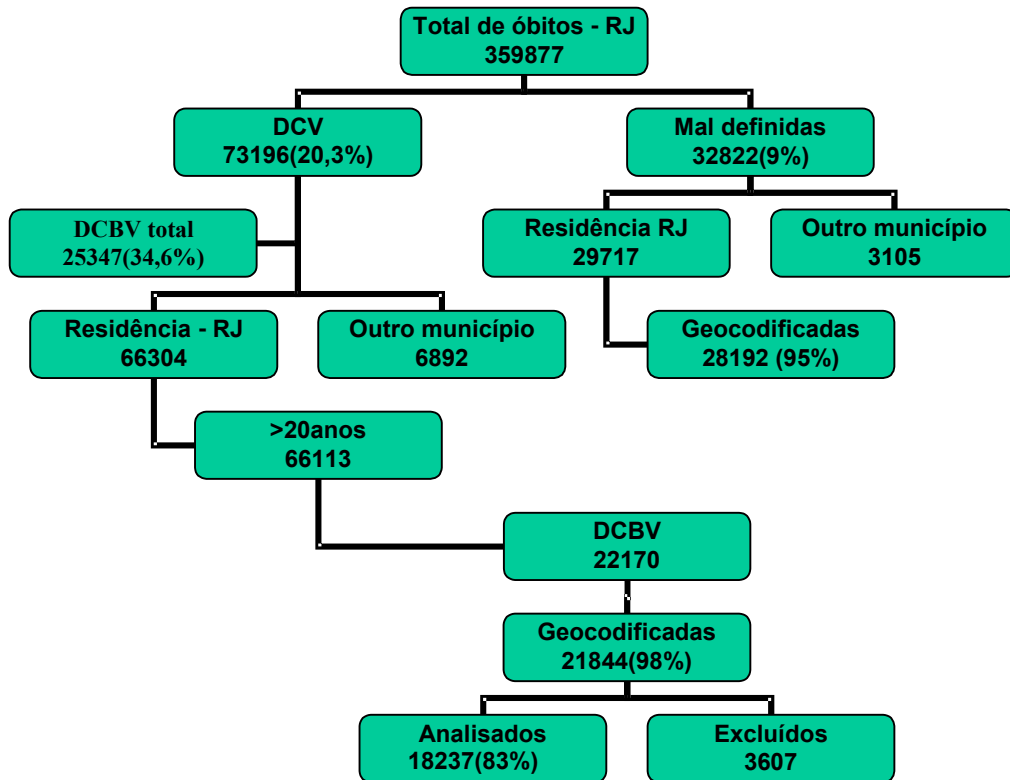
6.1 Total de óbitos por DCBV

No banco de óbitos no município do Rio de Janeiro, no período entre 2002 e 2007, constavam 359.877 declarações de óbitos, sendo 73.196 (20,3%) devidos a DCV, denominação para o total dos quatro grupos selecionados (cardiopatia isquêmica, hipertensiva, cerebrovascular e insuficiência cardíaca). Os 6.892 óbitos devidos a DCV ocorridos no RJ, mas que residiam em outro município foram excluídos. Portanto o total de óbitos por DCV foi de 66.304 e destes, 66.113 tinham idade ≥ 20 anos e foram selecionados. Do total de DCV selecionadas, 22.170 foram devidos à DCBV, sendo que destes 21.844 foram geocodificados com sucesso (98%). A geocodificação foi realizada através do endereço de porta em 78% dos casos, por CEP em 4% e por bairro em 18%.

Dos óbitos por DCBV georreferenciados 3.607 continham informações incompletas na DO e foram excluídos da análise e, portanto, o total de óbitos por DCBV do período e que foi analisado nesta pesquisa correspondeu a 18.237 (Figura 1). A distribuição espacial dos óbitos por DCBV excluídos proporcionalmente pelas RA, foi semelhante à dos óbitos analisados e, portanto, não configurou viés de seleção (Anexo D).

Os óbitos devido a causas mal definidas ocorridos no município do RJ, de 2002 a 2007 foram também avaliados e corresponderam a 32822 ou 9,1% do total dos óbitos no mesmo período e destes 29717 eram residentes do município do RJ.

Figura 1. Total dos óbitos ocorridos no município do Rio de Janeiro de 2002 a 2007 e óbitos classificados por causas de morte (DCV, DCBV e mal definidas) por residência e por idade ≥ 20 anos e geocodificação.



As análises iniciais foram realizadas particionando o município do Rio de Janeiro em 33 regiões administrativas. Os bairros que compõe cada região são apresentados na Tabela 1 e podem ser visualizadas, no mapa do anexo E. A região 32 não consta na divisão por não ter sido aprovada pela Câmara Municipal.

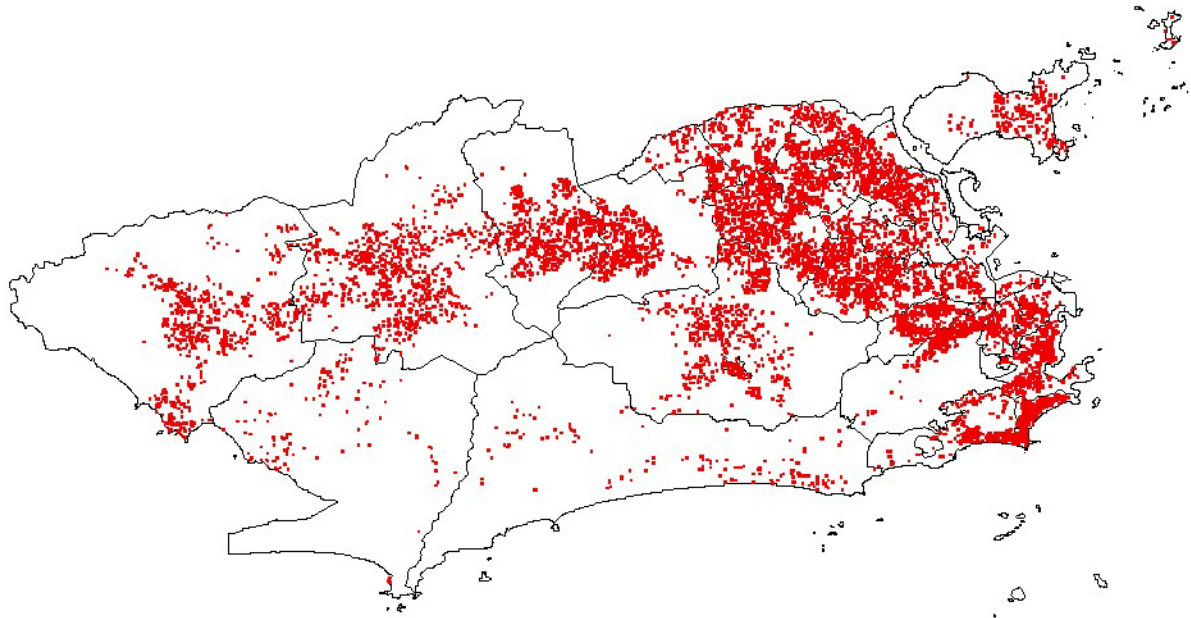
Tabela 1. Bairros que compõe as regiões administrativas.

Região Administrativa	Bairros
1	Saúde, Gamboa, Santo Cristo e Caju
2	Centro
3	Catumbi, Rio Comprido, Cidade Nova e Estácio
4	Flamengo, Glória, Laranjeiras, Catete, Cosmo Velho, Botafogo, Humaitá e Urca
5	Leme e Copacabana
6	Ipanema, Leblon, Lagoa, Jardim Botânico, Gávea, Vidigal e São Conrado
7	São Cristóvão, Mangueira, Benfica e Vasco da Gama
8	Praça da Bandeira, Tijuca e Alto da Boa Vista
9	Maracanã, Vila Isabel, Andaraí e Grajaú
10	Manguinhos, Bonsucesso, Ramos e Olaria
11	Penha, Penha Circular e Brás de Pina
12	Higienópolis, Maria da Graça, Del Castilho, Inhaúma, Engenho da Rainha e Tomás Coelho
13	Jacaré, São Francisco Xavier, Rocha, Riachuelo, Lins De Vasconcelos, Méier, Todos os Santos, Agua Santa, Encantado, Piedade, Abolição, Engenho Novo, Engenho De Dentro, Sampaio, Cachambi e Pílares
14	Vila Kosmos, Vicente de Carvalho, Vila da Penha, Vista Alegre, Irajá e Colégio
15	Campinho, Quintino Bocaiúva, Cavalcanti, Engenheiro Leal, Vaz Lobo, Turiaçu, Rocha Miranda, Honório Gurgel, Bento Ribeiro, Madureira, Marechal Hermes, Cascadura e Osvaldo Cruz
16	Jacarepaguá, Anil, Gardênia Azul, Curicica, Taquara, Tanque, Praça Seca, Vila Valqueire, Freguesia Jacarepaguá e Pechincha
17	Padre Miguel, Bangu, Senador Camará e Gericinó
18	Santíssimo, Campo Grande, Senador Vasconcelos, Inhoaíba e Cosmos
19	Paciência, Santa Cruz e Sepetiba
20	Ribeira, Zumbi, Cacuia, Pitangueiras, Bancários, Freguesia, Jardim Guanabara, Jardim Carioca, Portuguesa, Galeão e Cidade Universitária, Tauá, Praia Da Bandeira, Cocotá e Moneró
21	Paquetá
22	Guadalupe, Anchieta, Parque Anchieta e Ricardo De Albuquerque
23	Santa Teresa
24	Joá, Itanhangá, Barra Da Tijuca, Camorim, Vargem Pequena, Vargem Grande, Recreio Dos Bandeirantes e Grumari
25	Coelho Neto, Acari, Barros Filho, Costa Barros, Pavuna e Parque Colúmbia
26	Guaratiba, Barra De Guaratiba e Pedra De Guaratiba
27	Rocinha
28	Jacarezinho
29	Complexo do Alemão
30	Maré
31	Cordovil, Parada De Lucas, Vigário Geral e Jardim América
33	Deodoro, Vila Militar, Campo Dos Afonsos, Jardim Sulacap, Magalhães Bastos e Realengo
34	Cidade De Deus

6.2 Número absoluto de óbitos por RA em função da idade, gênero, estado civil e escolaridade.

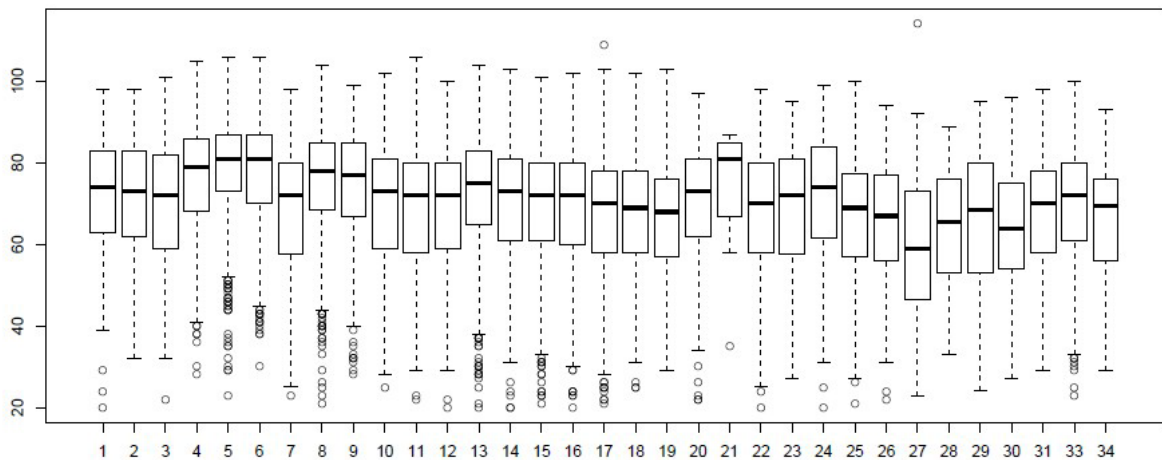
A distribuição espacial do total dos 18237 óbitos por DCBV ocorridos de 2002 a 2007 analisados pode ser visualizada no mapa a seguir (Figura 2). Devido ao pequeno número de habitantes da região, não foi possível obter resultados conclusivos para a região de Paquetá (RA 21) e portanto a mesma não foi considerada nas análises a seguir.

Figura 2. Distribuição por padrão de pontos do total dos óbitos por DCBV ocorridos de 2002 a 2007, nos moradores no município do RJ, por RA



A seguir são apresentadas as idades dos óbitos por região administrativa, bem como o número de óbitos para cada região em função do gênero, estado civil e escolaridade (Gráfico 10).

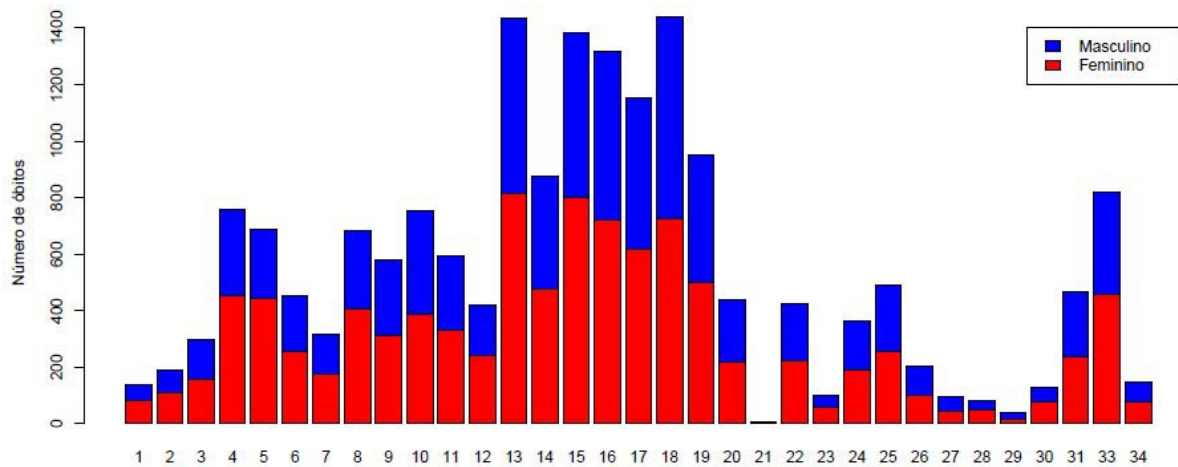
Gráfico 10. *Boxplot* das idades dos óbitos por DCBV de 2002 a 2007 por região administrativa do município do RJ.



Observa-se que os óbitos ocorreram mais precocemente nas regiões: 27 (Rocinha), com mediana de 60 anos, 30 (Maré), com mediana de 65 anos, 28 e 29 (Jacarezinho e Complexo do Alemão), com mediana de 70 anos e 7 (São Cristóvão), mediana de 75 anos. Por outro lado, os óbitos ocorreram em idades bem mais avançadas nas regiões 4, 5, 6 que correspondem à zona sul (mediana- 80 anos).

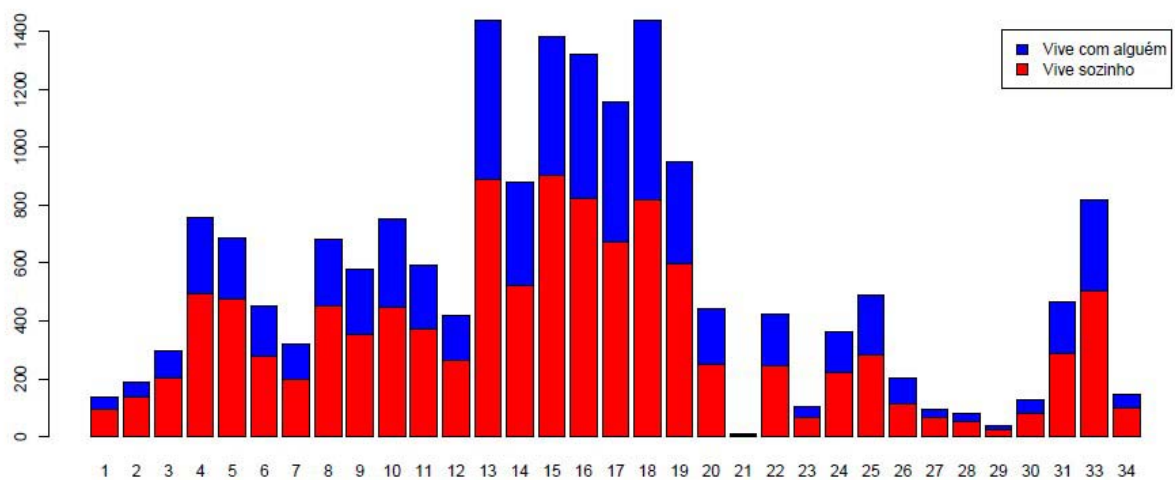
Ao analisar o número absoluto de óbitos observamos um discreto predomínio de óbitos para o sexo feminino na maioria das regiões administrativas (Gráfico 11).

Gráfico 11. Número absoluto de óbitos por DCBV por gênero e região administrativa do município do RJ, de 2002 a 2007.



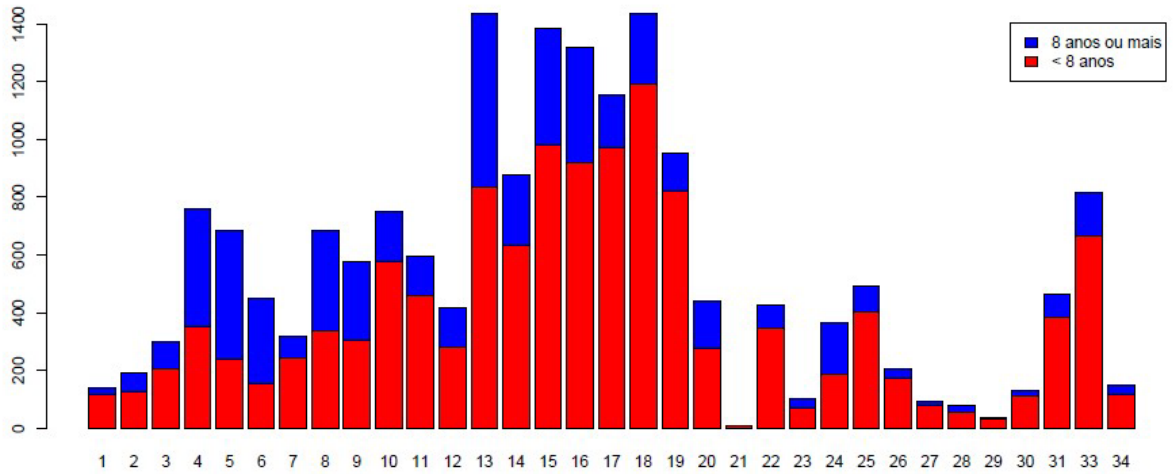
A distribuição dos óbitos pelo estado civil pelos grupos vive sozinho ou vive acompanhado mostra um maior número de mortes de DCBV para quem vive só (Gráfico 12).

Gráfico 12. Número absoluto de óbitos por DCBV por estado civil região administrativa do município do RJ, de 2002 a 2007.



O número de óbitos foi superior nos indivíduos com escolaridade inferior a 8 anos de estudo conforme o gráfico 13.

Gráfico 13. Número absoluto de óbitos de 2002 a 2007, por DCBV por escolaridade e região administrativa do município do RJ.



6.3 Proporção padronizada de óbitos por faixa etária, gênero, escolaridade e estado civil, por RA.

As proporções de óbitos por DCBV, padronizadas por faixa etária e tamanho da população nas regiões administrativas do município do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2007 são apresentadas na Tabela 2 e visualizadas nos mapas das figuras 3 e 4. Neste último, retirou-se a população acima de 70 anos para melhor visualização gráfica.

A maior proporção dos óbitos ocorreu na região 10 (Manguinhos, Bonsucesso, Ramos, Olaria) seguido da região 34 (Cidade de Deus) e depois nas regiões 2 (Centro), 14 (Irajá, Vila da Penha) e 7 (São Cristóvão, Mangueira, Benfica). As menores taxas de óbitos por DCBV ocorreram nas favelas do Complexo do Alemão (RA 29), Maré (RA 30), Barra da Tijuca (RA 24) e Rocinha (RA 27).

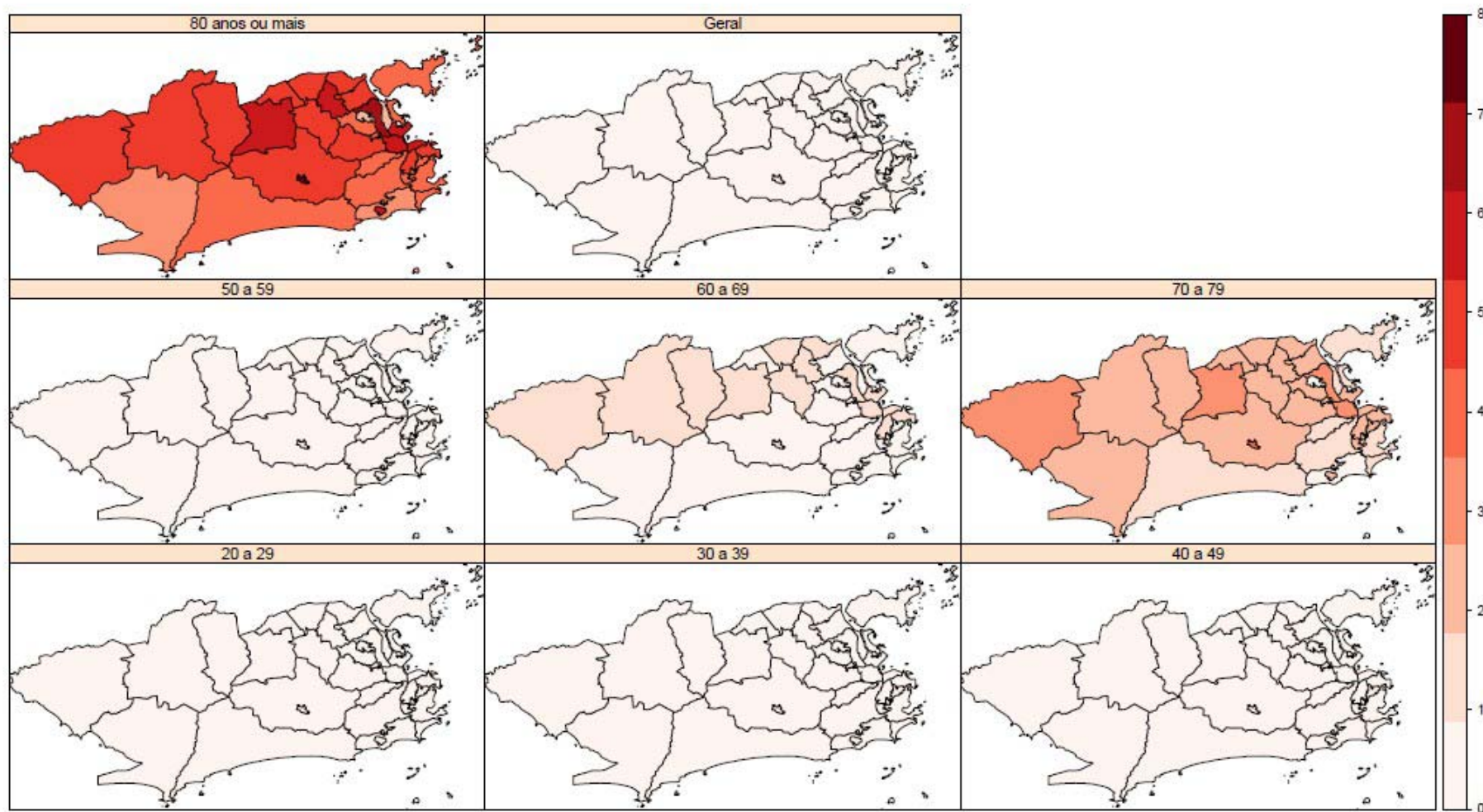
A proporção de óbitos aumenta com a faixa etária para todas as regiões administrativas, com início mais precoce, na faixa de 40-49 anos, nas regiões que incluem Ramos, São Cristóvão e Cidade de Deus (RA 10). Esta transição ocorre uma década mais tarde nas regiões da zona oeste do município, Centro (RA 2) e Rio Comprido (RA 3), e até duas décadas mais tarde para as regiões que incluem Lagoa, Barra da Tijuca e Copacabana (RA 6, RA 24, RA 5).

Tabela 2. Proporção do total de óbitos por DCBV de 2002 a 2007 por RA do município do RJ, padronizada por faixa etária e tamanho da população*.

Região Administrativa	Proporção (%)							
	Geral	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 a 69	70 a 79	80 ou mais
1- Portuária	0,46	0,04	0,01	0,18	0,25	1,07	2,49	6,19
2-Centro	0,59	0,00	0,03	0,21	0,44	0,89	2,07	4,88
3-Rio Comprido	0,55	0,01	0,05	0,22	0,58	0,92	2,31	5,14
4-Botafogo	0,39	0,00	0,01	0,11	0,20	0,39	1,04	3,56
5-Copacabana	0,50	0,01	0,03	0,07	0,23	0,29	1,03	3,86
6-Lagoa	0,33	0,00	0,02	0,09	0,16	0,27	0,82	3,31
7-S.Cristóvão	0,59	0,02	0,06	0,30	0,65	1,06	2,71	5,92
8-Tijuca	0,48	0,02	0,03	0,12	0,21	0,50	1,35	3,79
9-Vila Isabel	0,40	0,01	0,03	0,09	0,24	0,38	1,39	3,83
10-Ramos	0,70	0,01	0,06	0,32	0,69	1,00	2,82	6,85
11-Penha	0,45	0,01	0,04	0,19	0,52	0,65	2,03	4,57
12-Inhaúma	0,44	0,02	0,03	0,21	0,41	0,68	1,95	4,44
13-Méier	0,48	0,01	0,03	0,14	0,32	0,66	1,78	4,78
14-Irajá	0,59	0,02	0,04	0,23	0,47	0,98	2,48	5,85
15-Madureira	0,52	0,01	0,05	0,15	0,42	0,99	2,29	5,07
16-Jacarepaguá	0,36	0,01	0,04	0,14	0,35	0,83	1,93	4,50
17-Bangu	0,41	0,02	0,03	0,19	0,45	0,91	2,39	4,46
18-C. Grande	0,42	0,00	0,04	0,19	0,47	1,09	2,57	4,98
19-Santa Cruz	0,45	0,00	0,03	0,25	0,55	1,20	3,09	4,95
20-I.Governador	0,29	0,01	0,02	0,07	0,28	0,50	1,41	3,63
21-Paquetá	0,32	0,00	0,24	0,00	0,24	0,00	0,40	3,77
22-Anchieta	0,40	0,01	0,04	0,16	0,39	0,79	1,80	5,11
23-S. Teresa	0,34	0,01	0,06	0,15	0,35	0,46	1,84	3,67
24-Barra Tijuca	0,22	0,00	0,02	0,06	0,19	0,36	1,21	3,85
25-Pavuna	0,37	0,01	0,06	0,15	0,44	0,93	2,17	4,45
26-Guaratiba	0,29	0,01	0,03	0,15	0,40	0,75	2,01	3,53
27-Rocinha	0,24	0,02	0,11	0,21	0,48	0,69	1,81	5,66
28-Jacarezinho	0,33	0,00	0,05	0,25	0,56	0,66	2,36	3,69
29-C.do Alemão	0,09	0,01	0,02	0,05	0,08	0,29	0,50	2,42
30-Maré	0,17	0,00	0,01	0,11	0,31	0,61	1,56	2,14
31-Vigário Geral	0,51	0,00	0,05	0,24	0,53	1,09	2,51	5,30
33-Realengo	0,49	0,01	0,05	0,19	0,40	1,02	2,82	6,21
34-Cidade Deus	0,62	0,02	0,07	0,34	0,85	1,22	4,05	7,92
Total do RJ	0,425	0,009	0,037	0,162	0,378	0,748	1,896	4,456

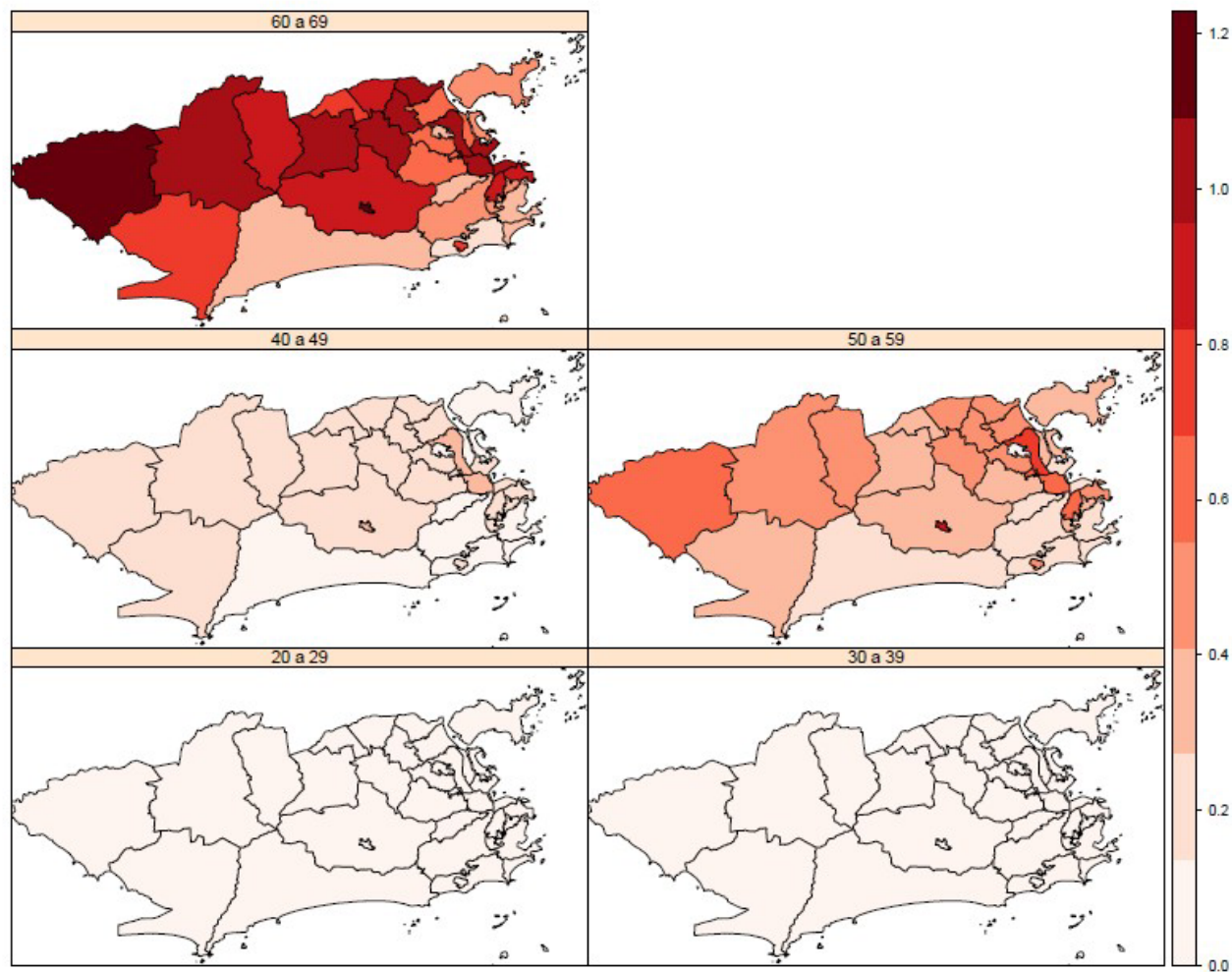
* população padrão: média dos censos de 2000 e 2010

Figura 3. Proporção do total de óbitos por DCBV (2002 a 2007) por RA do município do RJ, padronizada por faixa etária e tamanho da população*.



*média entre 2000 e 2010 (censos-IBGE)

Figura 4. Proporção do total de óbitos por DCBV de 2002 a 2007, padronizada por faixa etária*, por região administrativa do município do RJ. O cálculo exclui as categorias 70 a 79 e 80 ou mais anos, de 2002 a 2007.



*população: média entre 2000 e 2010 (censos-IBGE)

As proporções de óbitos por DCBV, padronizada para a população por gênero masculino e feminino, nas regiões administrativas do município do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2007 são apresentadas na Tabela 3.

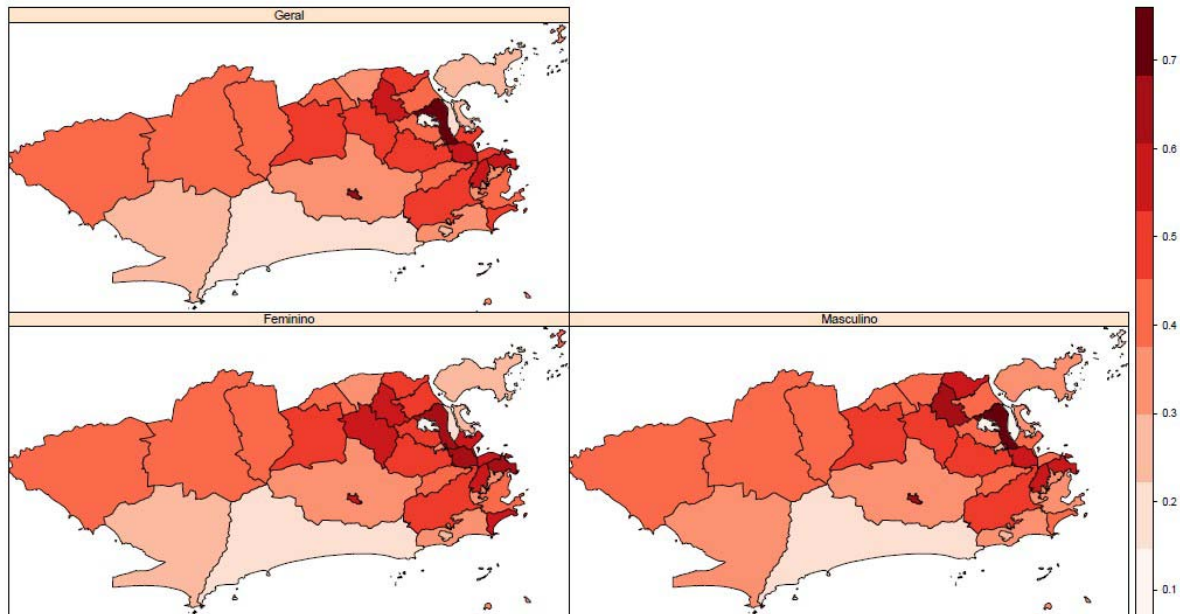
Tabela 3. Proporção dos óbitos por DCBV, de 2002 a 2007, padronizada para a população por gênero*, por região administrativa do município do RJ.

Região Administrativa	Proporção (%)		
	Geral	Masculino	Feminino
1-Zona Portuária	0,46	0,40	0,53
2-Centro	0,59	0,53	0,63
3-Rio Comprido	0,55	0,56	0,54
4-Botafogo	0,39	0,37	0,40
5-Copacabana	0,50	0,43	0,56
6-Lagoa	0,33	0,33	0,33
7-São Cristóvão	0,59	0,55	0,62
8-Tijuca	0,48	0,46	0,50
9-Vila Isabel	0,40	0,43	0,38
10-Ramos	0,70	0,75	0,65
11-Penha	0,45	0,44	0,46
12-Inhaúma	0,44	0,42	0,46
13-Méier	0,48	0,48	0,49
14-Irajá	0,59	0,61	0,58
15-Madureira	0,52	0,49	0,54
16-Jacarepaguá	0,36	0,36	0,37
17-Bangu	0,41	0,41	0,41
18-Campo Grande	0,42	0,45	0,40
19-Santa Cruz	0,45	0,45	0,44
20-Ilha do Governador	0,29	0,32	0,27
21-Paquetá	0,32	0,17	0,44
22-Anchieta	0,40	0,41	0,38
23-Santa Teresa	0,34	0,34	0,35
24-Barra da Tijuca	0,22	0,22	0,21
25-Pavuna	0,37	0,38	0,36
26-Guaratiba	0,29	0,30	0,28
27-Rocinha	0,24	0,25	0,23
28-Jacarezinho	0,33	0,29	0,37
29-Complexo do Alemão	0,09	0,10	0,08
30-Maré	0,17	0,14	0,19
31-Vigário Geral	0,51	0,54	0,48
33-Realengo	0,49	0,48	0,51
34-Cidade de Deus	0,62	0,65	0,60
Total do RJ	0,425	0,422	0,427

* população: média dos censos de 2000 e 2010 (IBGE)

Esta distribuição é melhor visualizada nos mapas da figura 5, a seguir

Figura 5. Proporção dos óbitos por DCBV de 2002 a 2007, padronizada para população por gênero*, por região administrativa do município do RJ.



*população média de 2000 e 2010 (censos-IBGE)

A proporção de óbitos por DCBV por região administrativa padronizada para as populações do sexo feminino e masculino foi semelhante na maioria das RA's do município, com pequenas diferenças regionais (nas regiões 10-Ramos e 14-Irajá predominou o sexo masculino e nas regiões 1 (Zona Portuária), 2 (Centro) e 7 (São Cristóvão), o sexo feminino).

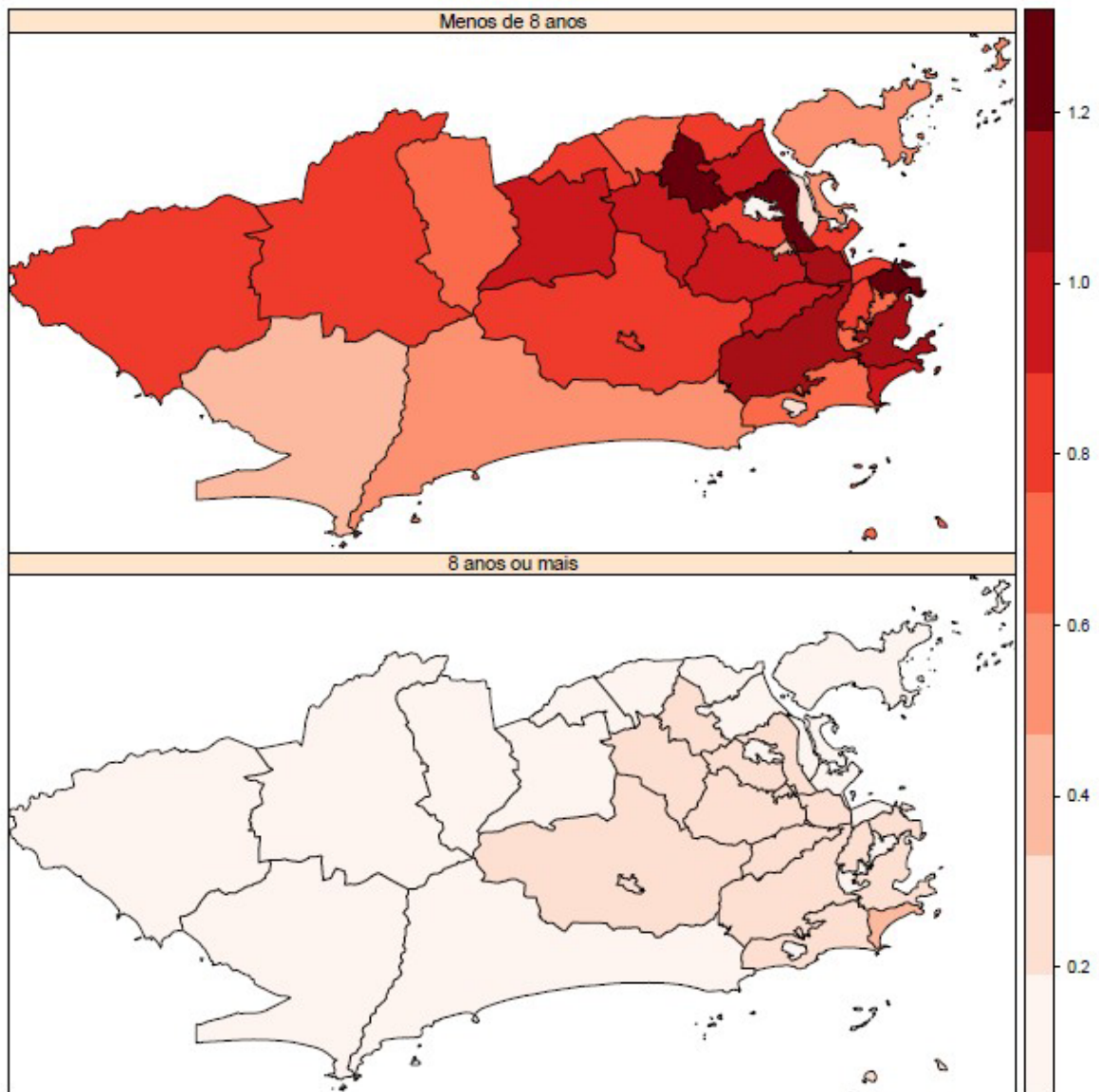
A distribuição proporcional de óbitos por DCBV, padronizada segundo a população com escolaridade inferior ou escolaridade igual ou superior a 8 anos, nas regiões administrativas do município do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2007, são apresentadas na Tabela 4 e na figura 6.

Tabela 4. Distribuição padronizada do percentual dos óbitos ocorridos de 2002 a 2007, por DCBV, segundo população com maior ou menor escolaridade*, por região administrativa do município do RJ.

Região Administrativa	Proporção (%)	
	< 8 anos	8 anos ou mais
1- Zona Portuária	0,80	0,18
2- Centro	1,28	0,31
3- Rio Comprido	0,87	0,33
4- Botafogo	1,06	0,26
5- Copacabana	1,01	0,41
6- Lagoa	0,67	0,30
7- São Cristóvão	1,06	0,30
8- Tijuca	1,15	0,32
9- Vila Isabel	0,97	0,25
10- Ramos	1,31	0,29
11- Penha	0,90	0,18
12- Inhaúma	0,78	0,25
13- Méier	0,95	0,30
14- Irajá	1,26	0,27
15- Madureira	1,01	0,25
16- Jacarepaguá	0,77	0,20
17- Bangu	0,72	0,13
18- Campo Grande	0,86	0,14
19- Santa Cruz	0,79	0,16
20- Ilha do Governador	0,56	0,17
21- Paquetá	0,55	0,13
22- Anchieta	0,80	0,13
23- Santa Teresa	0,67	0,18
24- Barra da Tijuca	0,59	0,18
25- Pavuna	0,65	0,14
26- Guaratiba	0,47	0,12
27- Rocinha	0,32	0,16
28- Jacarezinho	0,38	0,31
29- Complexo do Alemão	0,12	0,06
30- Maré	0,24	0,08
31- Vigário Geral	0,87	0,19
33- Realengo	0,98	0,14
34- Cidade de Deus	0,87	0,30
Total do RJ	0,818	0,226

*população: censo de 2000 (IBGE)

Figura 6. Percentual dos óbitos por DCBV, 2002 a 2007, padronizada pela escolaridade*, por região administrativa do município do RJ.



*população 2000 (censo-IBGE)

Houve predomínio da proporção de óbitos por DCBV, em todas as regiões administrativas, para a população de baixo nível de instrução. Na Rocinha, Complexo do Alemão, Jacarezinho e Maré, embora a mortalidade por DCBV fosse baixa, ainda assim foi maior (mais que o dobro), nos níveis baixos de escolaridade em comparação com alta escolaridade.

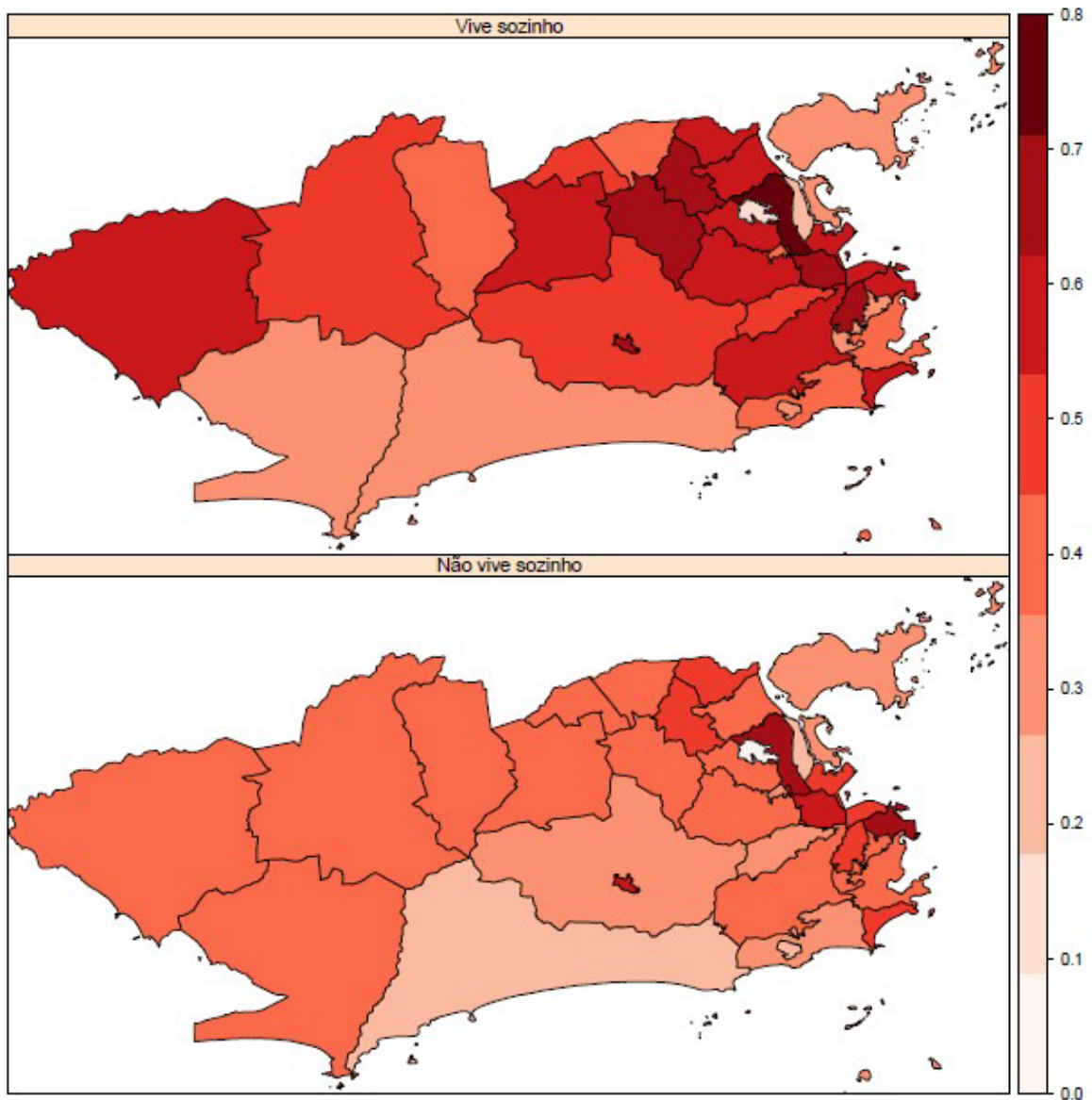
As proporções de óbitos por DCBV padronizada para o estado civil da população, nas regiões administrativas do município do Rio de Janeiro no período de 2002 a 2007 são apresentadas na Tabela 5 e na figura 7.

Tabela 5. Proporção dos óbitos por DCBV de 2002 a 2007, por região administrativa do município do RJ, padronizada pela população que vive sozinho e não vive sozinho*.

Região Administrativa	Proporção (%)	
	Vive sozinho	Não vive sozinho
1- Zona Portuária	0,57	0,45
2- Centro	0,61	0,63
3- Rio Comprido	0,63	0,48
4- Botafogo	0,42	0,37
5- Copacabana	0,54	0,46
6- Lagoa	0,36	0,30
7- São Cristóvão	0,68	0,62
8- Tijuca	0,59	0,37
9- Vila Isabel	0,47	0,35
10- Ramos	0,76	0,66
11- Penha	0,54	0,38
12- Inhaúma	0,54	0,37
13- Méier	0,55	0,43
14- Irajá	0,70	0,52
15- Madureira	0,63	0,42
16- Jacarepaguá	0,47	0,35
17- Bangu	0,44	0,39
18- Campo Grande	0,51	0,42
19- Santa Cruz	0,56	0,43
21- Ilha do Governador	0,33	0,27
21- Paquetá	0,30	0,33
22- Anchieta	0,46	0,36
23- Santa Teresa	0,34	0,38
24- Barra da Tijuca	0,35	0,24
25- Pavuna	0,42	0,36
26- Guaratiba	0,30	0,37
27- Rocinha	0,28	0,26
28- Jacarezinho	0,39	0,29
29- Complexo do Alemão	0,12	0,07
30- Maré	0,18	0,19
31- Vigário Geral	0,58	0,45
33- Realengo	0,59	0,43
34- Cidade de Deus	0,64	0,60
Total do RJ	0,499	0,393

* população: censo de 2000 (IBGE)

Figura 7. Percentual dos óbitos por DCBV, de 2002 a 2007, padronizada pelo estado civil (vive ou não sozinho) da população* por região administrativa do município do RJ.



*população: censo 2000

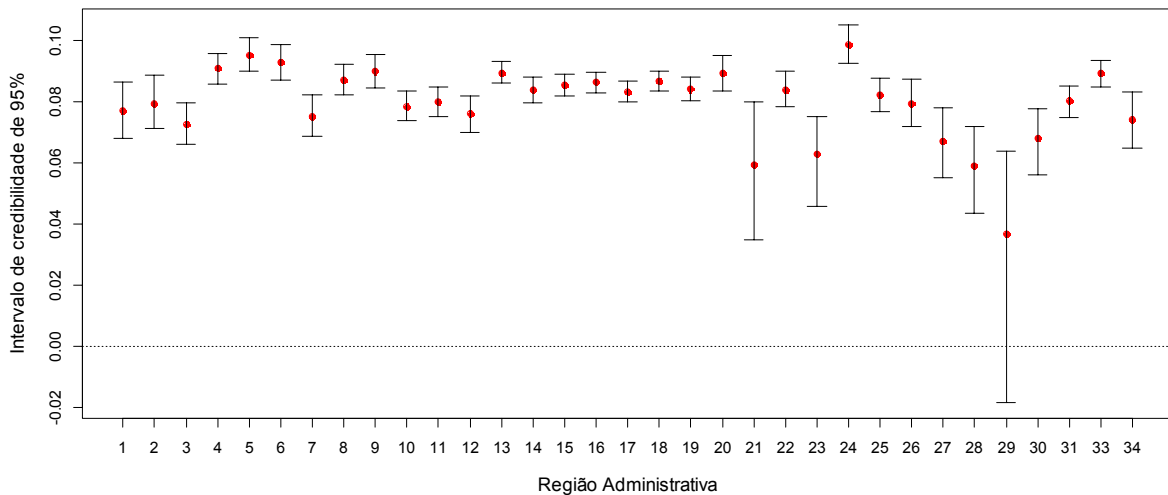
Para quase todas as regiões administrativas foi maior a proporção de óbitos por DCBV padronizada entre os indivíduos que viviam sozinhos, com menores diferenças para as comunidades da Rocinha (RA 27), Maré (RA 30) e no Centro (RA 2).

6.4 Magnitude do Efeito das Variáveis do Estudo por RAs

6.4.1 Idade

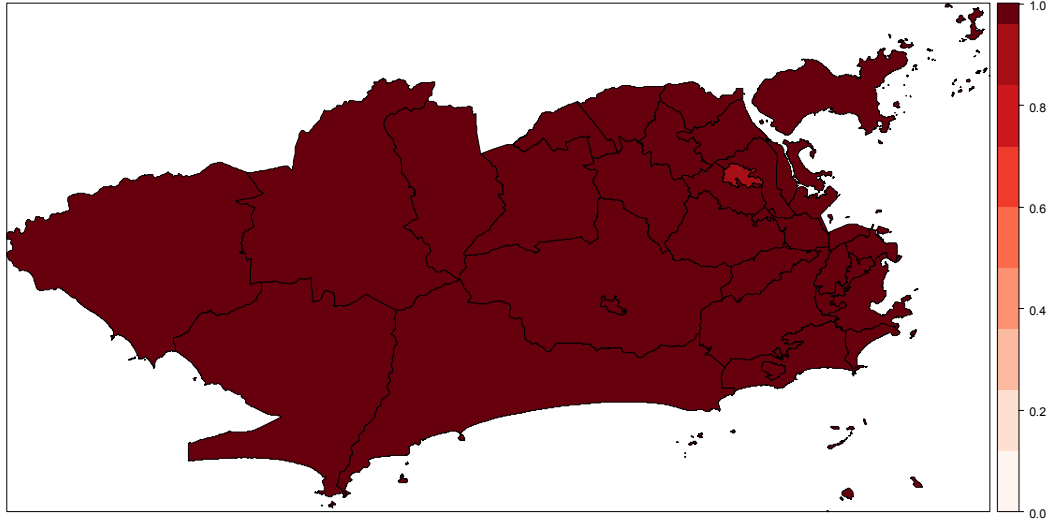
A partir da utilização do modelo descrito para dados georreferenciados obteve-se conforme demonstrado no gráfico 14 as medianas das distribuições *a posteriori*, bem como o intervalo de credibilidade de 95% do efeito da covariável idade para todas as regiões administrativas do município do Rio de Janeiro. O efeito para todas as RA's foi positivo, indicando que quanto maior a idade, maior é o número de óbitos nessas regiões. Entretanto, as magnitudes deste efeito diferem entre as regiões. A região 24 (Barra da Tijuca, Itanhangá, Joá, Recreio dos Bandeirantes, Grumari) possui o maior efeito seguido pelas regiões da zona sul (4, 5, 6). As regiões 23, 27, 28, 30, 34 (Santa Teresa, Rocinha, Jacarezinho, Maré e Cidade de Deus respectivamente) possuem os menores efeitos, sendo inconclusivo na região do Complexo do Alemão (RA 29).

Gráfico 14. Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável idade por região administrativa do município do RJ.



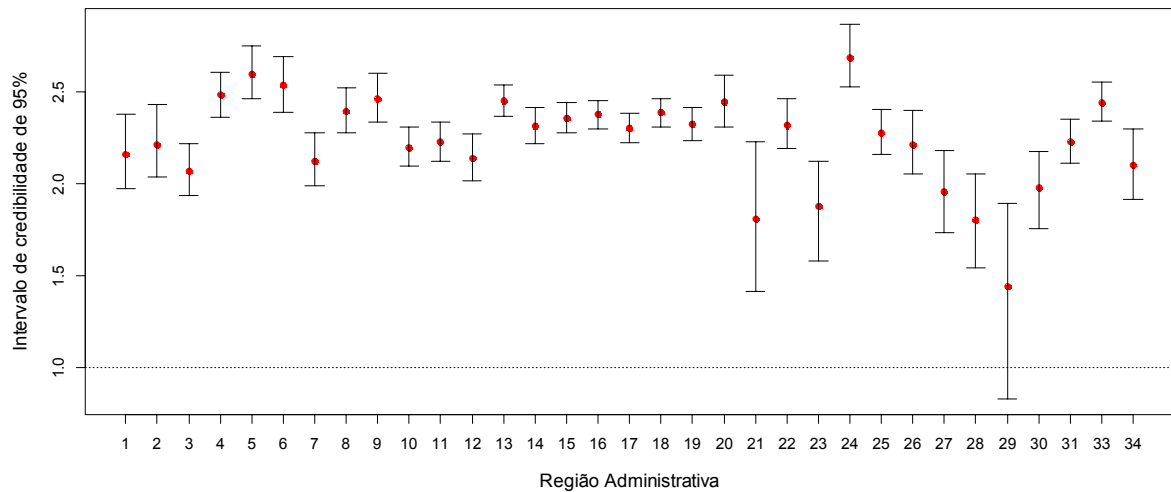
A Figura 8 mostra que a chance de morrer por DCBV é maior nas idades mais avançadas em todas as regiões exceto no Complexo do Alemão.

Figura 8. Probabilidade da idade avançada ser fator de risco para óbito por DCBV por RA do município do RJ.



O efeito do incremento no número médio de óbitos a cada aumento de 10 anos na idade (Gráfico 15) foi mais significativo nas regiões 4, 5, 6 (Zona Sul) e 24 (Barra).

Gráfico 15. Incremento no número esperado de óbitos por DCBV por RA do RJ para um aumento de 10 anos na idade.



6.4.2 Escolaridade

A escolaridade alta foi um fator protetor para óbito por DCBV em quase todo o município (intervalos de credibilidade negativos), conforme gráfico 16.

O efeito da escolaridade nas regiões do Complexo do Alemão (RA 29), Jacarezinho (RA 28), Guaratiba (RA 26), Maré (RA 30) e Cidade de Deus (34) não foi significativo. No mapa da figura 9, as menores probabilidades de proteção foram observadas para as regiões do Complexo do Alemão (RA 29), Jacarezinho (RA 28) e Guaratiba (RA 26).

Gráfico 16. Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável escolaridade por região administrativa do RJ.

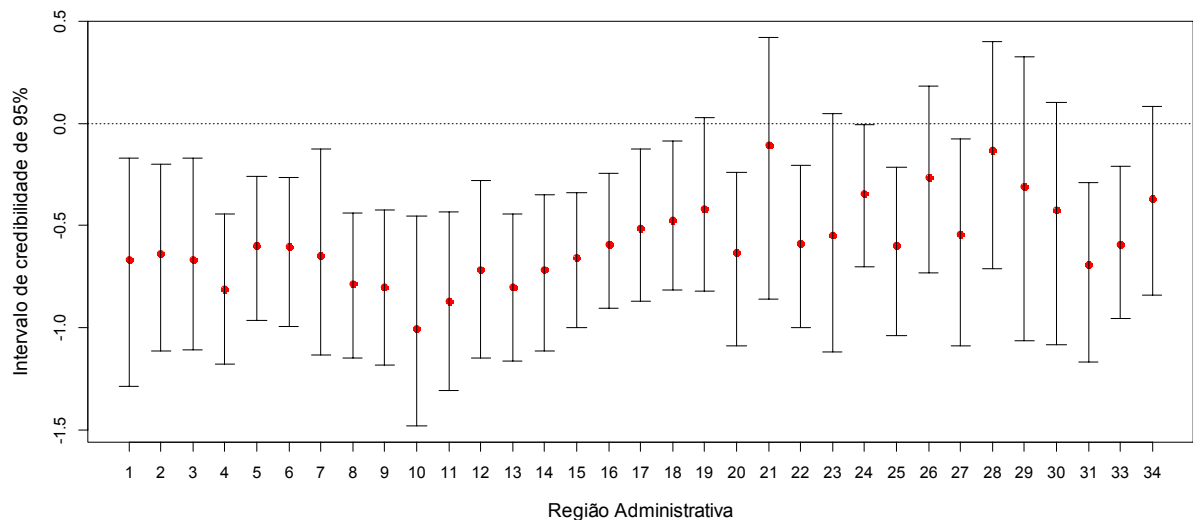
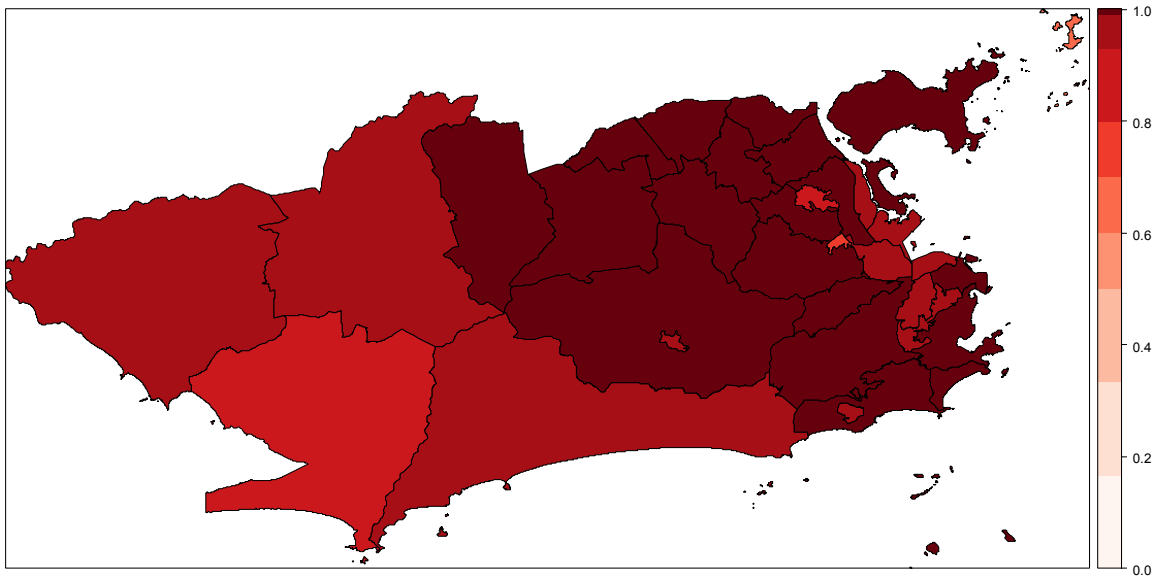
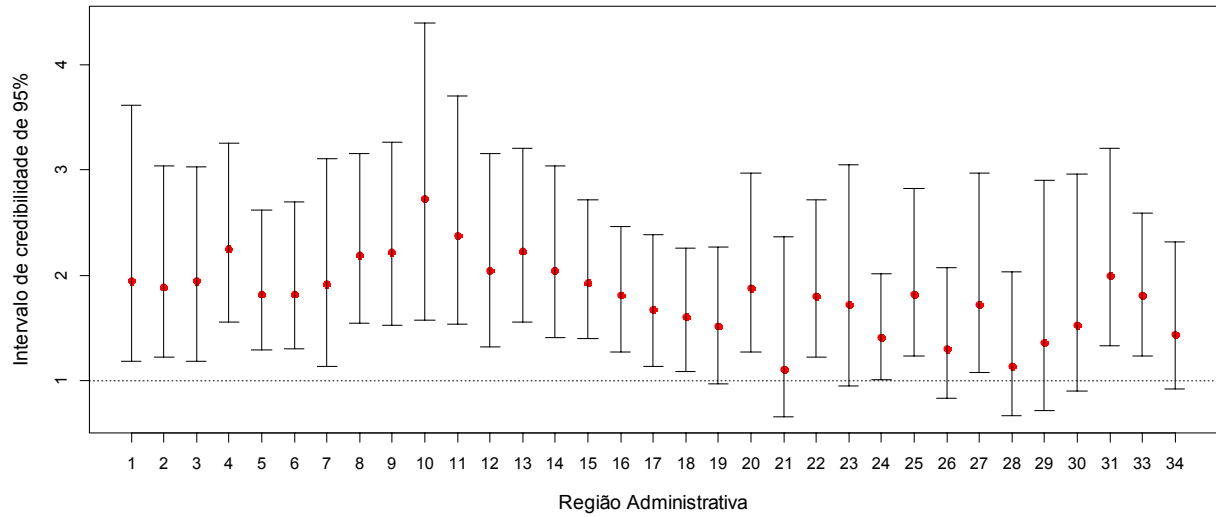


Figura 9. Probabilidade de escolaridade alta ser um fator protetor para óbito por DCBV por região administrativa-RJ



O número médio de óbitos foi 150% maior na região de Ramos e Manguinhos e 100% maior no Centro (RA 2), Saúde (RA 1), Rio Comprido, Tijuca (RA 8), Maracanã (RA 9), Jacaré (RA 13), Del Castilho (RA 12) e zona sul (RAs 4, 5 e 6) quando a escolaridade era menor que 8 anos de estudo. Nas favelas do Jacarezinho, Complexo do Alemão, Maré e na região de Guaratiba (RA 26) não foi observado aumento (Gráfico 17).

Gráfico 17. Incremento no número esperado de óbitos por DCBV por RA-RJ quando a escolaridade era menor que 8 anos de estudo.



6.4.3 Gênero

O gráfico 18 mostra que na maioria das regiões o efeito para o gênero é positivo, ou seja, o gênero masculino foi fator de risco de óbito por DCBV na maioria das RA's do RJ.

Gráfico 18. Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da covariável gênero, usando como referência o sexo masculino, por região administrativa do município RJ.

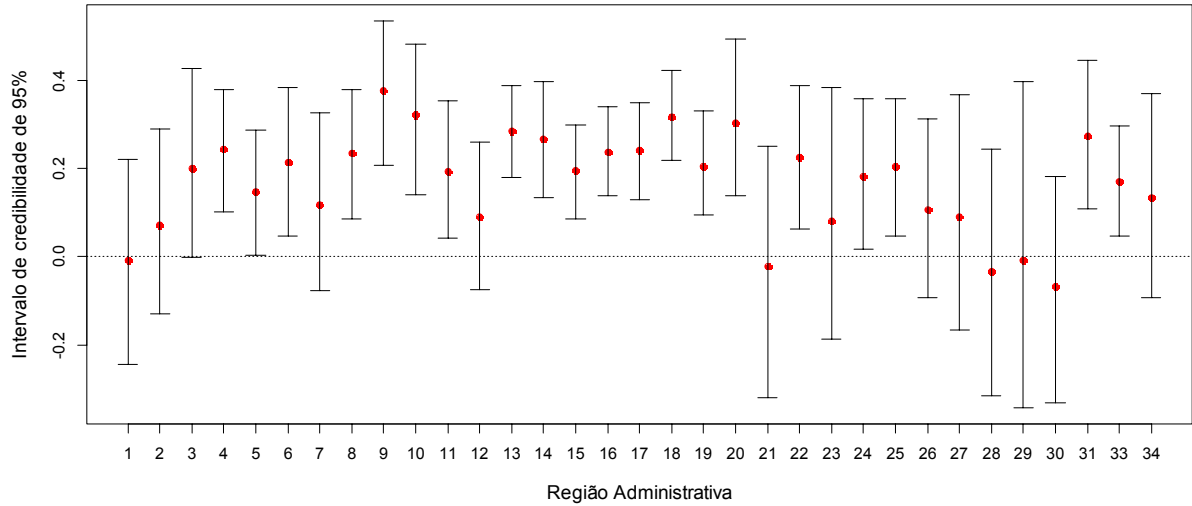
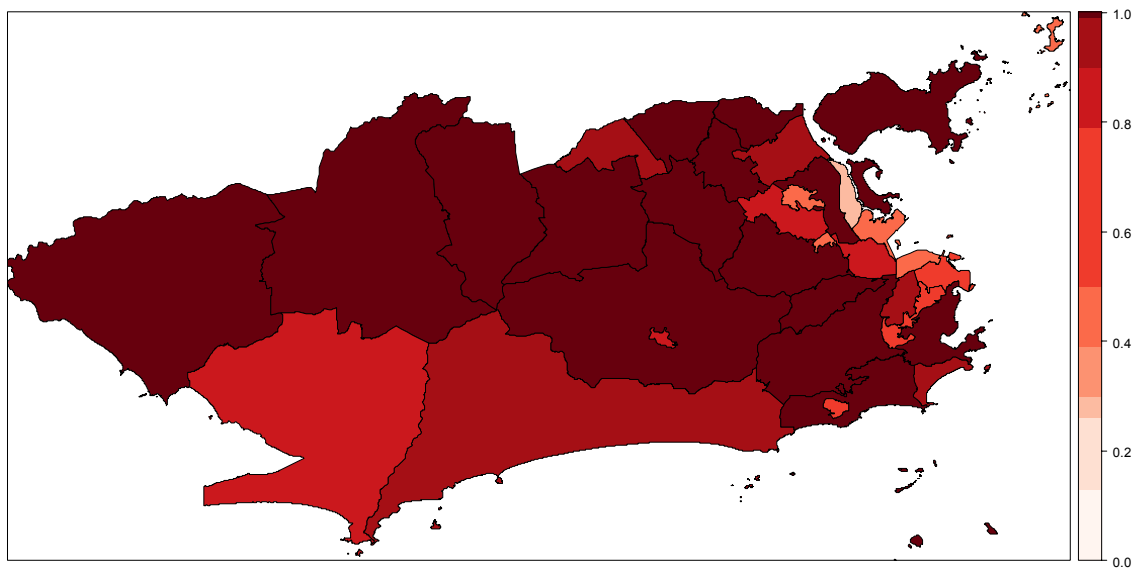


Figura 10. Probabilidade de o gênero masculino ser fator de risco de óbito por DCBV por região administrativa do município do RJ.



Ser do sexo masculino não foi relevante no risco de morte por DCBV nas favelas da Maré, Complexo do Alemão, Jacarezinho, Rocinha, Cidade de Deus, na Zona Portuária, Santa Teresa, Centro, Guaratiba, Inhaúma e são Cristóvão (Figura 10).

6.4.4 Estado civil

O estado civil só apresentou relevância quando analisado em conjunto com a escolaridade. Houve efeito protetor apenas para o grupo de baixa escolaridade quando vivia acompanhado, conforme o gráfico 19.

Este efeito foi observado principalmente nas regiões 8 (Tijuca), 13 (Jacaré), 14 (Irajá), 15 (Madureira), 16 (Jacarepaguá), 24 (Barra) e 33 (Realengo).

No mapa da figura 11 foram demonstradas as maiores probabilidades de proteção para óbito por DCBV em Madureira, Tijuca e Jacarepaguá e as menores nas favelas Maré, Jacarezinho, regiões de Guaratiba (RA 26), Inhaúma (RA 12), Santa Teresa (RA 23), Zona Portuária (RA 1) e Centro (RA 2).

Gráfico 19. Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito da interação entre as covariáveis escolaridade (baixa) e estado civil (vive com alguém) por região administrativa do município do RJ quando comparado com escolaridade baixa e vive sozinho.

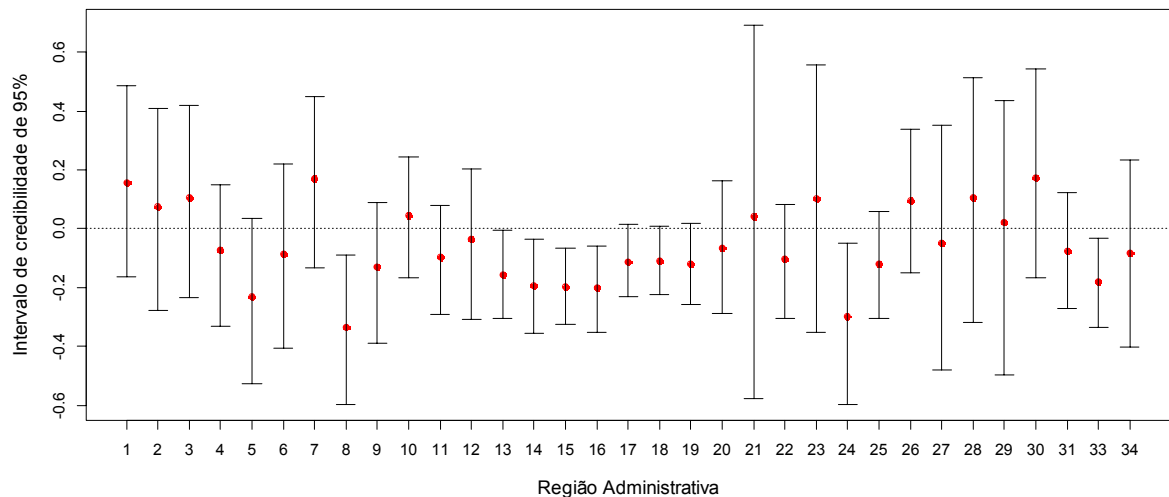
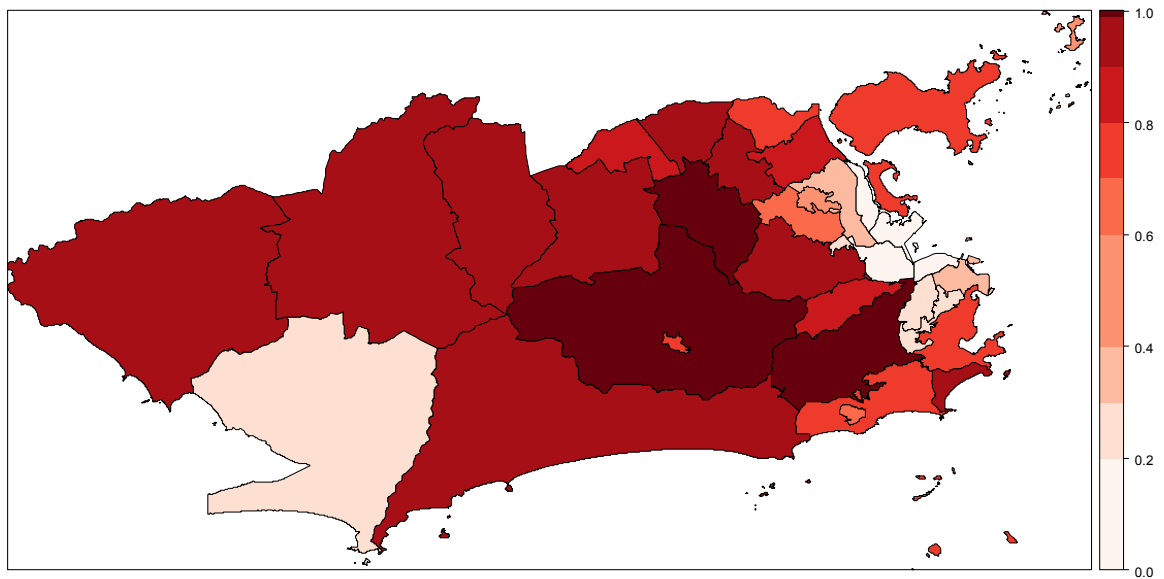
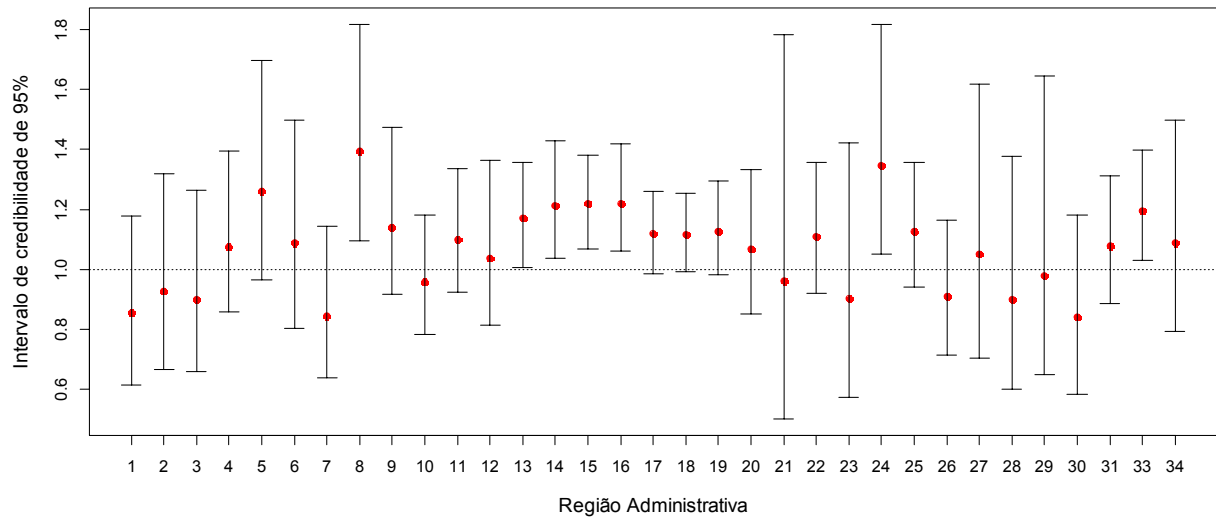


Figura 11. Probabilidade de escolaridade baixa e viver com alguém ser um fator protetor para óbito por DCBV, quando comparado com escolaridade baixa e viver só, por região administrativa do município do RJ.



Quantificando clinicamente este efeito (Gráfico 20) nota-se que, considerando-se uma população de baixa instrução, ocorreu um aumento de quase 40% no número médio de óbitos por DCBV para quem vivia sozinho na região 8 (Tijuca, Praça da Bandeira, Alto da Boa Vista), de aproximadamente 30% na RA 24 (Barra) e 20% nas regiões 14, 15, 16 (Irajá, Madureira, Jacarepaguá, respectivamente).

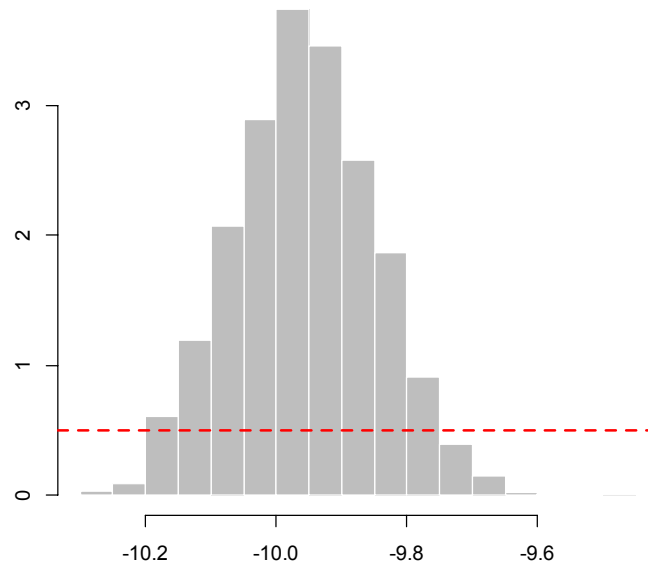
Gráfico 20. Aumento no número esperado de óbitos por DCBV para população com escolaridade inferior a 8 anos quando vive sozinha por RA-RJ, quando comparado com quem tem escolaridade baixa e vive acompanhado.



6.4.5 Influência do IDH na Mortalidade por DCBV

No gráfico 21 observa-se o comportamento da variável espacial IDH em relação à amostra de óbitos por DCBV de 2002 a 2007. Foi demonstrado um efeito negativo denotando uma relação inversa, ou seja, à medida que o IDH diminui, o número de óbitos aumenta.

Gráfico 21. Histograma de distribuição das amostras a posteriori do IDH na população de óbitos por DCBV do município do RJ, de 2002 a 2007.

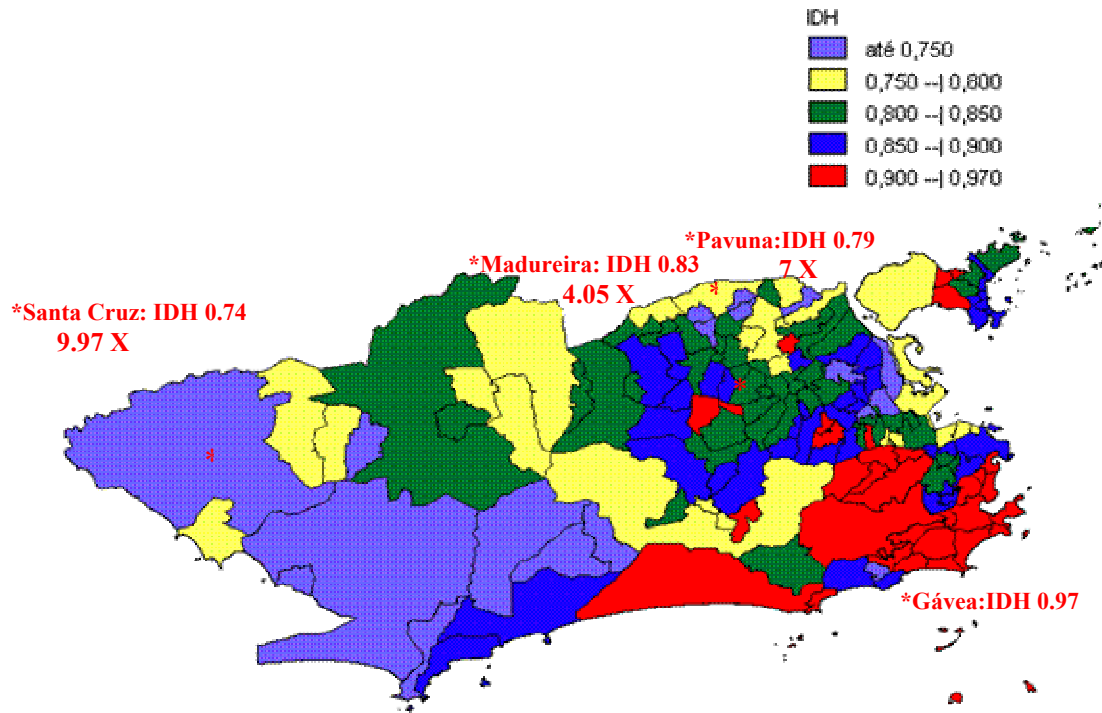


	Efeito	
	Mediana	IC (95%)
IDH	-10	[-10,2; -9,7]
	Risco Relativo*	
	Mediana	IC (95%)
IDH	1,65	[1,63; 1,66]

*Risco relativo de óbito para cada redução de 0.05 do IDH .

Quando se analisa o risco relativo de morte em relação ao IDH é contundente a informação de que para cada diminuição de 0.05 deste índice ocorreu um aumento de 65% no número médio de óbitos por DCBV no período de 2002 a 2007. A partir deste dado observa-se, na figura 12, o aumento no número esperado de óbitos para uma determinada RA com base na diferença entre o seu IDH e o IDH da Gávea, maior IDH do município no ano de 2000. O número médio de óbitos era quatro vezes maior para Madureira, sete vezes para Pavuna e quase dez vezes para Santa Cruz (um dos piores IDH do município).

Figura 12. Distribuição do IDH no município do RJ e incremento no número médio de óbitos por DCBV segundo as diferenças entre os IDH de alguns bairros (ano 2000).

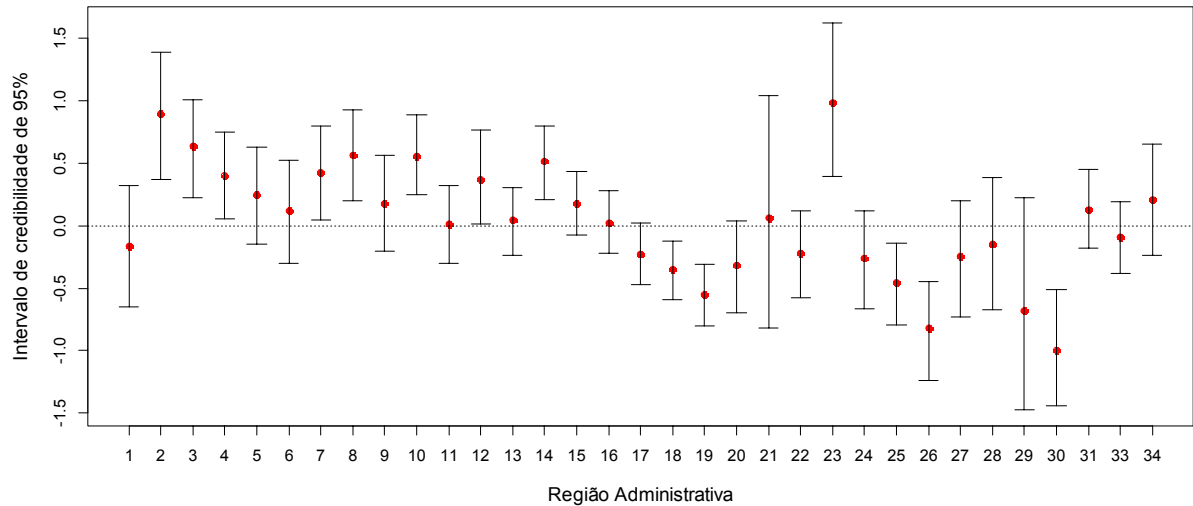


Fonte: Dados básicos: IBGE microdados dos censos demográficos de 1991 e 2000.

6.4.6 Variáveis desconhecidas

Conforme detalhado na metodologia estatística, o modelo utilizado para análise além de considerar as covariáveis individuais (idade, sexo, estado civil, escolaridade) e a variável espacial (IDH), permite também observar a ocorrência de efeito de variáveis desconhecidas. No gráfico 22 observa-se, portanto, que houve detecção de efeito aleatório na distribuição geográfica das mortes por DCBV não relacionado às variáveis consideradas no modelo e que este efeito também mostrou variação na intensidade e no risco entre as diversas RA's.

Gráfico 22. Intervalo de credibilidade de 95% para o efeito aleatório, não relacionado às variáveis consideradas no modelo, por região administrativa do município do RJ.



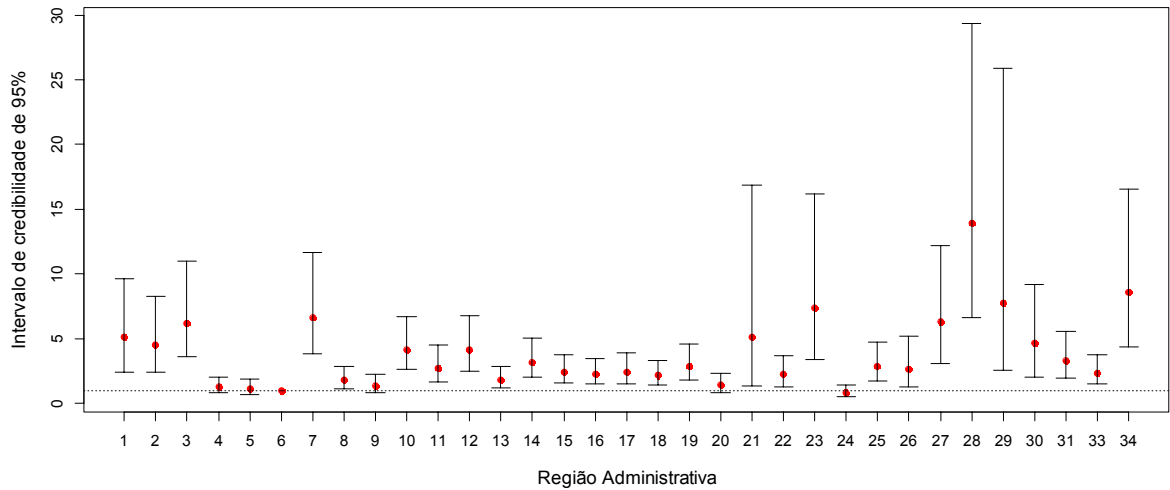
6.5 Cálculo dos riscos relativos de óbito por DCBV para configurações de variáveis do estudo por RA quando comparada com a RA 6.

6.5.1 Melhor configuração

No gráfico 23 são apresentados a mediana das distribuições *a posteriori*, bem como os intervalos de credibilidade dos riscos relativos para a “melhor configuração” das covariáveis, isto é, “mulher, vive acompanhada, com escolaridade ≥ 8 anos e 20 anos de idade” para cada região administrativa quando comparada com a região 6 (Lagoa, Ipanema, Leblon, Gávea, Jardim Botânico).

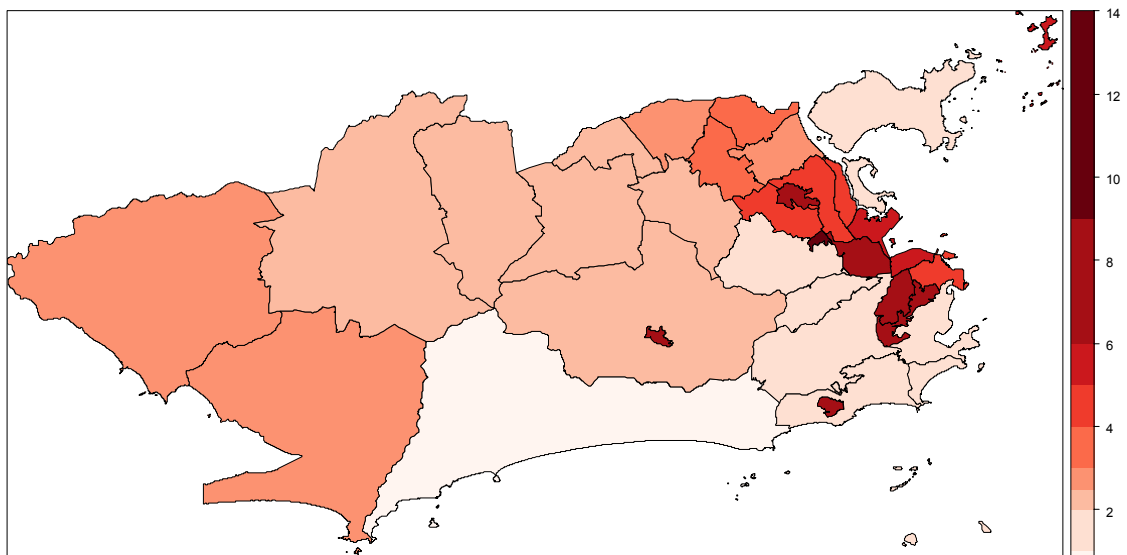
Nota-se que, ao comparar a região 6 com as regiões 4, 5 e 24 não foi encontrado diferença entre o risco de óbito da melhor configuração. As regiões citadas correspondem às demais áreas da zona sul e à região da Barra da Tijuca, todas com nível socioeconômico semelhante e elevado. Em todas as demais regiões o risco relativo de óbito por DCBV foi maior do que na região 6.

Gráfico 23. Intervalo de credibilidade de 95% para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração “mulher, vive com alguém, com escolaridade ≥ 8 anos e 20 anos de idade” para cada região administrativa do RJ quando comparada com a região 6.



Na Figura 13 a escala de cor mostra que quanto mais escuro maior é o risco relativo de óbito por DCBV. Este risco foi quase 7 vezes maior na Rocinha (RA 27), 4 vezes maior na região de Ramos (RA 10) e Inhaúma (RA 12) e 3 vezes maior em Irajá (RA 14) quando comparado com a região 6.

Figura 13. Mediana a posteriori para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração “mulher, vive com alguém, com escolaridade ≥ 8 anos e 20 anos de idade” para cada região administrativa quando comparada com a região 6.



6.5.2 Pior configuração

No gráfico 24 são apresentados as medianas das distribuições *a posteriori*, bem como os intervalos de credibilidade dos riscos relativos para óbito por DCBV para a “pior configuração” das covariáveis, isto é, ‘homem, vive sozinho, com escolaridade ≤ 8 anos e 102 anos de idade” para cada região administrativa quando comparada com a região 6. Observa-se que o risco de óbito por AVC da pior configuração na maioria das RA’s também foi maior do que na região 6, embora a diferença seja menos acentuada do que quando se analisa a melhor configuração. No mapa da figura 38 observa-se que os menores riscos foram observados nas regiões 29, 30, 28 (favelas do Complexo do Alemão, Maré, Jacarezinho, respectivamente) e em Santa Teresa (RA 23).

Gráfico 24. Intervalo de credibilidade de 95% para o risco relativo de óbito por DCBV para a configuração “homem, vive só, com escolaridade < 8 anos e 102 anos de idade” para cada região administrativa quando comparada com a região 6.

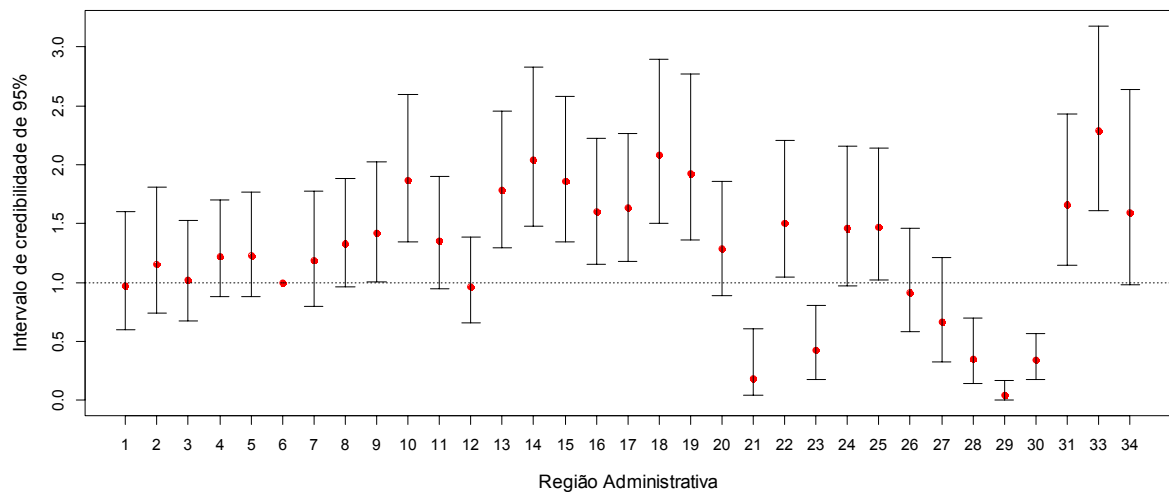
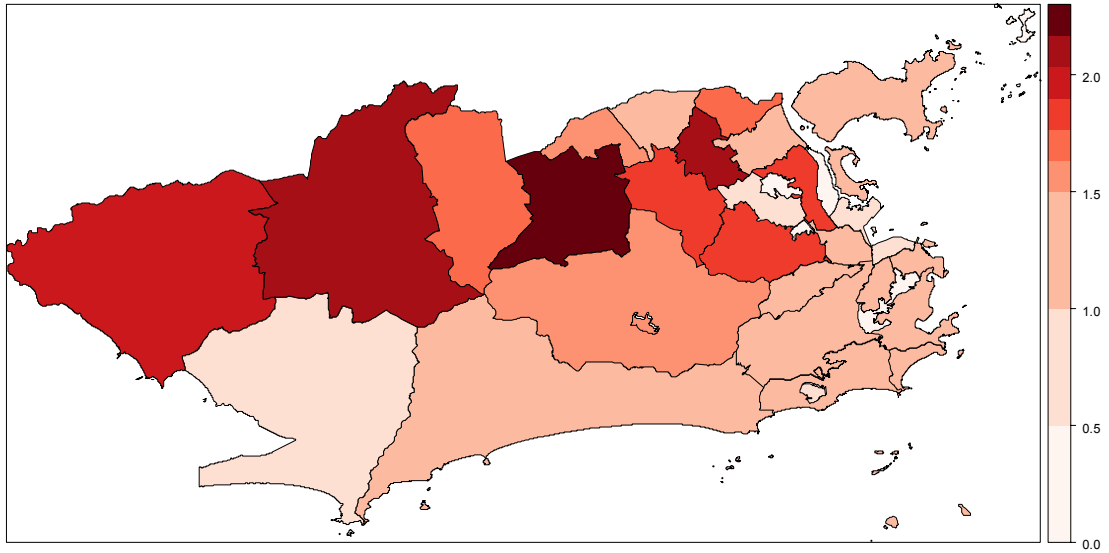


Figura 14. Mediana a posteriori para o risco relativo de óbito por DCBV da configuração ‘homem, vive só, com escolaridade < 8 anos e 102 anos de idade’ para cada região administrativa quando comparada com a região 6.



7 DISCUSSÃO

Neste estudo constatamos que aproximadamente 7% do total dos óbitos e 35% dos óbitos por DCV (isquêmica, hipertensiva, cerebrovascular e insuficiência cardíaca) ocorridos de 2002 a 2007, foram devidos a DCBV, confirmando uma significativa participação desta doença na mortalidade da população do município do RJ. Estes dados estão em acordo com estatísticas brasileiras recentes que colocam a DCBV como principal causa de morte no país, absoluta e dentre as doenças do aparelho circulatório^(17,21,26). O aumento da expectativa de vida, com tendência à inversão das pirâmides etárias das populações tem contribuído para o número elevado de óbitos por DCBV. Este número é mais expressivo em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, acenando que certamente outros fatores também estão envolvidos nesta distribuição. Em países desenvolvidos a DCBV figura atualmente como a terceira maior causa de morte^(4,6,8) enquanto o Brasil equipara-se a países em estágios mais atrasados de transição epidemiológica, onde o óbito por DCBV ainda é predominante. O cenário torna-se mais alarmante quando se constata que o Brasil é o líder em morte por DCBV em todo continente da América Latina⁽⁷⁾.

Assim como observado para todo o planeta, as taxas de óbito por DCBV no Brasil também sofreram declínio progressivo nas últimas décadas⁽⁸³⁾, apesar de menos acentuado que em países desenvolvidos, mas também com diferenças regionais⁽²³⁾. A redução foi observada para todas as faixas etárias⁽⁸³⁾, para todos os subtipos da DCBV⁽⁸⁴⁾ e foi mais expressiva nas regiões Sul e Sudeste, as quais possuem nível socioeconômico semelhante ao de países desenvolvidos^(17,23). Entretanto, no estado e município do RJ estas taxas ainda são atualmente ligeiramente superiores quando comparadas com outros estados e capitais daquelas regiões como em SP e RS e com algumas cidades como Joinville em Santa Catarina^(20,24). Diferenças regionais foram também observadas em nosso estudo ao se analisar diferentes regiões da cidade do RJ.

Nesta pesquisa, a proporção de óbitos de DCBV entre os sexos não mostrou diferença significativa, porém analisando-se a magnitude do efeito do gênero no modelo estudado observamos que o sexo masculino constituiu um fator de risco para óbito por DCBV em quase todo o município. Estes achados divergem do encontrado recentemente para a população norte americana, que encontrou um maior percentual de óbitos para o sexo feminino, principalmente nas faixas etárias mais avançadas^(4,6). Entretanto estudos nacionais não são tão claros quanto a esta distribuição. Curioni C e colaboradores mostraram que a DCBV foi a principal causa de morte entre as mulheres no Brasil de 1980 a 2003⁽⁸⁵⁾ e Lessa I, na Bahia, em 1988, ao contrário do nosso trabalho, encontrou um maior risco de óbito e de anos perdidos devido à DCBV em mulheres^(22,25). Em São Paulo, porém, duas pesquisas também revelaram um maior risco de morte por DCBV para o sexo masculino, assemelhando-se ao nosso estudo^(26,86).

Demonstramos um aumento exponencial no número de óbitos por DCBV com a idade, porém com maior concentração nas faixas etárias acima de 60 anos. Este dado é também descrito na literatura mundial e brasileira^(4,6,23,26). Com um aumento esperado no número de idosos consoante com a maior expectativa de vida da população, podemos prever um maior número de óbitos por DCBV nas próximas décadas, o que poderá configurar um cenário ainda mais alarmante para a saúde pública no país.

Com exceção do Complexo do Alemão, a idade avançada constituiu um fator de risco para óbitos por DCBV em todo município do RJ. Porém quando comparamos as idades dos óbitos por RA é alarmante a constatação de que a morte por DCBV foi bem mais precoce na população das regiões mais carentes do município iniciando-se quase duas décadas antes do que na região da Zona Sul e Barra da Tijuca, que tem melhor desenvolvimento econômico. A mortalidade precoce por doença cerebrovascular também havia sido demonstrada para população de baixo nível socioeconômico por Lessa I em Salvador^(22,25) e por Bassanesi S em Porto Alegre⁽⁶⁹⁾, acarretando em grave ônus para a sociedade.

Constatamos que a distribuição espacial dos óbitos por DCBV no período observado foi heterogênea e que existiu uma nítida variação geográfica dos mesmos entre as diversas regiões administrativas do município do RJ. Alguns autores já

havia demonstrado diferenças espaciais na mortalidade por DCBV no Brasil e no mundo^(10,11,25,69,87). As diferenças espaciais têm sido observadas tanto dentro de um mesmo país quanto estado ou município, entre áreas urbanas e rurais, e ocasionalmente até entre regiões de uma mesma cidade. A região dos Apalaches, no sudeste americano é bem reconhecida como “*stroke belt*” ou cinturão do AVC, denominação referente aos riscos de óbito por DCBV os quais são bem mais elevados nesta área do que no restante do continente norte americano⁽¹¹⁾. No Brasil alguns estudos também mostraram diferenças espaciais na mortalidade por DCV e DCBV^(22,25,69,70,71).

As diferenças espaciais na mortalidade cerebrovascular não podem ser explicadas pela distribuição de fatores clássicos de risco para doença aterosclerótica^(38,43). A distribuição geográfica de um score de risco para AVC, calculado a partir de um score de Framingham, não respeitou a distribuição espacial dos óbitos conforme encontrado por Howard G⁽¹¹⁾ em um estudo ecológico semelhante ao nosso, reforçando a idéia de que outros fatores possam ter relevância. Além disso, embora se observe declínio na mortalidade por DCBV em todo mundo, alguns fatores de risco clássicos associados a esta doença, como o diabetes mellitus e a hipertensão arterial, com exceção do tabagismo, vem apresentando aumento de sua prevalência⁽⁸⁸⁾. Apesar do grande arsenal terapêutico para controle da hipertensão arterial, verifica-se controle dos níveis pressóricos em apenas 20% dos pacientes tratados⁽⁸⁹⁾. No município do RJ, ao final dos anos 80, apenas 5,6% dos hipertensos confirmados, moradores da RA 20, que procuraram a triagem do Hospital Clementino Fraga Filho da UFRJ, estavam controlados⁽⁹⁰⁾ e neste mesmo hospital, mais de 20 anos depois, apenas 27% dos hipertensos em acompanhamento ambulatorial rotineiro estavam controlados em uso de medicação anti-hipertensiva⁽⁹¹⁾.

Estes achados demonstram que os fatores clássicos de risco conhecidos não explicam isoladamente a distribuição da mortalidade por DCBV no Brasil e no mundo^(5,20,23). O nosso trabalho é pioneiro em mostrar que dentro do município do RJ, dados como escolaridade e IDH são relevantes para explicar a morte por DCBV e isto é consoante com dados da literatura^(9,21,22,38,39,40,42).

A pobreza certamente está associada ao adoecimento, porém é preciso entender como ela interage com demais fatores conhecidos ou desconhecidos na determinação do adoecimento como fenômeno emergente. Neste sentido é necessário ter um pensamento menos determinístico e observar que as relações entre as inúmeras variáveis sociais, demográficas, comportamentais, ambientais, genéticas não são lineares ou causais na ocorrência do evento e sim uma composição de fatores que interagem em um sistema complexo e desordenado que é o ser humano, permitindo que em meio à desordem se organize o surgimento da doença. Com o intuito de entender toda esta complexidade, propusemos um modelo que pudesse contemplar configurações de variáveis espaciais e individuais e suas interações na ocorrência do fenômeno, permitindo que os efeitos variassem aleatoriamente no espaço possibilitando inferir probabilidades de risco de óbito por DCBV nas diversas regiões. A originalidade deste trabalho residiu na utilização deste modelo capaz de captar toda a heterogeneidade da distribuição de um processo pontual, cujos pontos corresponderam aos endereços dos óbitos, refinando o papel do espaço e sua interação com as demais variáveis de forma mais precisa na ocorrência dos mesmos. Até o presente momento não encontramos estudo espacial da mortalidade por DCBV semelhante no município do RJ.

Observamos que a maior proporção de óbitos ocorreu nas regiões de Ramos, Cidade de Deus, Irajá, Mangueira todas as regiões com baixo nível socioeconômico. Entretanto, ao contrário do esperado, chama a atenção a pequena proporção de óbitos encontrada nas favelas do Complexo do Alemão, Maré, Rocinha, Jacarezinho e na região de Guaratiba, apesar do baixo IDH das mesmas. Este menor contingente de óbitos certamente teve implicação na incerteza das observações e na menor influência das variáveis individuais nestas regiões, o que pôde ser deduzido através dos grandes intervalos de credibilidade encontrados para seus efeitos.

Os resultados obtidos nestas áreas podem ter algumas explicações. Para as regiões das favelas, é muito provável ter havido notificação errônea de endereços quando do preenchimento da DO. Esta afirmação parece clara quando se analisa as favelas do Complexo da Maré, Jacarezinho e principalmente do Complexo do Alemão através de mapas digitais específicos e observa-se a total ausência de ruas e de numeração dificultando, portanto, a existência de endereços formais⁽⁹²⁾. Esta afirmativa é corroborada quando analisamos os óbitos devido a causas mal definidas

de morte ocorridos no mesmo período de estudo e constatamos que também uma menor proporção destes óbitos foi encontrada exatamente nas favelas (Anexo F), ao contrário do esperado para uma região de baixo nível socioeconômico. Portanto, os resultados conflitantes nas favelas certamente não são decorrentes de excesso de notificação de causas mal definidas de morte.

Somado à possibilidade de subnotificação devido a endereços trocados na DO, uma outra constatação para as regiões das favelas e especialmente de Guaratiba reside na observação das características específicas das pirâmides etárias das mesmas. A proporção da população que atinge as faixas etárias mais avançadas, onde o óbito por DCBV seria mais freqüente, é muito inferior à maioria das demais RA's do RJ . O percentual da população total com mais de 60 anos no ano de 2000 era de apenas 6,2% na Maré e 6,8% no Complexo do Alemão enquanto era 27% em Copacabana, 21% na Tijuca, 17% em Ramos, 15% em Madureira e 11% em Realengo e aquelas proporções eram ainda menores quando consideradas para o sexo masculino isoladamente⁽⁷²⁾. Observando-se a distribuição da população jovem do município do RJ no ano de 2000 (Anexo G) constata-se claramente as diferenças regionais. Enquanto para Guaratiba e para o Complexo do Alemão o percentual da população com menos de 14 anos é superior a 30% e para o Complexo da Maré e Jacarezinho entre 25 e 29% , a proporção é bem inferior para a Tijuca e para a Zona Sul do município (<14%). Possivelmente as regiões de baixo desenvolvimento econômico encontram-se em estágio mais atrasado de transição epidemiológica e as doenças infecto-contagiosas assim como as causas violentas possam interferir na mortalidade precoce e em menor expectativa de vida da população nestas localidades.

Apesar de não ter sido objetivo deste estudo analisar causas externas de morte, é possível que nestas favelas, principalmente para o sexo masculino, a morte tenha sido mais precoce devido a causas violentas. Esta observação também explicaria o menor efeito de risco encontrado neste estudo para o sexo masculino nestas regiões e principalmente quando analisamos a “pior configuração” de variáveis a qual incluiu homens com idade avançada. Lotufo P encontrou maior prevalência de DCBV no sexo feminino em uma região pobre de São Paulo e também associou este fato à maior probabilidade de morte precoce por alcoolismo e causas externas para os homens na mesma região⁽⁹³⁾. No ano de 1991, a taxa de

homicídios entre indivíduos do sexo masculino entre 15 e 29 anos por RA do RJ foi proporcionalmente bem mais elevada nas regiões que englobam o Complexo da Maré, Jacarezinho e Complexo do Alemão conforme o Anexo H.

Outro resultado discordante observado no nosso estudo nas favelas do Complexo do Alemão, Jacarezinho e na região de Guaratiba, todas com nível socioeconômico muito baixo, foi a ausência de influência do nível de instrução na ocorrência dos óbitos. Chang CL, Marmot M e colaboradores, em países pobres ainda no terceiro estágio de transição epidemiológica, onde predomina doença infecciosa, encontraram maior prevalência de DCBV em classes educacionais mais elevadas⁽⁴¹⁾. É possível que aquelas regiões, conforme comentado acima, ainda se encontrem também em estágio mais atrasado de desenvolvimento justificando em parte os resultados encontrados.

Entretanto, para melhor interpretação dos resultados encontrados nas favelas será necessário estudar também, futuramente, a distribuição espacial das mortes violentas ou por causas externas no município do RJ.

Foi notório o impacto da escolaridade na distribuição espacial dos óbitos por DCBV no município do RJ, onde o número médio de óbitos foi até 150% maior em algumas regiões quando a escolaridade era baixa quando comparado com mais de 8 anos de estudo. Apesar de pequenas diferenças entre as regiões, a alta escolaridade conferiu proteção contra óbito por DCBV em quase todas as regiões administrativas. Mesmo nas favelas onde o número de óbitos cerebrovasculares foi pequeno e onde o efeito da escolaridade foi menor, observamos que a proporção de óbitos na população de baixa instrução foi duas ou três vezes maior quando comparada com a de alta escolaridade. Estes achados estão em acordo com estudos prévios de diversos autores. Chang CH e colaboradores mostraram claro aumento no risco de DCBV para mulheres na Ásia, América Latina e em países do leste europeu quando o nível de escolaridade era baixo⁽⁴¹⁾. Pedigo A e colaboradores, em estudo muito semelhante ao nosso, observou distribuição espacial de óbitos por DCBV e IAM através do georreferenciamento dos mesmos na região do Tennessee e Apalaches dos EUA, no conhecido cinturão do AVC, procurando identificar aglomerados vizinhos com maior risco de óbito. Estes autores identificaram que as áreas com maior risco de óbito por DCBV continham maior

proporção da população com baixa instrução⁽¹⁰⁾. O registro do FINMONICA também encontrou maior risco de morte por DCBV isquêmica em população com baixa escolaridade quando comparada com a de nível superior⁽³⁹⁾.

No Brasil, Pontes-Neto e colaboradores demonstraram o grave desconhecimento da população brasileira de vários centros urbanos e capitais sobre a DCBV e notaram que esta situação era muito mais frequente na população com pouca instrução, com maior morbidade e mortalidade consequentes⁽⁴⁸⁾. André C também já havia relatado que, mesmo em um hospital universitário, o nível de conhecimento sobre a doença pela equipe de enfermagem era baixo, sobretudo para o grupo de menor capacitação profissional (atendentes, auxiliares e técnicos)⁽⁹⁴⁾. Soares G, recentemente, estudou a relação de indicadores econômicos e mortalidade por DCBV no município do Rio de Janeiro e corroborando o nosso trabalho, observou que para cada aumento em um ano de escolaridade em indivíduos maiores de 25 anos houve redução de 50.4 óbitos por 100.000 habitantes com uma defasagem temporal de 10 anos⁽⁴⁹⁾.

Apesar da alta escolaridade ter representado efeito protetor em todo município, a distribuição deste efeito entre as RA's no mapa do município do RJ ressalta uma nítida divisão, com menores probabilidades em toda a zona oeste e maiores probabilidades de proteção nas regiões norte, nordeste e sul. Nestas últimas regiões estão também preferencialmente concentradas as melhores instituições de ensino o que certamente contribuiu para melhor nível de instrução e maior cuidado com a saúde. A oferta de serviços ambulatoriais também está geograficamente agrupada nestas regiões facilitando o acesso a tratamento principalmente para aqueles de melhor nível educacional e com maior conhecimento da doença. Estas disparidades regionais na influência da escolaridade sobre a morte por DCBV, mesmo que protetora em todo município, podem ainda estar relacionadas à modulação da expressão do risco de morte na presença de fatores não estudados no modelo.

Não é claro, porém, como a baixa escolaridade contribui para óbito por DCBV. O nível de educação influi no conhecimento sobre a doença e sobre os fatores de risco⁽⁴⁸⁾ tornando estes mais prevalentes. Entretanto, o estudo de Rotterdam, mostrou que o nível educacional teve importância na mortalidade por

DCBV mesmo quando feito ajuste para os fatores de risco clássicos⁽³⁸⁾. Menor acesso a serviços de saúde, compreensão e relação médico-paciente mais conturbada, menor adesão a receitas medicamentosas, menor capacidade de entender mecanismos de desenvolvimento de doença poderiam ser lembrados como possíveis explicações. O nível educacional constitui um forte indicador socioeconômico de uma população e possivelmente a sua interação com outros fatores demográficos possa mais provavelmente explicar os resultados encontrados do que uma relação linear de causalidade.

O modelo utilizado no nosso estudo foi capaz de reconhecer que além do sexo, idade, escolaridade, estado civil e IDH, outras variáveis não incluídas neste trabalho tiveram influência na variação espacial dos óbitos, configurando efeito de risco para óbito por DCBV no município do RJ. Portanto, semelhante ao descrito por Rose G e colaboradores para óbito por cardiopatia isquêmica⁽⁵⁾, também para DCBV uma parcela do risco de morte envolve variáveis não analisadas e desconhecidas. Possivelmente outros fatores, não individuais, demográficos como poluição ambiental, alta densidade de tráfego, temperatura, baixo índice de área verde, possam contribuir para esta mortalidade. Conforme o mapa de pontos para os óbitos por DCBV do nosso estudo (Figura 2), observamos uma concentração dos mesmos nas regiões que coincidentemente situam-se próximas a toda extensão da grande Avenida Brasil, a qual une o Centro da cidade às regiões mais periféricas, com alta densidade de tráfego e, reconhecidamente, alto índice de poluição ambiental. A associação de outras variáveis demográficas ou desconhecidas à distribuição da mortalidade cerebrovascular necessita ser futuramente melhor estudada. O projeto amplo de pesquisa em Estudos Epidemiológicos e Cardiologia, no qual este trabalho se inclui, já estão em andamento pesquisas sobre a influência destes aspectos e que certamente auxiliarão no estudo da mortalidade cardiovascular no município do RJ.

Outros autores demonstraram que densidade de tráfego, poluição ambiental e percentual de área verde têm sido associados à morte por DCV e DCBV^(87,95) mesmo independente da classe econômica⁽⁹⁶⁾. Suwa T e colaboradores, em estudo experimental, demonstraram marcante correlação entre poluição e progressão de aterosclerose observando uma resposta inflamatória alveolar consequente a

exposição à partículas de poluição aérea menores que 10 μ m quando fagocitadas por macrófagos alveolares, com liberação de citocinas, estimulação da medula óssea, adesão monocitária ao endotélio e aumento da coagulabilidade, fatores envolvidos na progressão da aterosclerose⁽⁹⁷⁾. No município do RJ as áreas verdes são significativamente maiores na Zona Sul e Barra enquanto os índices de poluição são incontestavelmente maiores na Zona Norte e em algumas regiões da Zona Oeste e estudos futuros que contemplem estas variáveis serão necessários para melhor compreensão das interações de fatores contribuintes na morte por DCBV.

A proteção conferida pelo estado civil (viver acompanhado) para a população de pouca instrução encontrada no nosso trabalho para quase todo o município, parece fazer sentido clínico. Alguns dados demográficos de isolamento social, como o percentual de pessoas que vivem sozinhas, tem sido associado a um maior risco de morte por DCBV^(98,99). Estudos mais recentes também encontraram um menor risco de morte por DCBV para a população com maior coesão social vizinha^(100,101) e Marmot M já havia anteriormente alertado para a ocorrência de maior mortalidade geral em grupos com laços sociais mais fracos⁽⁴³⁾.

A proteção conferida por viver acompanhado não parece ser devida ao melhor controle de fatores de risco conhecidos para a DCBV. Recente estudo japonês mostrou que a coesão social foi fator protetor para óbito por DCBV mesmo quando ajustado para nível socioeconômico, idade, sexo, educação, fumo, exercício físico, e outros fatores de risco clássicos⁽¹⁰¹⁾. Não é claro como o isolamento contribui para óbito por DCBV, mas grupos socialmente mais homogêneos, mesmo que com baixo poder econômico, tendem a apresentar comportamentos uniformes, resultando em fortalecimento de laços sociais, conceitos e atitudes individuais, gerando confiança mútua, facilitando intervenções, mudanças no estilo de vida, sensação de bem estar e diminuição do estresse, todos comprovadamente relacionados à diminuição da mortalidade⁽⁴³⁾.

A proteção conferida por viver acompanhado demonstrada nesta pesquisa teve seu efeito minimizado para a população de baixa escolaridade residente na região do Leblon, Gávea, Lagoa, Ipanema e Jardim Botânico da Zona Sul do município. Talvez, nesta região de maior crescimento, com os benefícios individuais indiscutíveis que o desenvolvimento possa representar no estilo de vida do cidadão,

mesmo considerando a parcela da população com pouca instrução, viver sozinho não represente risco de sobrevivência como observado para as regiões da zona norte do município.

Toda a distribuição espacial dos óbitos quando analisada em relação às variáveis individuais do estudo, isoladamente ou em configurações, apresentaram uma forte e indiscutível associação com o desenvolvimento econômico da região. Estas impressões foram confirmadas quando analisamos o papel do IDH isoladamente na mortalidade por DCBV no município do RJ. A morte por DCBV apresentou uma nítida correlação linear e inversa com o IDH, sendo esperado um espantoso aumento de 65% de óbitos para cada redução de 0.05 deste índice. Este resultado se torna ainda mais alarmante face à conhecida desigualdade social entre as diversas regiões administrativas e bairros do município do RJ, em muito justificando as disparidades encontradas na heterogeneidade da distribuição geográfica dos óbitos.

O nível socioeconômico tem sido associado com mortalidade geral e especificamente com morbidade e mortalidade por doenças cardiovasculares^(28,29,31,46,47,70,71). Da mesma forma, as diferenças regionais na ocorrência dos óbitos especificamente por DCBV e sua associação inversa ao nível socioeconômico foram anteriormente apontadas^(9,22,25,38,39,40,87). Curioni C e colaboradores demonstraram forte correlação inversa entre IDH e queda da mortalidade cardiovascular e cerebrovascular de 1980 a 2003 nas regiões brasileiras⁽⁸⁵⁾. Entretanto o mecanismo através do qual a privação econômica eleva a mortalidade não é declaradamente percebida.

Condições sociais, assim como possíveis fatores desconhecidos, tanto a nível individual quanto populacional podem ter impacto na mortalidade cerebrovascular. A nível individual, a maior prevalência de fatores de risco clássicos para aterosclerose como hipertensão, tabagismo, diabetes mellitus, além dos mais especificamente relacionados a DCBV como fibrilação atrial, alcoolismo, em grupos com baixo nível socioeconômico é mais facilmente compreendida, porém estes dados não são suficientes para explicar totalmente a mortalidade. Da mesma forma, a baixa escolaridade contribui para dificuldade no acesso à saúde, baixa compreensão entre médico e paciente, baixa aderência terapêutica com conseqüente menor controle de

hipertensão arterial e ampliação do risco. Baixa renda origina más condições de vida e alimentação além de distanciamento habitacional dos recursos de saúde e portanto menor acesso a tecnologias e possivelmente doenças cardíacas graves são conseqüentemente menos diagnosticadas.

Em adição às variáveis socioculturais individuais na previsão das disparidades na mortalidade, determinantes coletivos de grupos ou comunidades podem fornecer pressões adicionais com fatores ambientais, pobreza, poluição, infecções recorrentes desde a infância, temperatura, isolamento, violência e estresse aumentando risco de DCBV e morte decorrente^(42,87,95,96,97,100,101).

De acordo com nossos achados, Marmot M enfatizou a presença de um gradiente social inverso na determinação do adoecimento e da mortalidade constatando que, mesmo em um país, comunidade ou grupo de alto nível socioeconômico, os mais ricos estão mais protegidos⁽³¹⁾. Entretanto mesmo em países desenvolvidos a relação entre renda e expectativa de vida não é linear, mostrando que não só fatores materiais são a chave do problema. Aspectos psicossociais são igualmente importantes na determinação da mortalidade em populações de baixo nível socioeconômico. A desigualdade social que pode inclusive ocorrer dentro de um mesmo município e todos os efeitos psíquicos decorrentes tem papel preponderante. No Brasil, o índice de GINI, que mede desigualdade social era 0,54 em 2000, um dos piores do mundo, e conforme demonstramos no nosso estudo, as disparidades dentro do município do RJ são também enormes. Ambientes sociais desfavoráveis e a privação relativa contribuem para isolamento social, “*bullying*” (assédio moral, intimidação), hostilidade, ansiedade, insegurança, depressão, estresse e a prevalência da doença é afetada não só pela estrutura socioeconômica, mas sobretudo pela posição do indivíduo dentro desta. Estudos experimentais mostraram ativação de vias neuroendócrinas e aumento dos níveis basais de cortisol plasmático, alteração de lipoproteínas do colesterol, resistência aumentada à insulina e estímulo à fibrogênese em situações de subordinação social, mesmo quando fatores individuais e materiais eram mantidos constantes⁽¹⁰²⁾, confirmando envolvimento de vias psicossociais na ligação entre hierarquia e saúde. Valores menos igualitários como formas de discriminação seja social, sexual, racial, educacional, além de subordinação relacionada à violência e ao medo decorrente são significativos no aumento da mortalidade⁽⁴³⁾.

Para que aspectos materiais ou psicossociais possam interagir na determinação da emergência da doença ou do óbito é possível que os efeitos sejam cumulativos provenientes de exposição ao longo da vida. Alguns estudos encontraram associação entre mortalidade cardiovascular e cerebrovascular com aspectos socioeconômicos vigentes em épocas mais remotas, mais precisamente ao início da vida ou mesmo em gerações anteriores^(44,103,104). Baixo peso ao nascer, baixa estatura ao nascimento e na vida adulta estão relacionados a maior risco de DCBV na maturidade e em idade mais precoce. Estes dados que indicam má nutrição materna e crescimento uterino retardado estão na gênese de hipertensão arterial e aumento da concentração de fibrinogênio em idade adulta, provavelmente devido às modificações vasculares tardias em resposta à desnutrição⁽¹⁰⁵⁾. É possível que estes aspectos tenham relação com os resultados encontrados em nosso estudo dado à correlação destes com baixo IDH.

Tura B mostrou existir uma defasagem temporal entre crescimento econômico e redução da mortalidade cardiovascular no Brasil que correspondia a aproximadamente 20 a 30 anos⁽⁴⁷⁾. Soares G também mostrou recentemente declínio da mortalidade cerebrovascular no município do RJ através da melhoria de indicadores econômicos porém, com defasagem de 10 e 25 anos entre eles⁽⁴⁹⁾. No presente trabalho, encontramos uma forte associação entre o total das mortes por DCBV do período de 2002 a 2007 com o IDH das regiões do município referentes ao aferido pelo censo de 2000. Considerando os trabalhos anteriores, estes óbitos possivelmente possam expressar situação econômica vigente há 20 anos e o IDH de 2000 representou neste contexto, um indicador da situação econômica presente em décadas anteriores. Quando analisamos e comparamos o IDH do censo de 1991 com o de 2000, observamos que em 10 anos houve um aumento do crescimento econômico em todas as regiões do município, porém houve uma correlação linear de quase 1 entre os IDH das diversas regiões administrativas de 1991 quando comparados com os de 2000, mostrando que, apesar do avanço, regiões pobres continuaram tão pobres como anteriormente e ressaltando as desigualdades sociais encontradas na nossa pesquisa. Para melhor interpretação temporal da relação entre IDH e mortalidade por DCBV no município será necessário em análise posterior observar o comportamento destes dados obtidos anualmente entre as regiões.

Tendo em vista a forte correlação demonstrada entre a distribuição dos óbitos por DCBV e o IDH das regiões do município do RJ na nossa pesquisa, procuramos avaliar a diferença entre os riscos relativos de óbito por DCBV entre as diversas regiões administrativas em comparação à região 6 (Lagoa, Gávea, Ipanema, Leblon, Jardim Botânico), escolhida como referência por se tratar da área de maior IDH do município. Vimos que, apesar das variações geográficas encontradas na intensidade do efeito, o sexo masculino, a baixa escolaridade, idade avançada e viver sozinho especialmente quando a instrução era baixa, constituíram fatores de risco para óbito por DCBV em quase todo município. Com base nestes achados criamos duas composições de variáveis que denominamos de melhor e pior configuração.

Para uma configuração esperada como melhor, o risco relativo de óbito por DCBV foi semelhante entre as áreas de melhor IDH, porém foi de até 4 a 7 vezes superior nas áreas mais pobres e portanto, viver na Zona Sul acarretou em maior proteção para óbito por DCBV. Para o que esperamos ser uma pior configuração de variáveis, apesar de viver na Zona Sul também ter representado efeito protetor, estas diferenças foram menores do que quando consideramos a melhor configuração.

Esta variação espacial do risco relativo de óbito nas diversas RA's quando comparada com a Zona Sul apresentou nítida relação com o desenvolvimento econômico da região, porém quando presentes a interação de variáveis individuais desfavoráveis, que agregam risco, a influência do espaço no risco relativo de óbito por DCBV foi menor.

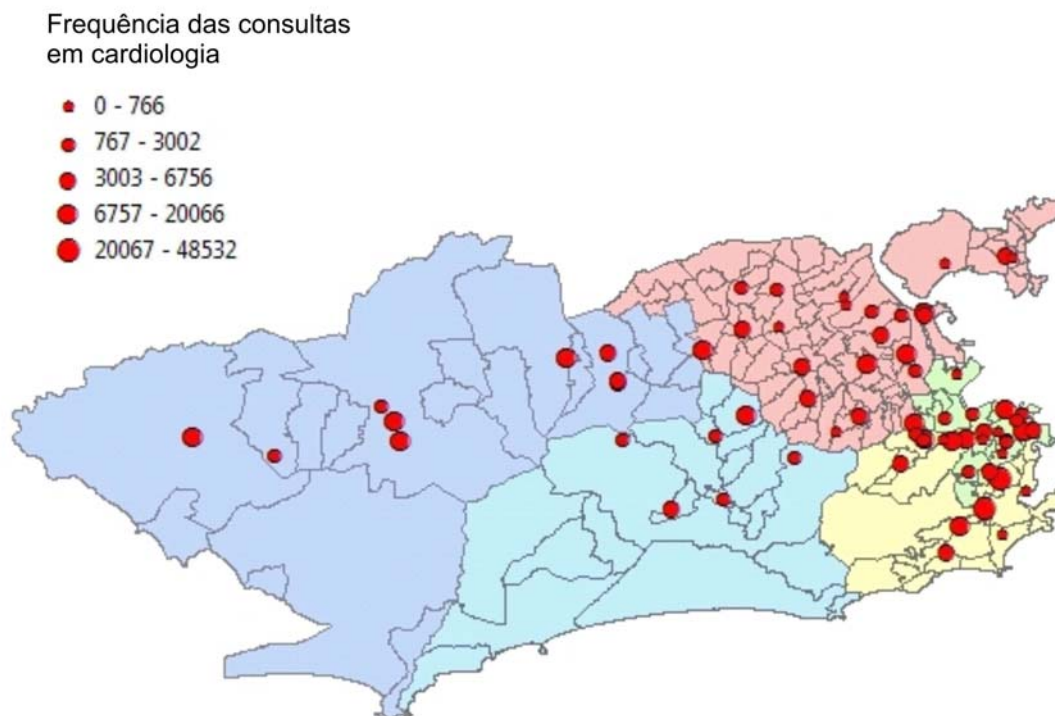
As doenças crônicas, assim como a DCBV são multifatoriais e dados independentes não são capazes de explicar totalmente a sua ocorrência ou mortalidade. A presença de fatores constitucionais, ambientais, sociais e psicossociais interagem de forma complexa na modulação da intensidade do risco de morte. Encontramos que determinadas variáveis analisadas podem ter o seu efeito modificado na presença de outras conhecidas ou não, sendo impossível fazer previsões apenas com base em dados isolados. Este trabalho se mostrou relevante por ter estudado interações de variáveis no modelo de análise que foram significativas tanto quando analisadas como “melhor” quanto “pior composição” das mesmas e que os efeitos de ambas variaram na decorrência do IDH. Este estudo

demonstrou um aumento muito maior no risco relativo de morte cardiovascular ao considerar associações de variáveis que incluem dados socioeconômicos do que o encontrado por Rose G em relação aos fatores individuais conhecidos como hipertensão e diabetes⁽⁵⁾. As intervenções coletivas governamentais que considerem estes aspectos terão certamente maior impacto na redução do risco de morte por DCBV.

Toda a heterogeneidade na distribuição espacial da mortalidade por DCBV demonstrada neste estudo e, mormente sua irrefutável associação com baixas condições socioeconômicas, necessitam urgente e imprescindível divulgação. A morte está intimamente relacionada à pobreza e nos carentes ela não apenas é mais frequente, mas especialmente bem mais precoce. Como e quantos anos de vida produtiva perdidos poderiam ser evitados?

Observamos a disparidade na distribuição do risco de óbito por DCBV de quase todas as regiões do município do RJ em relação à Zona Sul. A maior parcela da população reside em áreas geograficamente de risco e que ainda sofrem com a menor oferta de serviços de saúde a exemplo do levantamento ilustrado na figura 15. Hospitais e recursos tecnológicos mais avançados estão preferencialmente em áreas de maior IDH e as ofertas de consultas ambulatoriais em 2005 eram bem pouco frequentes na Zona Oeste do município e bem diferentes do mapa de óbitos por DCBV (Figura 2) encontrados no nosso estudo.

Figura 15. Consultas em Cardiologia - Distribuição Geográfica das Unidades do Sistema Único de Saúde, que produziram Consultas em Cardiologia (Quantidade Apresentada), no Município do Rio de Janeiro, no ano de 2005



Fonte: - TABNET/DATASUS – Produção Ambulatorial
Consultas em Cardiologia - Quantidade Apresentada – Ano de 2005 Emissão: 08.04.2008

Este estudo corrobora com a clara associação entre más condições de vida e morte por DCBV e alerta para necessidade da adoção de medidas conjuntas. É premente incentivar prefeituras na criação de comitês responsáveis, com representantes multidisciplinares e poder de decisão mais amplo e interdisciplinar, com conhecimento e ações transversais às áreas da saúde, urbanismo, transporte, meio ambiente, educação. É preciso combater não apenas doenças instaladas, mas sim a doença latente na miséria, desnutrição, baixa escolaridade, poluição, moradia insalubre e no isolamento. Vivemos em uma cidade partida onde recursos e serviços precisam fundamentalmente se adequar às desigualdades regionais.

Uma potencial limitação que precisa ser mencionada neste estudo corresponde à possibilidade de subnotificação de óbitos por DCBV devido à sua inclusão no grupo de óbitos por causas mal definidas de morte. A DO é documento

de base disponível para avaliação da mortalidade e a qualidade de seu preenchimento pode introduzir vieses e configurar um problema para trabalhos em todo o mundo. Nas áreas de baixo nível econômico, a exatidão das informações da DO é reconhecidamente menor, sendo maior a proporção de óbitos devido a causas mal definidas nestas regiões. Devido a esta constatação, o percentual de causas mal definidas de morte constitui um dos indicadores econômicos considerados em uma região, sendo inversamente relacionado ao nível socioeconômico da mesma.

Nos países desenvolvidos a notificação de causas mal definidas está entre 4 a 6% dos óbitos totais, porém no Brasil este percentual era de 15% no ano 2000 e em torno de 8 a 10% nas capitais⁽¹⁰⁶⁾. No presente estudo encontramos 9% de óbitos por causas mal definidas de morte no município do RJ, condizente com o valor esperado para as capitais brasileiras. Alguns autores sugeriram ou procederam a correções para atenuar o efeito de subnotificações supondo que a proporção dos óbitos por diversas causas tenha a mesma proporção dentro do grupo de causas mal definidas. Vários autores nacionais procederam a este procedimento ao estudar mortalidade cardiovascular^(18,20,85). Entretanto Mello Jorge⁽¹⁰⁷⁾, através de estudos que incluíam inquéritos em residências dos óbitos, procurou estimar as proporções dos diversos diagnósticos dentro do grupo das causas indefinidas e não encontrou uniformidade, principalmente para os diagnósticos de transtornos mentais, mostrando que os ajustes não corrigem totalmente o problema, eventualmente podem aumentar o erro e que outras possibilidades de correção precisariam ser estudadas.

No nosso trabalho não realizamos ajuste no número de óbitos para causas mal definidas. Considerando que a nossa variável de estudo correspondeu a uma configuração de variáveis que poderia assumir 136 associações possíveis, encontrar ajuste para cada configuração em particular no grupo indefinido certamente poderia resultar em maiores distorções.

Quando analisamos o percentual destes óbitos por causas mal definidas padronizado para a população das RA's do município do RJ, observamos que a distribuição foi proporcional à distribuição dos óbitos por DCBV, com exceção das regiões de Realengo, Bangu, Santa Cruz e Campo Grande, onde predominaram os óbitos por causas mal definidas (Anexo F). Nestas áreas, entretanto, encontramos

efeitos significativos para as variáveis estudadas no modelo e caso tenha havido subnotificação de óbitos por DCBV, um proporcional aumento destes tornaria nossos resultados ainda mais robustos.

Neste trabalho apresentamos os resultados agrupados por RA e algumas destas regiões podem conter bairros com IDH distintos, como é o caso da favela do Pavão em Copacabana e do Vidigal na região do Leblon, o que poderia ter influenciado alguns resultados. Porém as maiores favelas, que possuem os IDH mais baixos do município, já constituem atualmente uma RA isolada, como é o caso para Maré, Complexo do Alemão, Jacarezinho, Cidade de Deus e Rocinha.

Não foi possível neste trabalho obter conclusões para a região de Paquetá devido à pequena população e número de óbitos da região.

Os resultados encontrados e comentados para as favelas precisarão ser melhor e mais especificamente estudados no futuro e possivelmente, devido às dificuldades geográficas comentadas nestas regiões, dados informatizados com base na assistência da Saúde da Família poderão contribuir com melhores informações que a própria DO.

8 CONCLUSÕES

- 1- A distribuição geográfica do total de óbitos por DCBV de 2002 a 2007 no município do RJ foi heterogênea.
- 2- A mortalidade por DCBV apresentou uma relação linear e inversa com IDH ocorrendo um aumento de 65% no número esperado de óbitos para cada redução de 0.05.
- 3- Nas áreas de menor desenvolvimento econômico os óbitos ocorreram com precocidade de até duas décadas de diferença.
- 4- A baixa escolaridade foi fator de risco para morte por DCBV em praticamente todas as regiões administrativas do município do RJ.
- 5- Para a população de baixa escolaridade viver acompanhado foi fator protetor para óbito por DCBV.
- 6- O Rio de Janeiro é uma cidade partida e a oferta de serviços de saúde do setor público e privado não parece corresponder à desigual distribuição regional dos riscos.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista das disparidades regionais encontradas na mortalidade cerebrovascular no município do RJ e de sua forte associação a fatores socioeconômicos e demográficos, sugerimos que as intervenções de saúde nas esferas municipais, estaduais e federais devam extrapolar as barreiras das “Secretarias de Saúde” e incorporar soluções mais amplas. A implementação de comitês com alcance multidisciplinar permitiriam atuações não apenas na prevenção e controle de fatores individuais de risco, mas principalmente em intervenções transversais às áreas de educação, renda, habitação, urbanismo, meio ambiente, assistência social, transportes, nem sempre contempladas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WHO. Preventing chronic disease: a vital investment: WHO Global Report. Geneva: World Health Organization, 2005.
2. WHO. World Health Report: Reducing risks promoting healthy life. Geneva, World Health Organization, 2002.
3. Euro Heart Survey Program. Lifestyle and risk factor management and use of drug therapies in coronary patients in 15 countries. Principal results from EUROASPIRE II. Euro Heart Survey Programme. *Eur Heart J* 2001; 22(7):554-72.
4. Heart Disease and Stroke Statistics-2010 Update: Chapter 5. *Circulation* 2010; (5): e99-e110.
5. Rose G, Marmot M. Social class and coronary heart disease. *Br Heart J* 1981: 13-19.
6. Towfighi A, Ovbiagele B, Saver JL. Stroke declines from the second to the third leading organ- and disease-specific cause of death in the United States. *Stroke* 2010; 41:499-503.
7. Lavados PM, Hennis AJM, Fernandes JG, Medina MT, Legetic B, Hoppe A, Sacks C, et al. Stroke epidemiology, prevention, and management strategies at a regional level: Latin America and the Caribbean. *Lancet Neurol* 2007;6: 362-72.
8. Kasteloot H, Sans S, Kromhout D. Dynamics of cardiovascular and all- cause mortality in western and Eastern Europe between 1970 and 2000. *Eur Heart J*. 2006; 27:107-113.
9. Kapral MK, Wang H, Mamdani M, Tu JV. Effect of socioeconomic status on treatment and mortality after stroke. *Stroke* 2002; 33:268-275.
10. Pedigo A, Aldrich T, Odoi A. Neighborhood disparities in stroke and myocardial infarction mortality: a GIS and spatial scan statistics approach. *BMC Public Health* 2011; 11: 644.
11. Howard G, Cushman M, Prineas RJ, Howard VJ, Moy CS, Sullivan LM, et al. Advancing the hypothesis that geographic variations in risk factors contribute relatively little to observed geographic variations in heart disease and stroke mortality. *Prev Med* 2009; 49(2-3): 129-132.
12. Rodriguez T, Malvezzi M, Chatenoud L, Bosetti C, Levi F, Negrie, La Vecchia C. Trends in mortality from coronary heart and cerebrovascular diseases in the Americas: 1970-2000. *Heart*.2006;92:453-460.

13. Ministério da Saúde [homepage na internet]. Cadernos de Informação de Saúde. Mortalidade 2002. Disponível em :<http://tabnet.datasus.gov.br>.
14. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro. Plano para a ação integral à saúde na alta complexidade no Estado do Rio de Janeiro. 2005.
15. Latado AL, Passos LC, Guedes R, Santos AB, Andrade M, Moura S. Tendência da mortalidade por insuficiência cardíaca em Salvador, Bahia, Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2005; 85: 327-332.
16. Gauri EM, Klein CH, Oliveira GMM. Mortalidade por insuficiência cardíaca como causa básica ou contribuinte de óbito em três estados brasileiros, de 1999 a 2004. *Rev Socerj* 2008;21(3): 129-137.
17. Secretaria de Vigilância em Saúde. Publicação anual. "Mortes por doenças Cardiovasculares caem 20,5% no Brasil". *Portal da Saúde* – www.saude.gov.br. 19/11/2009, 15h23.
18. Oliveira GMM. Mortalidade cardiovascular no estado do Rio de Janeiro no período de 1980 a 2000. [Tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2003
19. Reis ACGV. Mortalidade por causas mal definidas na região metropolitana do Rio de Janeiro, de 1980 a 1995. [Dissertação de mestrado] Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública - Fiocruz;1999.
20. Soares G, Brum JD, Oliveira GMM, Klein CH, Souza e Silva NA. Mortalidade por doenças cardiovasculares e por todas as causas em três estados do Brasil de 1980 a 2006. *Revista panamericana de Salud Pública* 2010; 28(4):258-66.
21. Lotufo PA. Stroke in Brasil: a neglected disease. *São Paulo Med J* 2005; 123:3-4.
22. Lessa I. Aspectos sociais da mortalidade precoce (15 a 59 anos) por doenças cerebrovasculares. *Arq Neuropsiquiatr (São Paulo)* 1990; 48(3):296-300.
23. André C, Curioni CC, Cunha CB, Veras R. Progressive decline in stroke mortality in Brazil from 1980 to 1982, 1990 to 1992, and 2000 to 2002. *Stroke* 2006; 37:2784-2789.
24. Cabral NL, Gonçalves ARR, Longo AL, Moro CHC, Costa G, Amaral CH, Souza MV e cols Trends in the incidence, mortality and case fatality rates in Joinville, Brazil: 1995-2006. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2009;80 (7):749-754.
25. Lessa I, Silva MRBB. Doenças cerebrovasculares como causa múltipla de morte em Salvador. *Arq Neuropsiquiatr* 1993; 51(3): 319-324.
26. Mansur AP, Lopes AI, Favarato D, Avakian SD, César LAM, Ramires JAF. Transição epidemiológica da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2009; 93(5): 506-510.

27. Loslier J, Vanasse A, Niyonsenga T, Courteau J, Orzanco G, Hemiari A. Myocardial infarction in Quebec rural and urban populations between 1995 and 1997. *Can J Rural Med* 2007; 12 (2): 95-102.
28. Kaplan GA, Keil JE. Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the literature. *Circulation* 1993; 88(4pt1): 1973-98.
29. Gonzalez MA, Artalejo FR, Calero JR. Relationship between socioeconomic status and ischaemic heart disease in cohort and case-controls studies 1960-1993. *Int J Epidemiol* 1998; 27: 350-358.
30. Marmot MG, Wilkinson RG (eds). Social organization, Stress, and Health, E. Brunner & Michael Marmot. In Social Determinants of Health. Oxford:Oxford University Press, 1999, p.41.
31. Marmot M. Social determinants of health inequalities. *Lancet* 2005; 365: 1099-1104.
32. Plavinski SL. Social factors and increase in mortality in Russia in the 1990s: prospect cohort study. *BMJ* 2003; 326: 1240-42.
33. Alter DA, Chong A, Austin PC, Mustard C, Iron K, Williams JI, et al. Socioeconomic status and mortality after acute myocardial infarction. *Ann Intern Med* 2006; 144 (2):82-93.
34. Rathore SS, Masoudi FA, Wang Y, Curtis JP, Foody JM, Havranek EP, Krumholz HM. Socioeconomic status, treatment, and outcomes among elderly patients hospitalized with heart failure: Findings from the National Failure Project. *Am Heart J* 2006; 152: 371-8.
35. Wen M, Christakis NA. Neighborhood effects on posthospitalization mortality: a population-based cohort study of the elderly in Chicago. *Health Serv Res* 2005; 40:4.
36. Christakis N, Fowler J. The collective dynamics of smoking in a large social network. *N Engl J Med* 2008;358:2249-58.
37. Franzini L, Spears W. Contributions of social context to inequalities in years of life lost to heart disease in Texas, USA. *Soc Sci Med* 2003; 57: 1847-1861.
38. van Rossum C, van de Mheen H, Breteler MB, Grobbee DE, Mackenbach JP. Socioeconomic differences in stroke among Dutch elderly women: the Rotterdam Study. *Stroke* 1999;30:35-362.
39. Jakovljević D, Sart C, Sivenius J, Torppa J, Mähönen M, Immonen-Räihä P, Kaarsalo E e cols. Socioeconomic status and ischemic stroke. The FINMONICA stroke register. *Stroke* 2001;32:1492-1498.
40. Cox AM, McKeivitt C, Rudd AG, Wolf CDA. Socioeconomic status and stroke. *Lancet Neurol* 2006;5:81-188.

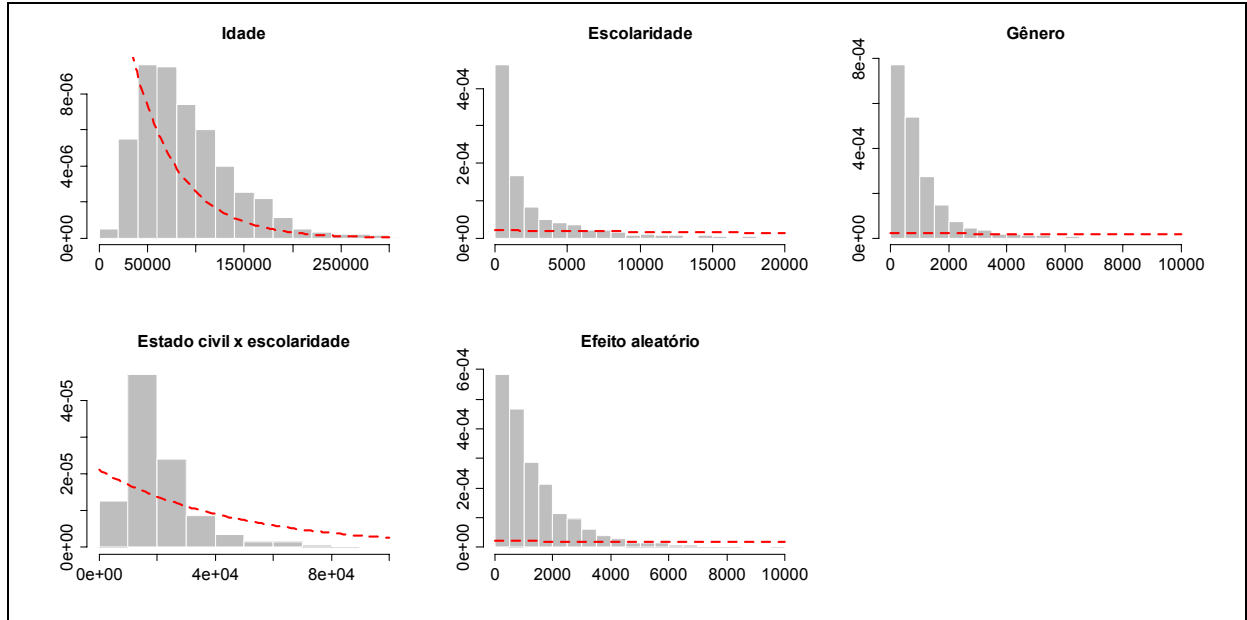
41. Chang C-L, Marmot M, Farley TMM, Poulter NR. The influence of economic development on the association and risk of acute myocardial infarction and stroke. *J Clin Epidemiol* 2001; 55:741-747.
42. Boden-Abala B, Saco RL. Socioeconomic status and stroke mortality. *Stroke* 2002;33:274-275.
43. Marmot M, Wilkinson RG. Psychosocial and material pathways in the relation between income and health: a response to Lynch et al. *BMJ* 2001;322:1233-1236.
44. Power C, Hyppönen E, Smith GD. Socioeconomic position in childhood and early adult life and risk of mortality: a prospective study of the mothers of the 1958 British Birth Cohort. *AM J Public Health*. 2005; 95:1396-1402.
45. Índice de GINI. Disponível on line : <http://www.seriesestatisticas.ibge.gov.br>. Acessado em 15.11.2012.
46. Ishitani LH, Franco GC, Perpétuo IHO, França E. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2006; 40(4): 684-691.
47. Tura BR, Silva NAS, Pereira BB. Associação entre renda per capita e mortalidade cardiovascular. *Rev Socerj* 2006; 19(3): 215-218.
48. Pontes-Neto OM, Silva GS, Feitosa MR, Figueiredo NL, Fiorot JA, Rocha TN e cols. Stroke awareness in Brazil. Alarming results in a community based study. *Stroke* 2008; 39:292-296.
49. Soares G. Evolução da mortalidade por doenças do aparelho circulatório entre 1980 e 2008. Impacto de indicadores socioeconômicos. [tese de mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.
50. Carvalho MS, Santos RS. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública* 2005; 21(2): 361- 378.
51. Jarup L. Health and environment information systems for exposure and disease mapping, and risk assessment. *Environ Health Perspect* 2004; 112 (9): 995-997.
52. Elliot P, Wartenberg D. Spatial epidemiology: Current approaches and future challenges. *Environ Health Perspect* 2004; 112 (9): 998-1006.
53. Nuckols JR, Ward MH, Jarup L. Using geographic information systems for exposure assessment in environmental epidemiology studies. *Environ Health Perspect* 2004; 112 (9): 1007-1015.
54. Richardson S, Thomson A et al, Best N, Elliott P. Interpreting posterior relative risk estimates in disease-mapping studies. *Environ Health Perspect* 2004; 112 (9): 1016-1025.

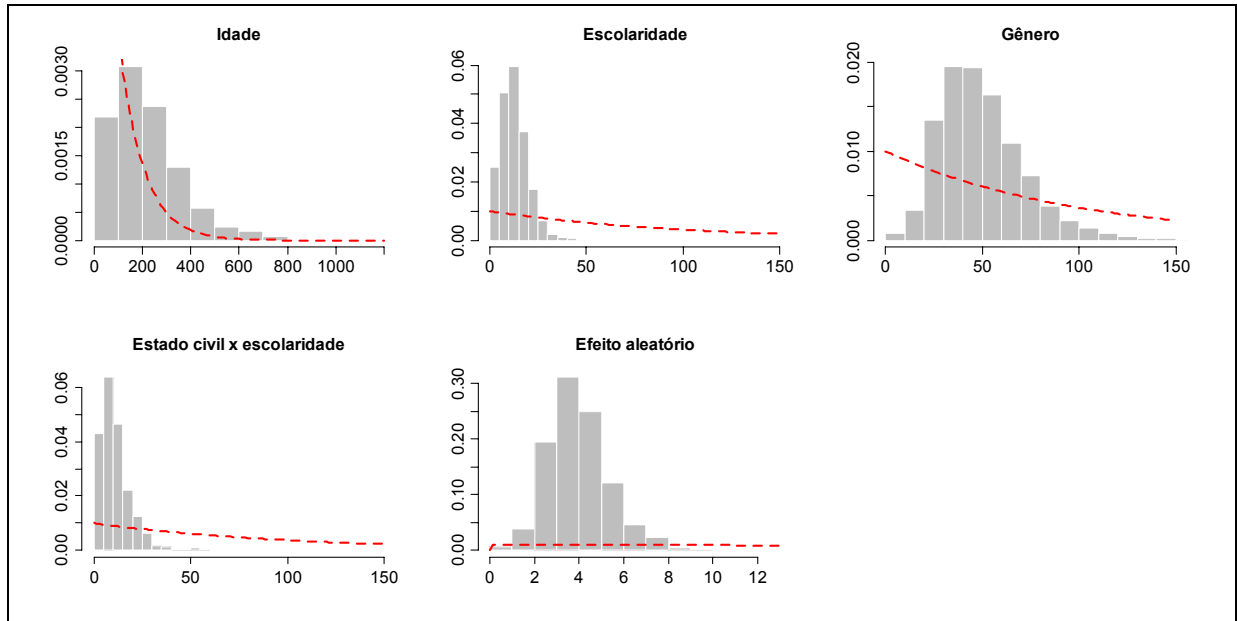
55. Speer AS, Semenza JC, Kurosaki T, Anton-Culver H. Risk factors for acute myeloid leukemia and multiple myeloma : a combination of GIS and case-control studies. *J Environ Health* 2002; 64(7): 9-16.
56. Verkasalo PK, Kokki E, Vartiainen T, Kiviranta H, Penttinen A, Pekkanen J. Cancer risk near a polluted river in Finland. *Environ Health Perspect* 2004; 112 (9): 1026- 1031.
57. Kruger DJ, Brady JS, Shirley LA. Using Gis to facilitate community-based public health planning of diabetes intervention efforts. *Health Promot Pract* 2008; 9 (1): 76-81.
58. Barcellos C, Ramalho WM, Gracie R, Magalhães MAFM, Fontes MP, Skaba D. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. *Epidemiol Serv Saúde, Brasília* 2008; 17(1): 59-70.
59. Scott PA, Temovsky CJ, Lawrence K. Analysis of Canadian population with potential geographic access to intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke. *Stroke* 1998 ; 29: 2304-2310.
60. O'Neill L. Estimating out-of-hospital mortality due to myocardial infarction. *Health Care Manag Sci* 2003; 6: 147-154.
61. Viik-Kajander M, Moltchanova E, Salomaa V, Tuomilehto J, Ketonen M, Palomäki P, et al. Geographical variation in the incidence of acute myocardial infarction in eastern Finland - a Bayesian perspective. *Ann Med* 2003; 35(1): 43-50.
62. Ong MEH, Tan EH, Yan X, Anushia P, Lim SH, Leong BS, et al. An observational study describing the geographic-time distribution of cardiac arrests in Singapore: What is the utility of geographic information systems for planning public access defibrillation? (PADS Phase I). *Resuscitation* 2008 ; 76,388-396.
63. Warden CR, Daya M, LeGrady LA. Using geographic information systems to evaluate cardiac arrest survival. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11(1):19-24.
64. Patel AB, Waters NM, Ghali WA. Determining geographic areas and populations with timely access to cardiac catheterization facilities for acute myocardial infarction care in Alberta, Canada. *Int J Health Geog* 2007; 6: 47.
65. Yu W, Cowper D, Berger M, Kuebler M, Kubal J, Manheim L. Using GIS profile health care costs of VA quality-enhancement research initiative diseases. *J Med System* 2004; 28 (3): 271-85.
66. Clark RA, Driscoll A, Nottage J, McLennan, Coombe DM, Bamford EJ, et al. Inequitable provision of optimal services for patients with chronic heart failure: a national geo-mapping study. *MJA* 2007; 186: 169-173.
67. Harris DE, Aboueissa AM, Hartley D. Myocardial infarction and heart failure hospitalization rates in Maine, USA- variability along the urban-rural continuum. *Rural Remote Health* 2008; 8 (2): 980.

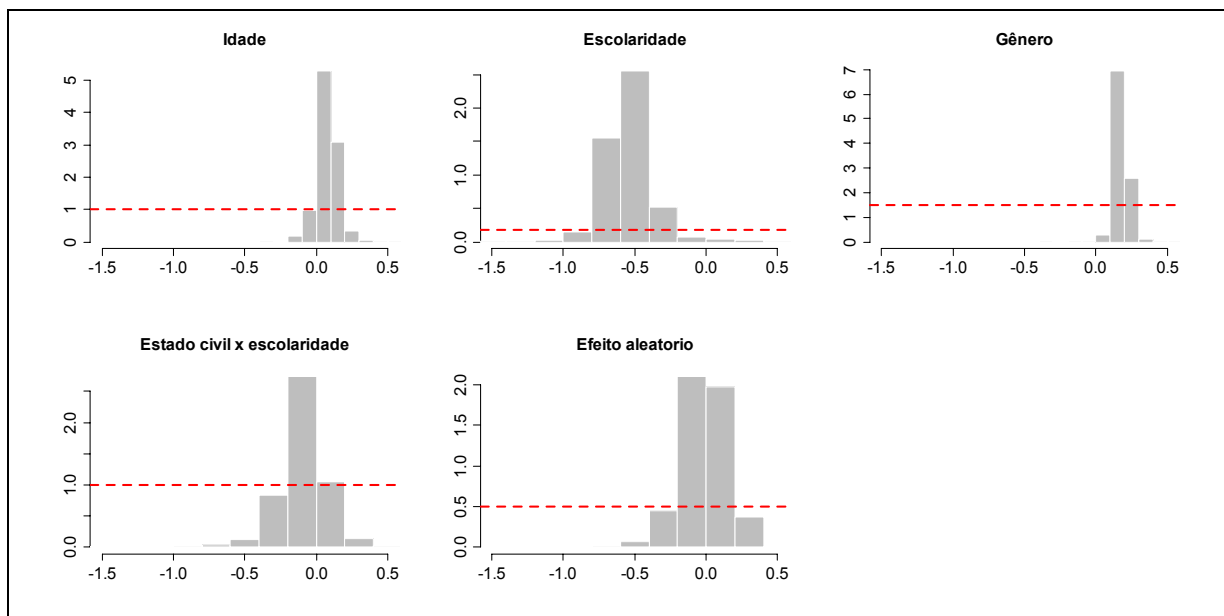
68. Ferrándiz J, Abellan JJ, Gómez-Rubio V, López-Quilez A, Sanmartín P, Abellán C, et al. Spatial analysis of the relationship between mortality from cardiovascular and cerebrovascular disease and drinking water hardness. *Environ Health Perspect* 2004 Jun;112(9) : 1037-44.
69. Bassanesi SL, Azambuja MI, Achutti A. Mortalidade precoce por doenças cardiovasculares e desigualdades sociais em Porto Alegre: da evidência à ação. *Arq Bras Cardiol* 2008; 90(6): 370-379.
70. Melo ECP, Carvalho MS, Travassos C. Distribuição espacial da mortalidade por infarto agudo do miocárdio no Município do Rio de Janeiro, Brazil. *Cad Saúde Pub* 2006; 22(6): 1225-1236.
71. Santos SM, Noronha CP. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais socioeconômicos na cidade do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública* 2001; 17(5): 1099-1110.
72. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: www.ibge.gov.br Acessado em Março de 2010.
73. Cardoso A. Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH), por ordem de IDH, segundo os bairros ou grupos de bairros-2000. Em Desenvolvimento humano e condições de vida na cidade do Rio de Janeiro. Janeiro 2004, estudo 1.347 tabela 1.172 disponível on line: www.armazemdedados.rio.rj.gov.br, acessado em 28/11/11 às 15h.
74. Geoprocessamento <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/>. Acessado em 26.10.2012.
75. Silva, NN, Cunha, TN; Quintanilha, JA. Amostra mestra e geoprocessamento: tecnologias para inquéritos domiciliares. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, 2003; 37(4).
76. Instituto Pereira Passos. Acervo cartográfico. <http://ipprio.rio.rj.gov.br/>. Acessado em 26.10.2012.
77. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. <http://www.dpi.inpe.br/>. Acessado em 26/10/2012.
78. Cox, D. e Isham, V. (1980) *Point Processes*. Chapman & Hall.
79. Liang, S., Carlin, B. e Gelfand, A. Analysis of Minnesota colon and rectum cancer point patterns with spatial and nonspatial covariate information. *The Annals of Applied Statistics* 2008; 3: 943–962.
80. Møller, J. e Waagepetersen, R. *Statistical Inference and Simulation for Spatial Point Processes*. Chapman & Hall/CRC 2003.
81. Thomas, A., Spiegelhalter, D. e Gilks, W. (2007) A program to perform bayesian inference using gibbs sampling. Em *Bayesian Statistics 4* (eds. J. Bernardo, J. Berger, A. Dawid e A. Smith), 1992.

82. Hastings, H. Monte Carlo sampling methods using Markov chains and their applications. *Biometrika*, 1970; 57: 97–109.
83. Mansur AP, Favarato D. Mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil e na região metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. *Arq bras Cardiol* 2012;99(2):755-761
84. Lotufo PA, Goulart AC, Bensenor IM. A reappraisal of stroke mortality trends in Brazil (1979-2009). *Eur J Neurol* 2011;18:pp542-542
85. Curioni C, Cunha CB, Veras RP, André C. The decline in mortality from circulatory diseases in Brazil. *Pan Am J Public Health* 2009;25(1):9-14 .
86. Lotufo PA, Bensenor IM. Stroke mortality in São Paulo (1997-2003). A description using the tenth revision of the international classification of diseases. *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62(4):1008-1011.
87. Hu Z, Liebens J, Rao KR. Linking stroke mortality with air pollution, income, and greenness in northwest Florida: an ecological geographical study. *Int J Health Geogr* 2008; 7:20-39.
88. Sartorelli DS, Franco LJ. Trends in diabetes mellitus in Brazil: the role of the nutritional transition. *Cad Saúde Publ* 2003;19 (suppl I) :S29-S33.
89. Ramos ACMF, Seixas TC, Rocha CRM, Ávila RT. O programa de controle da hipertensão arterial no sistema público de saúde do município do Rio de Janeiro. *Rev Socerj* 2003;16:137-141.
90. Fonseca RHA. Hipertensão arterial : Estudo transversal em pacientes residentes na XX região administrativa do Rio de Janeiro, atendidos no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Associação entre características constitucionais, socioeconômicas, clínicas e exames complementares. [Tese de Mestrado]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1991.
91. Muxfeldt ES, Nogueira AR, Salles GF, Bloch KV. Demographic and clinical characteristics of hypertensive patients in the internal medicine outpatient clinic of a university hospital in Rio de Janeiro. *São Paulo Med J* 2001;122(3):87-93.
92. Mapa do Rio de Janeiro. Disponível on line : www.maps.google.com.br Acessado em 21/12/2012 às 15h.
93. Bensenor IM, Lotufo PA, Goulart A. Stroke prevalence in poor neighborhood of São Paulo, Brazil. *Am J Epidemiol* 2010;171:pp.s123-123
94. André C, Costa MF, Raggio R, Vermelho L, Novis SAP. Práticas e nível de conhecimento sobre doença cerebrovascular em um hospital universitário. Parte 1. Educação do corpo de enfermagem: prioridade para o tratamento do infarto cerebral. *Arq Neuropsiquiatr* 1997;55(3-b):573-579
95. Maheswaran R, Elliot P. Stroke mortality associated with living near main roads in England and Wales. A geographical study. *Stroke* 2003;34:2776-2780

96. Zhang P, Dong G, Sun B, Zhang I, Chen X, Ma Nannan et al. Long-term exposure to ambient air pollution and mortality due to cardiovascular disease and cerebrovascular disease in Shenyang, China. *PLoS ONE* 2011 6(6):e20827
97. Suwa T, Hogg JC, Quinlan KB, Ohgami A, Vincent R, van Eeden SF. Particulate Air Pollution Induces Progression of Atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:935-942.
98. Martinez J, Pampalon R, Hamel D. Deprivation and stroke mortality in Quebec. *Chronic Dis Can* 2003;24:57-64
99. Siahpush M, Singh GK. Social integration and mortality in Australia. *Aust N Z J Public Health* 1999;23:571-577
100. Clark CJ, Guo H, Lunos S. Neighborhood cohesion is associated with reduced risk of stroke mortality. *Stroke* 2011;42(5):1212-1217.
101. Ikeda A, Iso H, Kawachi I, Imaigishi K, Inoue M, Tsugane S. Social support and stroke and coronary heart disease. The JPHC study cohorts II. *Stroke*, 2008;39:768-775.
102. Shively CA, Clarkson TB. Social status and coronary artery atherosclerosis in female monkeys. *Arteriosclerosis Thrombosis* 199;4:721-726.
103. Galobardes B, Lynch JW, Davey Smith G. Childhood socioeconomic circumstances and cause-specific mortality in adulthood: Systematic review and interpretation. *Epidemiol Rev* 2004;26:7-21.
104. Hart CI, Davey Smith G. Relation between number of siblings and adult mortality and stroke risk. *J Epidemiol Community Health* 2003;57:385-391.
105. Hart CI, Hole DJ, Davy Smith G. Influence of socioeconomic circumstances in early and later life on stroke risk among men in a Scottish cohort study. *Stroke* 2000;31:2093-2097.
106. Laurenti R, Mello Jorge MHP, Gotlieb SLD. A confiabilidade dos dados de mortalidade e morbidade por doenças crônicas não transmissíveis. *Ciência e Saúde Coletiva* 2004;9(4):909-920.
107. Mello Jorge MHP, Gotlieb SLD, Laurenti. O sistema de informações sobre mortalidade: problemas e propostas para o seu enfrentamento. I- Mortes por causas naturais. *Rev Bras Epidemiol* 2002;5(2):197-201.

ANEXO A**Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para alcance.**

ANEXO B**Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para parâmetros de precisão.**

ANEXO C**Histogramas de distribuição das amostras a posteriori para as médias.**

ANEXO D**Óbitos por DCBV (2002 a 2007) excluídos da análise por Região Administrativa.**

RA	Região	Óbitos Excluídos	Óbitos Analisados	Total de Óbitos	% Excluídos
1	Zona Portuária	29	138	167	17,3
2	Centro	40	191	231	17,3
3	Rio Comprido	53	298	351	15,0
4	Botafogo	137	759	896	15,2
5	Copacabana	143	686	829	17,2
6	Lagoa	77	451	528	14,5
7	São Cristóvão	57	319	376	15,1
8	Tijuca	165	683	848	19,4
9	Vila Isabel	94	578	672	13,9
10	Ramos	128	752	880	14,5
11	Penha	66	594	660	10,0
12	Inhaúma	126	419	545	23,1
13	Méier	342	1.436	1.778	19,2
14	Irajá	148	877	1.025	14,4
15	Madureira	383	1.384	1.767	21,6
16	Jacarepaguá	273	1.319	1.592	17,1
17	Bangu	310	1.154	1.464	21,1
18	Campo Grande	193	1.438	1.631	11,8
19	Santa Cruz	67	952	1.019	6,5
20	Ilha do Governador	80	440	520	15,3
21	Paqueta	2	8	10	20,0
22	Anchieta	94	424	518	18,1
23	Santa Teresa	25	103	128	19,5
24	Barra da Tijuca	52	364	416	12,5
25	Pavuna	111	491	602	18,4
26	Guaratiba	27	205	232	11,6
27	Rocinha	22	95	117	18,8
28	Jacarezinho	18	80	98	18,3
29	Complexo do Alemão	11	38	49	22,4
30	Maré	13	129	142	9,1
31	Vigário Geral	54	466	520	10,3
33	Realengo	236	818	1.054	22,3
34	Cidade de Deus	31	148	179	17,3
	Total	3.607	18237	21844	

ANEXO E

Mapa do município do RJ com as regiões administrativas



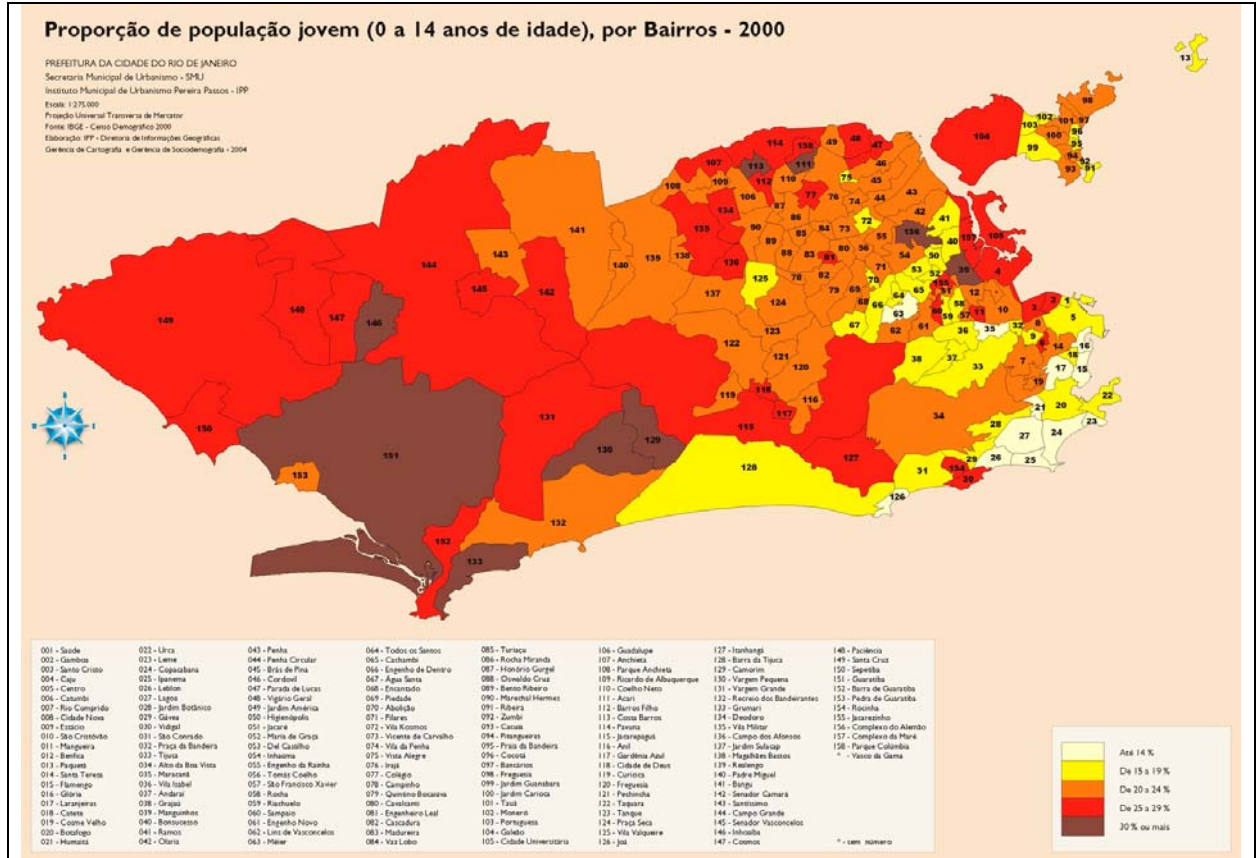
ANEXO F

Distribuição dos óbitos por causas mal definidas de morte por RA do município do Rio de Janeiro (2002-2007)

RA	Região	Número de Óbitos	População Média (2000-2010)	%
1	Zona Portuária	248	29.679,85	0,83
2	Centro	298	32.646,35	0,91
3	Rio Comprido	368	54.394,65	0,68
4	Botafogo	543	194.347,30	0,28
5	Copacabana	429	135.900,20	0,32
6	Lagoa	289	136.634,95	0,21
7	São Cristóvão	420	54.354,50	0,77
8	Tijuca	582	142.020,45	0,40
9	Vila Isabel	451	143.971,80	0,31
10	Ramos	1.237	108.165,05	1,14
11	Penha	810	130.841,30	0,61
12	Inhaúma	590	94.440,35	0,62
13	Méier	1.397	287.273,30	0,48
14	Irajá	1.248	147.806,45	0,84
15	Madureira	2.298	265.790,90	0,86
16	Jacarepaguá	1.589	361.853,80	0,44
17	Bangu	2.994	281.382,10	1,06
18	Campo Grande	3.881	340.922,40	1,13
19	Santa Cruz	2.119	213.073,88	0,99
20	Ilha do Governador	557	152.016,75	0,36
21	Paqueta	12	2.511,85	0,47
22	Anchieta	998	107.337,10	0,92
23	Santa Teresa	128	30.043,75	0,42
24	Barra da Tijuca	358	168.786,15	0,21
25	Pavuna	858	132.596,70	0,64
26	Guaratiba	546	71.004,40	0,76
27	Rocinha	143	39.842,85	0,35
28	Jacarezinho	106	24.054,85	0,44
29	Complexo do Alemão	43	41.574,75	0,10
30	Maré	187	76.668,75	0,24
31	Vigário Geral	684	91.983,65	0,74
33	Realengo	1.605	165.440,60	0,97
34	Cidade de Deus	176	23.812,15	0,73
Total		28.192		

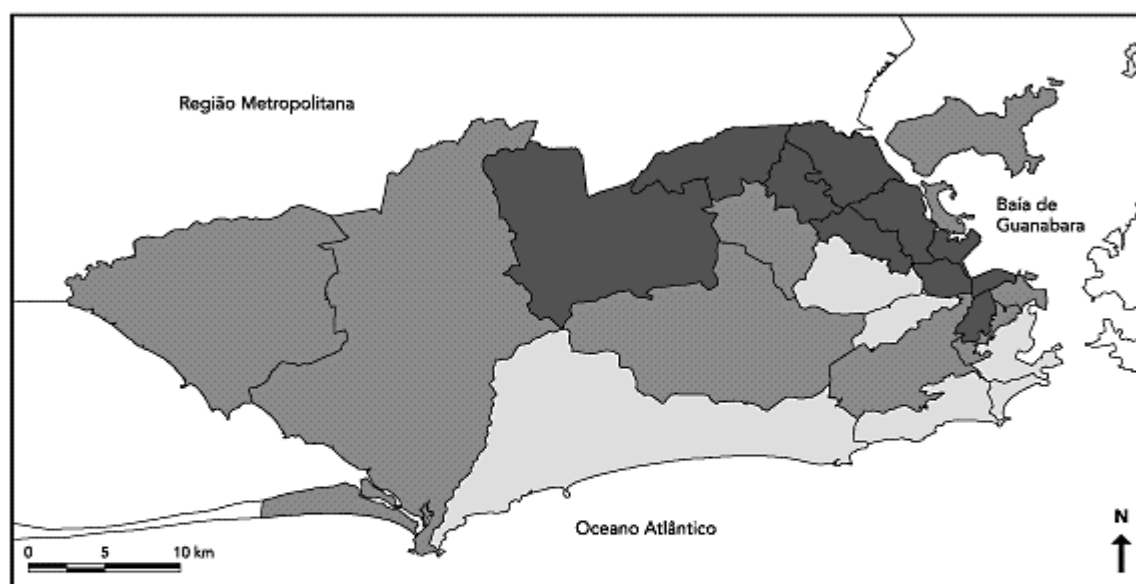
ANEXO G

Mapa da população jovem por bairro do município do Rio de Janeiro (2000)



ANEXO H**Taxa de homicídios por RA - RJ (1991)**

Distribuição da taxa de homicídios entre indivíduos do sexo masculino de 15-29 anos segundo as regiões administrativas do Município do Rio de Janeiro, 1991.



- menor de 100,0
- 100,1 a 170,0
- 170,1 e mais



Fonte: dados primários do SIM/MS, 1997 e FIBGE, 1994.