

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
CENTRO DE PESQUISAS LEÔNIDAS & MARIA DEANE  
(CpqLMD-FIOCRUZ)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
SAÚDE, SOCIEDADE E ENDEMIAS NA AMAZÔNIA

**TENDÊNCIA DA MORTALIDADE POR DOENÇAS  
CARDIOVASCULARES NO MUNICÍPIO DE  
MANAUS – AMAZONAS (1980 - 2007)**

DAVID ARNAUD SOARES

MANAUS

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
CENTRO DE PESQUISAS LEÔNIDAS & MARIA DEANE  
(CpqLMD-FIOCRUZ)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
SAÚDE, SOCIEDADE E ENDEMIAS NA AMAZÔNIA  
**TENDÊNCIA DA MORTALIDADE POR DOENÇAS  
CARDIOVASCULARES NO MUNICÍPIO DE  
MANAUS – AMAZONAS (1980 - 2007)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia da UFAM, UFPA e CPqL&MD/FIOCRUZ, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Mestrando: David Arnaud Soares

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Jacirema Ferreira Gonçalves

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Luiza Garnelo

MANAUS

2010

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAM

S676t Soares, David Arnaud  
Tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares no município de  
Manaus – Amazonas (1980-2007) / David Arnaud Soares. - Manaus, AM :  
UFAM, 2010.  
123 f. : il. ; 30 cm

Inclui referências.

Dissertação (Mestre em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia.  
Universidade Federal do Amazonas. Orientadora: Profª. Dra. Maria  
Jacirema Ferreira Gonçalves.

1. Sistema cardiovascular – Doenças - Manaus (AM) 2. Sistema  
cardiovascular - Manaus (AM) - Mortalidade – Estatística – 1980-2007  
I. Gonçalves, Maria Jacirema Ferreira (Orient.) II. Título

CDU (2007): 616.1 (043.3)

DAVID ARNAUD SOARES

**TENDÊNCIA DA MORTALIDADE POR DOENÇAS  
CARDIOVASCULARES NO MUNICÍPIO DE  
MANAUS – AMAZONAS (1980 - 2007)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Sociedade e Endemias na Amazônia da UFAM, UFPA e CPqL&MD/FIOCRUZ, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 16 de julho de 2010

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Jacirema Ferreira Gonçalves  
Universidade Federal do Amazonas / Escola de enfermagem de Manaus

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eduarda Ângela Pessoa Cesse  
Fundação Oswaldo Cruz / Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães

Prof. Dr. Pery Teixeira  
Universidade Federal do Amazonas / Faculdade de Estudos Sociais

À minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

A Força Superior que nos comanda por ter-me guiado até aqui.

A Cláudia, minha esposa, pelo incentivo constante, companheirismo, pelo carinho, pela abnegação e por seu amor.

A Jacirema Gonçalves, minha orientadora, pelo incansável empenho em auxiliar-me, sempre com palavras de estímulo e não dispensando esforços para discutir o trabalho comigo, mesmo com tantas atribuições.

A Luiza Garnelo, minha co-orientadora, pela grandeza do seu caráter, que permitiu-a ser firme quando precisei, mas belamente flexível quando se fez necessário.

A Universidade do Amazonas, na pessoa do Diretor Geral do Hospital Universitário Getúlio Vargas, Lourivaldo Rodrigues de Sousa, pelo apoio recebido.

A Heliana Matos, minha colega de plantão, pelo apoio e sensibilidade.

Aos colegas de turma do mestrado: Ana Paula, Angélica, Henry, Leidiane, Silvane, pela oportunidade do convívio prazeroso e harmônico; e em especial a Nicolás pela cumplicidade demonstrada.

A Mário e Lacy, meus pais, que me ensinaram tudo que sei e a humildade necessária para o não saber.

A Daniel, Denise e Deyse, meus irmãos, que mesmo a distância me incentivaram (todos, inclusive você Deyse, da dimensão em que se encontra!).

A Guilherme, Allan, Luan, Mariana e David, meus filhos, pela possibilidade de ser pai e de aprender todos os dias esse difícil ofício de viver.

“Se queres prever o futuro,  
estuda o passado.”

Confúcio (551 a.C. - 479 a.C.)

## RESUMO

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) substituíram as doenças infecto-parasitárias (DIP) no decorrer do século XX como principal causa de óbitos no mundo. Dentre as DCNT se destacam as doenças cardiovasculares (DCV), com seus dois principais subgrupos de doenças: doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV). Nos países desenvolvidos, apesar das DIC e DCbV serem as principais causas de morte, tem havido diminuição das taxas de mortalidade por esses grupos de doenças desde meados do século XX. Esse fenômeno também tem sido observado no Brasil desde os anos 60 do século passado em São Paulo e a partir dos anos 80 nos demais Estados da Federação. Os dados geralmente utilizados para analisar essas tendências são aqueles disponíveis no Sistema da Informação de Mortalidade (SIM) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Há, porém, desigualdades quanto à qualidade dos dados notificados, de região para região, o que pode prejudicar a visibilidade do fenômeno em algumas dessas regiões ou centros urbanos estudados. Manaus/AM é a capital do país com o pior percentual de óbitos notificados como de causas mal definidas, um indicador de qualidade nos dados do SIM. O objetivo principal desse estudo foi analisar a tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares no município de Manaus/AM, no período de 1980 até 2007, segundo sua distribuição por sexo e faixa etária. Para isso foram utilizados métodos para ajuste dos óbitos mal definidos e técnicas para correção da subnotificação dos óbitos. Os ajustes e correções implementados evidenciaram que as taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV estavam subdimensionadas. Além disso, as séries corrigidas apresentaram taxas de mortalidade por DCbV, padronizadas para a idade, com tendência de estabilidade para o período de 1980 até 2007. Para as DIC, as análises das taxas de mortalidade nas faixas etárias superiores a 35 anos evidenciaram estabilidade a partir do ano 2000. As DCbV, na mesma análise, evidenciaram estabilidade das taxas nos anos 90, com declínio a partir dos anos 2000 apenas nas faixas de 35 a 44 anos e 45 a 54 anos, com estabilidade nas demais. Esses achados apontam um dinamismo próprio no município de Manaus/AM em relação a sua transição epidemiológica, produto provável de um processo demográfico tardio em relação a outras capitais do país. A implantação da Zona Franca de Manaus, entre os anos 70 e 80 do século passado, como um modelo de desenvolvimento para a região amazônica, ao mesmo tempo em que preservou a floresta ao fomentar concentração urbana na capital do estado, criou um cenário de desigualdade social intensa na cidade. As dificuldades de acesso e a baixa oferta de serviços de saúde especializados, além da não implantação de políticas públicas preventivas em tempo hábil, em Manaus/AM, explicam em parte os achados deste estudo.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares, Estatísticas Vitais, Mortalidade/Tendência, Sub-registro, Epidemiologia, Sistemas de Informação.



## ABSTRACT

The chronic non-communicable diseases (DCNT) replaced infectious and parasitic diseases (DIP) during the twentieth century as the leading cause of deaths worldwide. Among DCNT stands cardiovascular disease (DCV), with its two main sub-groups of diseases: ischemic heart disease (DIC) and cerebrovascular disease (DCbV). In developed countries, despite the DIC and DCbV are the leading causes of death, has been declining rates of mortality from these disease groups since the mid-twentieth century. This phenomenon has also been observed in Brazil since the 60s of the last century in São Paulo and since the 80s for other states in the Federation. The data usually used to analyze these trends are those available in the Mortality Information System (SIM) of the Department of the Unified Health System (DATASUS). However, there are inequities in the quality of reported data, from region to region, which can impair the visibility of the phenomenon in some of these regions or cities studied. Considering the percentage of deaths reported as non-defined causes, an indicator of quality of data from SIM, Manaus/AM is the capital of the country with the worst average of this indicator. The main objective of this study was to analyze trends in mortality from cardiovascular disease in the city of Manaus, from 1980 until 2007, according to their distribution by sex and age. For this propose were used methods for adjustment of non-defined deaths and techniques for correction of underreporting of deaths. Adjustments and corrections implemented showed that death rates from DCV, DIC and DCbV were under-dimensioned in the series without correction of data from SIM. Furthermore, the adjusted series presented DCbV mortality rates, standardized for age, with a tendency of stability for the period from 1980 to 2007. For DIC, the analysis of mortality rates at ages above 35 years showed stability since the year 2000. For DCbV (also called stroke), the same analysis showed stability of rates in the 90s, but after 2000 only the bands 35-44 years and 45-54 years showed declining trend for stroke, with stability in other bands. These findings indicate a very dynamic pattern at Manaus/AM regarding their epidemiological transition, likely product of a late demographic process if compared to other state capitals. The deployment of the Manaus Free Zone, between 70 and 80 of the last century as a development model for the Amazon region, has preserved the forest while promoting urban concentration in the state capital. It has created, on the other hand, a scenario of intense social inequality in the city. The difficulties on access and low supply of specialized health services, plus the non-implementation of preventive policies in appropriate time, explain in part the findings of this study for Manaus/AM.

**Keywords:** Cardiovascular Diseases, Vital Statistics, Mortality/Trends, Underregistration, Epidemiology, Information Systems.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AM	Amazonas	IPEA	Instituto de Política Econômica Aplicada
CEP	Comissão de Ética em Pesquisa	IPEADATA	Banco de dados disponibilizado via internet pelo IPEA
CEVS	Centro Estadual de Vigilância em Saúde	LAC	Países Latino Americanos e do Caribe
CID	Código Internacional de Doenças	OMS	Organização Mundial de Saúde (mesmo que WHO)
CpqLMD	Centro de Pesquisas Leônidas & Maria Deane	OPAS	Organização Panamericana de Saúde (mesmo que PAHO)
CVE	Centro de Vigilância Epidemiológica	PAHO	Pan American Health Organization (mesmo que OPAS)
DALY	Disability Adjusted Life Years (Anos de Vida Ajustados por Incapacidade)	PIB	Produto Interno Bruto
DATASUS	Departamento de Informática do SUS	PROESF	Projeto de Expansão e Consolidação da Saúde da Família
DCbV	Doenças Cerebrovasculares	PSF	Programa Saúde da Família
DCNT	Doenças Crônicas não Transmissíveis	SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
DCV	Doenças Cardiovasculares	SUS	Sistema Único de Saúde
DIC	Doenças Isquêmicas do Coração	TABNET	Programa de tabulação de dados via internet do DATASUS
DIP	Doenças Infecto-Parasitárias	UFAM	Universidade Federal do Amazonas
ENSP	Escola Nacional de Saúde Pública	WHO	World Health Organization (mesmo que OMS)
EUA	Estados Unidos da América	WHR	World Health Report
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz	YLD	Years Lost for Disability (Anos Perdidos por Incapacidade)
GBD	Global Burden of Diseases	YLL	Years of Lost Life (Anos Potenciais de Vida Perdidos)
HIPERDIA	Hipertensão Arterial e Diabetes (Sistema informatizado nacional de cadastro)		
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio		
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística		
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano		

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Doenças Crônicas não Transmissíveis e a situação epidemiológica mundial:.....	12
1.2 A carga de DCNT e Doenças Cardiovasculares no Brasil .....	15
1.3 O conceito de Transição Epidemiológica e seus diferenciais regionais no Brasil .....	17
1.4 Tendência de queda da mortalidade por DCV nos países desenvolvidos e a situação no Brasil.....	21
1.5 Manaus – O coração na floresta: .....	24
2. JUSTIFICATIVA .....	29
3. OBJETIVOS .....	34
3.1 Geral .....	34
3.2 Específicos.....	34
4. METODOLOGIA.....	35
4.1 Aspectos gerais do estudo: .....	35
4.2 Fonte dos dados: .....	35
4.3 Área e população de estudo:.....	36
4.4 Métodos de adequação das faixas etárias da população:.....	39
4.5 Correção dos óbitos: .....	40
4.5.1 Distribuição dos óbitos com sexo e/ou idade ignorada: .....	41
4.5.2 Tratamento dos códigos lixo em cardiologia: .....	41
4.5.3 Compensação dos óbitos “mal definidos”:.....	44
4.5.4 Correção dos sub-registros de óbitos:.....	45
4.6 Resumo das etapas metodológicas: .....	48
4.7 Plano de análises dos dados:.....	49
4.8 Considerações Éticas .....	50
5. RESULTADOS .....	51
5.1 Artigo 1: Mortalidade Cardiovascular em Manaus/Amazonas, 1980 a 2007: impacto do uso de técnicas corretivas de subnotificações e óbitos mal definidos .....	51
5.2 Artigo 2: Tendência da mortalidade cardiovascular em Manaus/Amazonas – 1980 a 2007. ....	76
6. CONCLUSÃO.....	107
REFERÊNCIAS .....	110
APÊNDICES .....	116
A - Rotina em R para cálculo da completude de óbitos pelo método de Balanço do Crescimento de BRASS: .....	116
B - Rotina em R para cálculo da completude de óbitos pelo método de Preston <i>et al.</i> :.....	119

## **APRESENTAÇÃO**

Essa dissertação é apresentada no formato de artigos, conforme padrão da Universidade do Amazonas (UFAM), no formato do guia para normalização de teses e dissertações (BARBALHO e MORAES, 2003).

Desta forma ela foi organizada em capítulos correspondentes a introdução, justificativa, objetivos, métodos, resultados, conclusão e referências bibliográficas.

Na introdução, após um breve apanhado com aspectos gerais sobre o tema, são apresentados subcapítulos com o objetivo de subsidiar o leitor no histórico dos acontecimentos que sedimentam as preocupações do autor quanto ao assunto em questão, com revisão da literatura, descrição do problema e por fim a contextualização do mesmo no local da análise, no caso: o município de Manaus/Amazonas.

Nos capítulos de justificativa e objetivos o leitor encontra as razões da escolha do tema em questão pelo autor, suas delimitações, e em seguida são apresentados o objetivo geral e específicos do estudo.

No capítulo referente a métodos estão explicitados de forma abrangente e detalhada aspectos metodológicos, os quais são contemplados apenas resumidamente nos artigos individualmente.

O capítulo de resultados está composto por dois artigos no formato Guia-UFAM, inclusive suas referências bibliográficas, os quais para fins de publicação terão seus formatos convertidos conforme normas das revistas de submissão. Estes artigos pretendem responder ao que se propõe em cada um dos objetivos específicos.

Na conclusão se apresenta um apanhado geral dos achados deste estudo, são feitas considerações acerca de possíveis desdobramentos dessa pesquisa e finalmente são feitas recomendações quanto ao uso de bases de dados de mortalidade ajustadas e corrigidas, enquanto houver desigualdade entre as diversas regiões do país quanto à qualidade dos dados e subnotificação de registro de óbitos.

## 1. INTRODUÇÃO

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) tem substituído as Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) como a principal causa de mortes no mundo contemporâneo (WHO, 2009).

As Doenças Cardiovasculares (DCV), particularmente as Doenças Cerebrovasculares (DCbV) e as Doenças Isquêmicas do Coração (DIC) são respectivamente a primeira e segunda causa de mortes no planeta e desde os anos 60 do século XX também no Brasil (BRASIL, 2005a).

O problema torna-se particularmente importante nos países em desenvolvimento, devido ao acelerado processo de envelhecimento da população, decorrente principalmente pela queda abrupta das taxas de fecundidade ocorrida em momentos distintos nesses países desde meados do século passado (CARVALHO e GARCIA, 2003).

No Brasil, o chamado processo de TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, quando as DCV superam as DIP como causa principal de óbitos, ocorre de maneira desigual entre as várias regiões do país (BRASIL, 2006).

Essa desigualdade regional no que tange ao perfil de mortalidade atinge também as cidades, com suas dinâmicas próprias de desenvolvimento e ocupação, além da velocidade em que se dá o declínio nas taxas de fecundidade e da mortalidade geral. Essas últimas movimentações demográficas citadas é que, em suma, contribuirão decisivamente para o processo de envelhecimento populacional. Esse envelhecimento é o grande fator produtor de DCNT na população, pelo período mais prolongado de exposição a fatores de risco, como: tabagismo, sedentarismo, obesidade, dislipidemia, hipertensão arterial não controlada e diabetes (LESSA, 2004a).

Manaus/AM tem pouquíssimos estudos (CESSE *et al.*, 2009; MANSUR *et al.*, 2002) que apresentem a sua dinâmica local quanto ao seu momento de TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, apesar da disponibilidade de dados de registro de óbitos para os residentes na cidade no site do Departamento de Informática do Sistema único de Saúde (DATASUS)<sup>1</sup>.

O alto percentual de óbitos registrados nos capítulos das chamadas causas mal definidas<sup>2</sup> e o elevado número de subnotificação de óbitos na região (DATASUS), prejudicam uma análise mais acurada do fenômeno na capital do Amazonas, sendo o principal fator limitante para estudos sobre taxas de mortalidade específicas para DCV na cidade.

Este estudo visa mostrar o panorama geral da mortalidade cardiovascular em Manaus/AM. Como se utiliza de dados secundários há críticas de que esses dados necessitem ser corrigidos a fim de permitir adequada análise. Nesta perspectiva, este trabalho utiliza uma proposta de correção de dados de mortalidade para então analisar a tendência de mortalidade cardiovascular em Manaus-Amazonas, no período de 1980 a 2007.

### **1.1 Doenças Crônicas não Transmissíveis e a situação epidemiológica mundial:**

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) compõem um grupo de doenças que se caracterizam por apresentar, de uma forma geral: longo período de latência, tempo de evolução prolongado, etiologia não elucidada totalmente, lesões irreversíveis e complicações que acarretam graus variáveis de incapacidade ou óbito (CVE, 2009).

Apesar dessa subdivisão aleatória e não consensual das doenças crônicas (LOTUFO, 2004), há uma classificação consagrada nos estudos publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) publicada no projeto intitulado THE GLOBAL BURDEN OF DISEASES (MURRAY e LOPEZ, 1996).

---

<sup>1</sup> [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)

<sup>2</sup> Definidos na 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) como Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte – códigos R00-R99 – Cap. XVIII.

As DCNT compreendem majoritariamente doenças cardiovasculares (DCV), diabetes, câncer e doenças respiratórias crônicas, as quais apresentam fatores de risco até certo ponto comuns e que demandam por assistência continuada de serviços e ônus financeiro progressivo, na razão direta e proporcional ao envelhecimento (ACHUTTI e AZAMBUJA, 2004). Esses últimos autores reforçam que as DCNT são um grupo de doenças reconhecido como problema de saúde pública há mais de 30 anos entre os países desenvolvidos.

Murray & Lopez (1997), levantando dados de óbitos de 1990 agrupados em oito grupos de países, demonstraram que o grupo das DCNT era responsável por mais da metade das mortes no mundo (56%) e especificamente nos países desenvolvidos já representavam 86% do total de óbitos. A doença isquêmica do coração (DIC) e a doença cerebrovascular (DCbV) eram respectivamente a primeira e segunda causa de mortes, respondendo por 21% dos óbitos do planeta já em 1990.

No projeto THE GLOBAL BURDEN OF DISEASES (MURRAY e LOPEZ, 1996), os países Latinos Americanos e do Caribe (LAC), conjunto de países onde ficou classificado o Brasil, tinha 56% das mortes atribuídas ao grupo das DCNT, dentre estas as DCV respondiam por 26% do total de mortes. Esse conjunto de países ainda tinha em 1990, 31% das mortes atribuídas ao agrupamento de doenças chamado por aquele estudo de Grupo I (Doenças Infecciosas e Parasitárias, Causas Perinatais, Causas Maternas e Deficiências Nutricionais).

Já a Índia, naquele mesmo levantamento, tinha 51% das mortes no Grupo I e apenas 40% das mortes no grupo das DCNT, porém com uma concentração maior das DCV nesse último grupo, com estas respondendo por 24% do total de óbitos. Os países desenvolvidos tinham apenas 6% das mortes no Grupo I e 86% das mortes atribuídas as DCNT, com quase metade de todos os óbitos (48%) atribuídos as DCV.

Essas diferenças regionais na proporção de óbitos em cada grupo de doenças refletem o grau de desenvolvimento de cada país ou região, a maior ou menor concentração

populacional e mudanças demográficas ocorridas nas últimas décadas. Estas mudanças são reflexas da menor taxa de fecundidade e menor mortalidade infantil, cujas taxas eram declinantes na maior parte do planeta, mas com momentos históricos diferentes em cada uma dessas regiões citadas, quais sejam: LAC, Índia e grupo dos países desenvolvidos.

Apesar da proporção de mortes por DCNT e especificamente por DCV em relação ao total de óbitos ser maior nos países mais desenvolvidos, a avaliação da carga global de óbitos por DCV nos mostra que mais de 80% desses já se dão nos países em desenvolvimento (WHO, 2009).

Tais resultados refletem a maior concentração populacional nesse último grupo de países, porém, o crescimento proporcional dos idosos na população mundial está contribuindo para o crescimento das DCNT como causa de morte, particularmente nos países em desenvolvimento. A diminuição da mortalidade precoce nesses países, com maior controle sobre as taxas de mortalidade infantil e materna, além da diminuição das DIP, tem implicações no avanço da prevalência por DCNT e, conseqüentemente, na mortalidade por esse grupo de causas (MURRAY e LOPEZ, 1997). Uma maior sobrevivência implica em maior contingente populacional exposto aos fatores de risco já descritos.

Não é surpresa que os dados do Projeto GLOBAL BURDEN OF DISEASE (GBD) de 2004 tenham apontado um incremento das mortes por DCNT nos países em desenvolvimento da ordem de 31%, enquanto de apenas 12% nos países desenvolvidos (WHO, 2008). Para as DCV a diferença é ainda mais perceptível com 27% de aumento das mortes entre os países em desenvolvimento e apenas 6% de aumento entre os países desenvolvidos. As justificativas para esses achados são de que nos países menos desenvolvidos a população está mais exposta aos fatores de risco principais (dieta inadequada, inatividade física e tabagismo) além de ter menos acesso a programas preventivos e tratamento (WHO, 2009).



Em 2004, as principais causas de mortes no mundo continuam sendo, assim como em 1990, as doenças cardiovasculares (DCV), chamando a atenção serem as mulheres as principais vítimas desse conjunto de enfermidades (WHO, 2008).

Com base nos dados do projeto GBD 2004 e considerando a razão das mortes no Grupo II (DCNT) em comparação às causas de mortes no Grupo I (Doenças Infecciosas e Parasitárias, Causas Perinatais, Causas Maternas e Deficiências Nutricionais) como um indicador da chamada TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA, conforme proposto por Frenk *et al* (1991), teríamos o grupo de países ao qual pertence o Brasil (LAC), como o que teria a “maior velocidade” de transição, se comparando os períodos estudados, em todo o planeta, com 102% de aumento nessa relação (óbitos no Grupo II/óbitos no Grupo I) entre 1990 e 2004.

## **1.2 A carga de DCNT e Doenças Cardiovasculares no Brasil:**

Naquele texto pioneiro, intitulado THE GLOBAL BURDEN OF DISEASE (MURRAY E LOPEZ, 1996), utilizando dados de óbitos de 1990, foram propostos novos indicadores de saúde, depois adotados internacionalmente. Esses indicadores procuram medir simultaneamente o impacto da mortalidade e da morbidade na qualidade de vida dos indivíduos, comparando os anos de vida perdidos em determinada população, com o padrão do Japão, país com a maior expectativa de vida ao nascer naquele ano do estudo (80 anos para os homens e 82,5 para as mulheres).

Esta medida de carga de doenças estima os Anos de Vida Ajustados por Incapacidade ou Disability Adjusted Life Years (DALY), associando os Anos Potenciais de Vida Perdidos ou Years of Life Lost (YLL) com os Anos Perdidos por Incapacidade ou Years Lost for Disability (YLD) em uma fórmula que poderia ser assim resumida:  $(DALY \approx YLL + YLD)$ .

Essa metodologia foi adotada em estudo semelhante ao mundial para o Projeto Estimativa da Carga de Doença do Brasil (GADELHA *et al.*, 2002) que será discutido em seguida.

Schramm *et al* (2004a) publicaram trabalho com dados de 1998 apontando cargas para o grupo das DCNT (Grupo II), infecciosas/parasitárias/maternas/perinatais/ nutricionais (Grupo I) e das causas externas (Grupo III), representando respectivamente, 66,3%, 23,5% e 10,2% da carga total de doença estimada (DALY) para o Brasil. Para esse último indicador (denotando os anos de vida perdidos por morte prematura ou vividos com incapacidade), evidenciou-se que para o Brasil como um todo, o diabetes mellitus representa 5,1% da carga, as doenças isquêmicas do coração (DIC) 5,0% e as doenças cerebrovasculares (DCbV) 4,6%. Estes três grupos de doenças representam 14,7% do total do indicador DALY no Brasil. Esses números, que englobam somente DCNT, são característicos de um padrão epidemiológico de países desenvolvidos. Em contrapartida, os autores observam que o Brasil ainda apresenta reflexos da pobreza e da precariedade na prestação de serviços de saúde, expressos no percentual de 3,8% do total da carga DALY atribuídos à asfixia e traumatismo ao nascer.

Em outra publicação dos mesmos autores (SCHRAMM *et al.*, 2004b) nos é apontado que para o indicador YLL, no Brasil como um todo, o Grupo II (que concentra as DCNT) representa 59% do total da carga; ficando 26% para o Grupo I (Doenças Infecciosas e Parasitárias, Causas Perinatais, Causas Maternas e Deficiências Nutricionais) e 15% para o Grupo III (Causas Externas). Aqui ficam evidentes as diferenças regionais, pois para a Região Norte do país esses percentuais equivalem a 48% para o Grupo II, 38% para o Grupo I e 14% para o Grupo III. Percebe-se que em relação às demais regiões do Brasil, a Região Norte ainda concentra um percentual maior de mortes no Grupo I, sendo a região com o menor percentual de mortes por DCNT dentre todas.

Quanto às causas específicas de morte, os dados para o Brasil em 2004 disponíveis no site do DATASUS, indicam a rápida transição no país como um todo, com seis das dez

principais causas de óbito pertencentes ao grupo das DCNT, sendo cinco delas (DCbV, DIC, outras doenças cardíacas, diabetes mellitus e doenças hipertensivas) do grupo das doenças cardiovasculares (DCV) ou a ele relacionadas como fator de risco. As DCbV com 10,1% dos óbitos entre as causas definidas e as DIC com 9,6%, são respectivamente a primeira e segunda causa de óbitos no país naquele ano.

### **1.3 O conceito de Transição Epidemiológica e seus diferenciais regionais no Brasil:**

Desde o trabalho pioneiro de Frederiksen (1969), que nos apresentou o conceito de TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA, são conhecidas as mudanças populacionais ocorridas nos países desenvolvidos, com a diminuição das taxas de natalidade e de mortalidade geral e o aumento da expectativa de vida ao nascer. Omran (2001) cunhou o termo TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA ao demonstrar as complexas mudanças nos padrões de saúde e enfermidades dos países e as interações entre esses novos padrões e sua conjuntura demográfica, social e econômica. O processo se caracteriza, basicamente, pela diminuição das taxas de mortalidade para doenças infecto-parasitárias (DIP) ao lado do aumento da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

Para esse último autor as sociedades poderiam apresentar três modelos de transição: (1) CLÁSSICO, como o descrito acima e provocado pelo próprio contexto social; (2) ACELERADO, onde haveria mudança drástica no quadro de mortalidade e fertilidade com inversão no perfil de mortalidade; e (3) TARDIO ou CONTEMPORÂNEO, no qual a queda da mortalidade não é seguida, na mesma velocidade, pela queda da fertilidade. Esse último seria o modelo previsto para os países em desenvolvimento, como o Brasil. Estudos posteriores (BARRETO e CARMO, 1995; MELLO JORGE *et al.*, 2001) demonstraram não ser, de fato, o padrão verificado em nosso país.

Lerner (1973) cunhou o termo TRANSIÇÃO DE SAÚDE, que incorporava o conceito anterior e o ampliava, com elementos de concepção e comportamentos sociais como determinantes da saúde das populações. Frenk *et al* (1991) num trabalho de revisão sobre a transição nos países da América Latina apresentou três vertentes básicas para a transição: (1) mudança no perfil de risco – a probabilidade de contrair determinada doença, dependente do grau de desenvolvimento econômico e social do país; (2) diminuição da fecundidade e (3) melhora das taxas de letalidade – ligada aos avanços tecnológicos e organizacionais nos serviços de saúde. O Brasil foi classificado no nível intermediário para todas elas, caracterizando-se como um MODELO POLARIZADO AMPLIADO, no qual haveria uma justaposição de doenças infecciosas e parasitárias com as doenças crônicas não transmissíveis. Como nos afirmam Barreto & Carmo (1995), corroborando os estudos de Frenk (1991):

[...] no Brasil há uma superposição e não sucessão das doenças crônicas não transmissíveis em relação às transmissíveis, o que traz enorme implicação à saúde pública e a política de saúde na aplicação de recursos já escassos (BARRETO e CARMO, 1995, p. 28).

Houve profunda transformação demográfica no Brasil nas últimas décadas do século XX, marcada pela queda da taxa de natalidade em mais de 50% entre 1960 e 1995 (MINAYO, 2000). Paralelamente tem-se verificado um aumento da expectativa de vida ao nascer, que passou de 45,9 anos em 1950 para 68,1 anos em 2004, cujo processo se reflete no envelhecimento da população (BARRETO e CARMO, 2007). Esta mudança no perfil demográfico da população, em paralelo com o desenvolvimento econômico e social influencia o perfil de mortalidade, com importante queda das DIP como causa de óbitos no país. Assim, em 1930 esse grupo de doenças representava 45,7% do total de óbitos ocorridos nas capitais brasileiras; já em 2005 representava apenas 5,2% do total de óbitos com causas definidas. Enquanto isso, as doenças cardiovasculares (DCV), seguindo uma tendência inversa, aumentavam sua participação de 11,8% para 31,5%, do total de óbitos ocorridos no mesmo período (ACHUTTI e AZAMBUJA, 2004).

Tal situação nos remete a primeira série histórica publicada de mortalidade proporcional por grupo de causas no Brasil (BAYER e GOES DE PAULA, 1984). Supostamente o país teria atravessado a chamada transição epidemiológica na década de 60 do Séc. XX, porém mesmo a superação das taxas de mortalidade por DCV em relação às taxas de mortalidade por DIP não ocorreu de forma homogênea em todo o Brasil, refletindo as desigualdades sociais e o nível de desenvolvimento econômico entre as diversas regiões do país (ACHUTTI e AZAMBUJA, 2004).

Essas diferenças aparecem quando se analisa a proporção de mortes por DCV na Região Norte que em 2005 era 24% do total; na Região Sul e Sudeste eram de 31% e 32% respectivamente. Enquanto isso as DIP representavam ainda 7,61% do total de óbitos na primeira região e apenas 3,99 % no Sul do país (DATASUS).

Como nos ensina Teixeira em comentário ao artigo de Achutti & Azambuja (2004):

Configura-se assim um ‘mosaico epidemiológico’ extremamente complexo, em virtude da distribuição desigual dos riscos e agravos nos diversos grupos da população, desigualdade que se expressa nas diferenças observadas nas taxas e coeficientes das diversas regiões do país, ou nas diferenças observadas entre microrregiões do mesmo estado, ou nas diferenças encontradas entre zonas de informação da mesma cidade, revelando, em última instância, as diferenças marcantes das condições de vida e trabalho dos diversos segmentos populacionais do país (TEIXEIRA, 2004, p. 841).

No caso brasileiro a maior proporção de idosos na população, segundo Carvalho & Garcia (2003), deu-se pela diminuição da natalidade em função da queda abrupta das taxas de fecundidade, e não em decorrência do aumento da longevidade. Dados de publicação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006) nos mostram que no Brasil as taxas de fecundidade decaíram de 6,2 em 1940 para 2,4 em 2000, com maior declínio a partir dos anos 60. Nesse aspecto as diferenças inter-regionais também são nítidas, com as taxas de fecundidade na Região Norte mantendo-se como as maiores do país desde 1940, com declínio somente a

partir dos anos 70. No ano 2000 a Região Norte ainda detinha as mais elevadas taxas de fecundidade dentre todas as regiões brasileiras (BRASIL, 2006).

Essas taxas diferenciadas de fecundidade, em consonância com o nível de desenvolvimento socioeconômico de cada região brasileira, geram reflexos na composição populacional e nas taxas de mortalidade pelos diversos grupos de causa. Em relação ao perfil demográfico da população, apesar da diminuição nas taxas de fecundidade observadas desde os anos 70, a Região Norte ainda apresenta em 2000 um perfil muito diferente das demais regiões do país e mesmo do perfil brasileiro como um todo, com a maior proporção de jovens e a menor proporção de idosos dentre todas as regiões (BRASIL, 2006).

Essa última afirmação explica em parte porque a mortalidade proporcional por DCV é menor na Região Norte do que nas demais regiões do país: nossa população é mais jovem e morre antes. Esse é um fato previsível quando as doenças classificadas no grupo AFECÇÕES ORIGINADAS DO PERÍODO NEONATAL representam no ano de 2005 ainda 7,43% das mortes proporcionais entre todas as causas de morte definidas, valor maior do que o dobro da proporção nas demais regiões do país (DATASUS).

É necessário observar que embora menor do que nos países desenvolvidos, o envelhecimento da população brasileira já ocorreu, visto haver menos crianças proporcionalmente do que há 30 anos. Porém, é pequeno se comparado, com populações de nações mais desenvolvidas. Para uma comparação no âmbito mundial podemos citar que a população brasileira, se comparada a dos EUA, tem o mesmo tamanho na faixa dos 15 aos 24 anos; tem metade na faixa de 35 a 44 anos e  $\frac{1}{4}$  na faixa acima dos 75 anos (ACHUTTI e AZAMBUJA, 2004). Tais diferenças explicariam porque a proporção de mortes por DCNT ainda é menor no Brasil, dentro do mesmo princípio observado para as regiões do nosso país: nossa população é mais jovem e os óbitos se dão mais precocemente por outro conjunto de causas.

#### **1.4 Tendência de queda da mortalidade por DCV nos países desenvolvidos e a situação no Brasil:**

As DCV são as principais causas de morte no mundo desenvolvido e no grupo dos países em desenvolvimento, sendo que nos últimos 30 anos observou-se queda da mortalidade por esse grupo de causas em vários países desenvolvidos, principalmente EUA, Canadá, Austrália, Japão e países do Oeste Europeu (AHMET *et al.*, 2004; KESTELOOT *et al.*, 2006; LEVI *et al.*, 2002; REID e NELSON, 2005; STERN, 1979; UEMURA e PISA, 1985).

Razões para essa diminuição não são consensuais, havendo hipóteses que tentam explicá-la, centradas na diminuição da letalidade das doenças, seja por intervenções médico-científicas, seja por diminuição de mecanismos etiopatogênicos. Há segundo Mathers (2002) três hipóteses principais que tentam explicar o fenômeno, as quais são descritas a seguir:

A primeira é a hipótese da EXPANSÃO DA MORBIDADE (GRUENBERG, 1977; KRAMER, 1980), a qual postula que o declínio na mortalidade é devido à redução nas taxas de letalidade das doenças. Está centrada basicamente na concepção de que os avanços e extensão de atendimento médico qualificado focado nas fases mais avançadas da evolução da doença seriam os responsáveis pela diminuição da mortalidade das mesmas. Segundo essa hipótese, a queda da mortalidade não é acompanhada por queda na incidência das DCV, pelo contrário, haveria aumento da prevalência e de incapacidade causada por esse grupo de doenças.

A segunda é a hipótese da COMPRESSÃO DA MORBIDADE proposta por Fries (1980), a qual postula que, com a expectativa de vida adulta se aproximando de seu limite biológico e se a incidência de doenças incapacitantes for retardada para idades posteriores, então a morbidade será comprimida para um período mais curto de vida. Esta é a concepção que justificaria a intervenção sanitária precoce e continuada preconizada pelas organizações internacionais (promoção da saúde, prevenção primária e secundária).

A terceira é a proposta de Manton (1982; 1987), que inclui além da diminuição da letalidade das doenças, a hipótese da queda de incidência das mesmas com uma evolução aparentemente mais benigna dos casos remanescentes. Essa concepção ainda é polêmica, mas justificaria o aumento da proporção de saudáveis e longevos na população.

É salientado por Lotufo (2004) que o declínio das taxas de mortalidade nos países desenvolvidos antecedeu à introdução de tratamentos mais eficazes para redução da letalidade da doença cerebrovascular e coronária, indo de encontro à hipótese da EXPANSÃO DA MORBIDADE (GRUENBERG, 1977; KRAMER, 1980). Essa queda iniciou-se nos EUA nos anos 60 do Sec. XX, ou seja, 30 anos antes da introdução de intervenções terapêuticas específicas para o IAM e angina de peito. Essa constatação parece corroborar que mudanças no estilo de vida, com melhor controle dos fatores de risco para DCV, foram mais importantes para a diminuição da mortalidade do que intervenções médicas ou terapêuticas específicas.

As DCV são a principal causa de mortes no Brasil como um todo desde os anos 60 do século XX, sendo que sua distribuição proporcional no total de óbitos difere entre as regiões. Há tendência de queda da mortalidade por DCV e seus dois principais subgrupos de doenças (as DIC e as DCbV) para o Brasil como um todo (CURIONI *et al.*, 2009; MANSUR *et al.*, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2005). Vários trabalhos publicados com diferentes metodologias têm evidenciado essa tendência, porém, com resultados muitas vezes discordantes no que tange ao padrão apresentado por cada região do país (LESSA, 2004b; MARINHO DE SOUZA *et al.*, 2006; MARINHO DE SOUZA *et al.*, 2001).

Para Lotufo (1998) a diversidade da tendência de qualquer ascensão, estabilidade ou declínio da mortalidade cardiovascular, entre países e cidades de um mesmo país, se expressa como um “instantâneo”:

Em um segundo momento de análise outro padrão poderá ser flagrado, refletindo as diversas tendências em cada sociedade ou, no caso de tendências concordantes, dos diversos graus de aceleração ou desaceleração das taxas de mortalidade (LOTUFO, 1998, p. 323).



Isso explica porque trabalhos apresentados têm encontrado padrões diferentes de região para região, a depender da metodologia empregada no estudo e talvez pelo momento do estudo como nos é sugerido pelo último autor citado.

Há vários artigos publicados no país que estudam as cidades, locais onde os autores apontam maior confiabilidade dos dados, diante de um menor percentual de mortes classificadas como “mal definidas” (grupo R00 a R99 do CID-10). Em meados dos anos 80 do século XX já se detectava queda da mortalidade por DCbV e DIC na cidade de São Paulo (LOLIO e LAURENTI, 1986b; LOLIO e LAURENTI, 1986a; LOLIO *et al.*, 1986) e em todo o estado (LOTUFO e LOLIO, 1993b; LOTUFO e LOLIO, 1993a). Estudos posteriores semelhantes apontavam queda das taxas de mortalidade por DCV nas cidades de Salvador (PASSOS *et al.*, 2000), Goiania (MORAES *et al.*, 2000) e Porto Alegre (RIO GRANDE DO SUL, 2006).

A cidade de Manaus é analisada em apenas dois trabalhos publicados no Brasil em estudos de tendências de mortalidade por DCV. O primeiro por Mansur *et al.* (2002), que compara a tendência de mortalidade por DCV como um todo e DIC e DCbV especificamente em onze capitais brasileiras, no período de 1980 a 1998. Os dados apontam para queda na tendência de mortalidade para todas as causas estudadas tanto entre as mulheres como entre os homens. Porém como nos alertam os próprios autores, as altas taxas de mortalidade por causas mal definidas nas cidades do norte, nordeste e centro-oeste brasileiros, podem ter influenciado os resultados. O segundo, publicado por Cesse *et al.* (2009), mostra série histórica da razão de mortalidade padronizada por DCV nas capitais brasileiras desde 1950. Manaus/AM apresenta estabilidade na tendência linear ( $\beta = - 0,006$  e p-valor = 0,665) considerada toda a série estudada, mas com incremento até 1980 e a partir daí nítido decréscimo até 2000, último ano da série estudada.

Apesar dos estímulos recentes a utilização de bases secundárias de informação para pesquisa (DRUMOND *et al.*, 2009), a confiabilidade dos registros de óbitos disponíveis no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) do DATASUS ainda é questionada e mostra-se desigual de região para região do país, sendo as regiões norte e nordeste aquelas com os piores indicadores de qualidade (JORGE *et al.*, 2007). Um desses indicadores seria o percentual de óbitos registrados como causa mal definida, que em Manaus/AM ainda mostra-se elevado, com valores próximos dos 30% do total de óbitos em 1990 e apesar do declínio recente, ainda com 16% no ano de 2006 (DATASUS). Esses números são bem superiores ao valor médio entre as capitais brasileiras, que gira em torno de 6% nos últimos 15 anos.

### **1.5 Manaus – O coração na floresta:**

Manaus/AM ocupa uma área de 11.401 Km<sup>2</sup> e tem população de 1.646.602 habitantes segundo a última contagem populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2007. É a cidade mais populosa da Amazônia desde 1996 quando superou Belém/PA em número de habitantes. Considerado o PIB municipal é a quarta economia do país (IBGE). Está incrustada na maior floresta tropical do planeta, a Floresta Amazônica, que é intitulada por Becker (2005) como “floresta urbanizada” por ter mais de 70% da sua população vivendo em núcleos urbanos e não, como prevalece no senso comum, em áreas rurais.

Quanto aos indicadores demográficos, os dados mais recentes levantados para o município datam do censo de 2000 (IBGE). Destacam-se aí, a ainda alta taxa de crescimento populacional (quando comparada a média nacional), o intenso grau de urbanização, a queda nas taxas de fecundidade já apontadas anteriormente (quando comparada ao censo de 1991) e os indicadores de envelhecimento da população, com aumento na proporção de idosos e diminuição da proporção de jovens. Ocorreu melhoria da esperança de vida ao nascer, que

passou de 65,87 anos em 1991 para 67,65 anos em 2000, longe ainda da média nacional que naquele ano já era de 70,44 anos (DATASUS).

Em relação aos dados socioeconômicos, Manaus chama a atenção por ter um dos mais altos Produto Interno Bruto (PIB) municipal no país, com expressivo PIB per capita, mas com enorme desigualdade social e má-distribuição de renda, expressos pelos indicadores IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e parcela de população abaixo da linha de pobreza. Manaus tinha em 2000 o 22º pior indicador de IDH dentre as capitais brasileiras, além de ter o pior desempenho intercensitário de variação entre 1991 e 2000. Também foi a penúltima capital em combate à pobreza, com 49% de aumento da parcela de pessoas pobres na população entre os dois censos supracitados, quando a maioria das capitais melhorou esse indicador no período (IPEADATA).

A criação da Zona Franca de Manaus em 1967 mudou o perfil demográfico da cidade, que cresceu em ritmo maior do que o restante do país e também num ritmo maior do que o observado no interior do estado do Amazonas. A cidade de Manaus teve taxas de crescimento populacional, nos últimos anos, sempre superiores ao Amazonas, Região Norte e ao Brasil como um todo. Desde 2000 a cidade de Manaus concentra mais da metade da população do estado do Amazonas (DATASUS; IBGE) e é desde 1996 a cidade mais populosa de toda a Amazônia Legal (DATASUS).

Esse crescimento populacional em Manaus deu-se não só pela manutenção de taxas de fecundidade elevadas, como também pela intensa migração que o crescimento econômico da cidade fomentou. Há, porém diminuição das taxas de fecundidade nas últimas décadas (IBGE) e conseqüente diminuição da proporção de jovens na população (DATASUS).

A proporção de idosos na população tem aumentado em Manaus/AM, porém ainda é pequena quando comparada a outras capitais no país. Enquanto a população acima de 60 anos em relação ao total da população já era, em 1991, maior que 10% no Rio de Janeiro/RJ e em

Porto Alegre/RS, em Manaus/AM naquele ano era de apenas 4%. O ritmo de envelhecimento também é pequeno se comparado a outras regiões do país, sendo menor até do que o observado, até 2006, nas duas cidades supracitadas, que estiveram entre as capitais com menores taxas de envelhecimento no país. A cidade de Brasília, que tinha valores semelhantes aos de Manaus em 1991, teve crescimento proporcional no número de idosos na população em um ritmo três vezes superior, entre 1991 e 2006, atingindo o percentual de 6,5% para a população acima de 60 anos nesse último ano, enquanto Manaus atinge apenas 5%. Os valores de Manaus só são comparáveis aos de outras capitais da Amazônia, sendo o ritmo de crescimento da população idosa em Manaus/AM menor do que o observado em Belém, Boa Vista e Porto Velho, superando apenas Rio Branco, neste grupo de capitais amazônicas (DATASUS).

Essa pequena proporção de idosos justifica taxas de mortalidade brutas menores na Região Norte e no Amazonas quando comparadas com outros centros mais desenvolvidos do país. Enquanto em 2005 a taxa bruta de mortalidade no Amazonas era 4,61 óbitos por 1000 habitantes, segundo dados do DATASUS, as taxas em São Paulo e no Rio de Janeiro eram respectivamente 5,94 e 7,52/1000 habitantes. Para a Região Norte as taxas eram 5,0 óbitos para cada grupo de 1000 habitantes em 2005, enquanto para a Região Sudeste eram 6,15/1000 habitantes. A padronização por técnica direta dessas taxas, para a população brasileira de 2000, mostra que as condições de vida na Amazônia elevam o risco de morte, deixando a região como a segunda em mortalidade geral, perdendo apenas para o Nordeste onde as condições socioeconômicas tendem a ser piores. Com as taxas padronizadas, as taxas para o Amazonas e a Região Norte passam a ser, para o ano de 2005, respectivamente 6,09 e 6,24 óbitos por 1000 habitantes, enquanto na Região Sudeste é 5,44/1000 habitantes. Para os estados de São Paulo e Rio de Janeiro o mesmo ocorre, com diminuição das taxas em relação

às taxas brutas, agora respectivamente em 5,38 e 5,97 óbitos por 1000 habitantes, valores menores que as taxas para o Amazonas naquele ano (DATASUS).

O Brasil como um todo já apresenta um perfil de mortalidade proporcional próximo aos países desenvolvidos, com mais de 1/3 das mortes sendo devidas as DCV, mesmo com uma participação ainda relativamente alta das doenças infecto-parasitárias (DIP) em virtude da já referida TRANSIÇÃO INCOMPLETA ou POLARIZADA. Entre 1990 e 2005 as DCV representavam em média 33% do total de óbitos registrados no Brasil, dentre as causas definidas, com variação de 34,3% em 1990 para 31,4% em 2005, sendo que desde os anos 80 do século passado esse conjunto de doenças já é a principal causa de morte no país (DATASUS).

A cidade de Manaus com as condições demográficas e socioeconômicas acima descritas apresenta um perfil de mortalidade proporcional bastante diferente do Brasil como um todo, com as DCV só ocupando a primeira colocação como causa principal de óbitos a partir do ano de 2003. Em média, entre os anos de 1990 e 2005, as DCV eram 20% do total de óbitos registrados por causas definidas, no município de Manaus/AM, bem abaixo dos valores nacionais.

Ainda assim, tínhamos em 2004, dentre as dez principais causas de óbito na cidade cinco com relação direta ou indireta com as DCV: DCbV com 7,9% dos óbitos, DIC com 4,8%, Outras doenças cardíacas com 4,5%, Diabetes Mellitus com 4,3% e Doenças Hipertensivas com 2,8% do total de óbitos registrados. Apenas essas dez causas de óbitos (as cinco anteriores mais Agressões, Pneumonia, Acidentes de transporte, DPOC e Restante das neoplasias malignas) respondiam por praticamente a metade dos óbitos na cidade (49%). Observe-se que são quase todas DCNT.

Conhecer a tendência das taxas de mortalidade por esse grupo de doenças é de crucial importância para a Saúde Pública no que concerne a aplicação de recursos em trabalhos

preventivos dessas doenças e de promoção à saúde. Se confirmada que as taxas de mortalidade por DCV são crescentes, a exemplo do que se vê para a mortalidade proporcional por esse grupo de causas, o impacto econômico e social que se desenha para o futuro nessa cidade é preocupante.

## 2. JUSTIFICATIVA

Segundo a OMS, as DCNT não apenas estariam substituindo as Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP) como principal causa de morbimortalidade no Terceiro Mundo, mas também se deve esperar uma verdadeira “epidemia”<sup>3</sup> desses agravos nos próximos anos. O desenvolvimento econômico nesses países, aliado à queda da fecundidade e aumento da expectativa de vida ao nascer leva a um envelhecimento da população, com maior tempo para exposição aos fatores de risco para as DCNT, como: fumo, obesidade, alcoolismo, sedentarismo, distúrbios lipídicos e nutricionais, além do diabetes e hipertensão arterial; estas últimas sendo, ao mesmo tempo, doenças e fatores de risco para DCNT, principalmente DCV (WHO, 2002).

Diante disso é proposta da OMS uma metodologia de detecção precoce e o acompanhamento continuado de portadores de fatores de risco. Seria o chamado “STEPwise approach for surveillance of non-communicable disease” (WHO, 2001), que adaptado para o Brasil, prevê várias etapas investigativas e de vigilância, as quais podem ser resumidas no Quadro 1. O acompanhamento dos óbitos, com análises das taxas de mortalidade por idade e sexo é parte integrante do Passo 1 daquela proposta, e diante das desigualdades regionais acima descritas, estudos em localidades variadas são importantes para o conhecimento da realidade local, necessariamente distinta da realidade nacional como um todo.

---

<sup>3</sup> Nota do autor - o termo EPIDEMIA é frequentemente usado nos textos referindo-se às DCV e DCNT, por isso é aqui reproduzido. Do ponto de vista etimológico esse uso seria indevido, porque segundo os dicionários o termo se aplicaria a um aumento agudo do número de casos de uma determinada doença transmissível.

DCNT Óbitos (passado)	Passo 1 Taxas de mortalidade por idade e sexo	Passo 2 Taxas de mortalidade por idade, sexo e causa de morte (autópsia verbal)	Passo 3 Taxas de mortalidade por idade, sexo e causa de morte (certificado de óbito)
Doenças (presente)	Admissões em clínicas / hospitais por idade e sexo	Taxas e doença principal em 3 grupos: doenças transmissíveis, DCNT e lesões	Incidência ou prevalência da doença pela causa concreta
Fatores de risco (futuro)	Informações baseadas em inquérito sobre fatores de risco chave	Inquérito + medidas antropométricas	Inquérito + medidas antropométricas + exames bioquímicos

**Quadro 1 – Método progressivo da OMS para vigilância das DCNT.**

Fonte: Surveillance of risk factors for non-communicable disease. The STEPwise approach. WHO. Geneva. 2001

Traduzido para o português por Lessa (2004b)

*Reprodução autorizada pela OMS para fins não comerciais*

O Ministério da Saúde do Brasil, em documento intitulado: DCNT NO CONTEXTO DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE BRASILEIRO – SITUAÇÃO E DESAFIOS ATUAIS (BRASIL, 2005a), propõe indicadores de controle que incluem tanto a mortalidade proporcional por DCNT, como as taxas de mortalidade por esse grupo de causas e as taxas específicas pelas doenças do grupo, incluindo as DCV.

O Brasil tem uma larga experiência com Sistemas de Informação em Saúde, disponibilizando dados de fácil acesso no site do Ministério da Saúde (DATASUS). No que tange aos registros de óbitos, o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibiliza dados desde 1979 com abrangência nacional, porém com desigualdade quanto à qualidade da informação disponível, de região para região do país (BRASIL, 2005b). O termo “qualidade de informação” é bastante amplo e ainda não obteve consenso, sendo considerado um conceito multifacetado (PAIM *et al.*, 1996). Um dos indicadores adotados para qualificar os dados do SIM seria o percentual de óbitos registrados como causas mal definidas (Cap. XVI e Cap. XVIII respectivamente nas CID 9 e CID 10).

As Regiões Norte e Nordeste do Brasil tem os piores percentuais de óbitos mal definidos entre todas as regiões do país, com valores respectivamente de 28,6% e 42,1% em 1990 (DATASUS). A Região Norte, porém, vem perdendo a corrida para o Nordeste no que concerne à melhoria desse indicador. Para o ano 2000 os valores já eram respectivamente de



24% e 28,4%, indicando uma melhoria acentuada na última região em comparação à primeira. Em 2006 a Região Norte é a região com o maior percentual de óbitos registrados por causas mal definidas, com 15% do total de óbitos; quando o Nordeste tem 9,5% e o Sul apenas 5,8%.

Manaus/AM não tem perfil diferente, sendo dentre as capitais brasileiras a que detém os maiores percentuais de óbitos mal definidos, com valores médios de 20,9% nos últimos 15 anos e ainda com 14,9% dos óbitos assim registrados em 2006. Para que se tenha uma ideia comparativa, nenhuma outra capital do país tinha nesse último ano percentuais acima de dois dígitos, com exceção apenas de Macapá/AP com 14,3%, valor mesmo assim menor do que em Manaus/AM naquele ano.

Oliveira *et al.*(2006), preocupados com esse viés citado e estudando a mortalidade cardiovascular em três estados do país, apresentam artigo cuja metodologia estatística buscou “compensar” o alto percentual de causas mal definidas encontrado para o Rio de Janeiro a partir dos anos 90. Esse procedimento consistiu basicamente em adicionar aos óbitos certificados pelas causas definidas de interesse (no caso DIC, DCbV e DCV) uma determinada proporção de óbitos de causas mal definidas, em cada grupo. Por exemplo, se as DCV representam 30% das causas definidas de morte, foram acrescidos ao total de mortes por DCV, 30% das mortes registradas como “mal definidas”. A esse procedimento os autores chamaram de “compensação” e as taxas de mortalidade calculadas após de “taxas compensadas”.

Cavalini e Ponce de Leon (2007) afirmam que técnicas simplificadas de correção dos dados incompletos não levam em consideração o fato de que a probabilidade de registro incompleto da causa do evento pode não ser constante para cada causa específica, citando como exemplo, exatamente a alocação dos eventos por causas mal definidas segundo a distribuição proporcional dos eventos com causas definidas. Os mesmos autores, porém, admitem que substituir os dados brutos disponíveis por inquéritos populacionais, como

sugerem alguns (VIACAVA, 2002), é inviável para um país de grandes dimensões como o Brasil, devido ao alto custo desses inquéritos, os tornando praticamente impeditivos.

Outra limitação que prejudica análises quanto à mortalidade nas regiões menos desenvolvidas do país é o grau de cobertura do SIM em relação ao total de óbitos esperados. O IBGE divulga essa última informação por Estado e Região, sendo utilizada pelo DATASUS na divulgação do indicador RAZÃO ENTRE ÓBITOS INFORMADOS E ESTIMADOS, cujos valores para a Região Norte estão bem abaixo das Regiões Sul e Sudeste do país, indicando menor cobertura. Para o Amazonas tínhamos 73,7% de cobertura em 2003, enquanto nos Estados mais ricos, como São Paulo e Rio Grande do Sul, essa cobertura já atingia respectivamente 90,9% e 96,2% naquele ano (BRASIL, 2005b).

Diante disso é que o Ministério da Saúde orienta que as taxas de mortalidade específicas por doenças cardiovasculares requerem correção do sub-registro de óbitos captados pelo SIM, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2006). O IBGE utiliza-se de técnicas demográficas indiretas consagradas para estimativa dos sub-registros de óbitos (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980), apesar disso, a mortalidade estimada por meio desses métodos não tem sido utilizada para a estimativa da mortalidade específica por causa (CAVALINI e PONCE DE LEON, 2007). Entre os fatores que contribuam para pouca utilização dessas técnicas em estudos de mortalidade específica no Brasil, talvez estejam os pré-requisitos populacionais para esse tipo de cálculo: fecundidade constante e variação linear da mortalidade (PAES e ALBUQUERQUE, 1999); pressupostos estes que tornam difícil sua aplicação em países ou regiões onde ainda está em curso o processo de transição demográfica. Mesmo assim, devido ao alto nível de sub-registros em muitas Unidades Federativas do Brasil, estes métodos são grandemente utilizados para estimar o número de óbitos esperados no país (GADELHA *et al.*, 2002) e são à base das correções de sub-registro aplicadas no estudo de estimativa de carga de doenças no Brasil (LEITE *et al.*, 2002).

É com referência nas técnicas utilizadas nesse último projeto citado, que essa dissertação estuda a mortalidade cardiovascular no município de Manaus/AM. Os dados brutos do DATASUS foram corrigidos não só com redistribuição proporcional dos óbitos mal definidos, como também em relação ao sub-registro de óbitos (com técnicas indiretas de cálculo) e incorporando ainda realocação de óbitos considerados códigos-lixo (MURRAY e LOPEZ, 1996) em cardiologia.

A garantia de uma informação de qualidade é condição essencial para a análise objetiva da situação sanitária, para a tomada de decisões baseadas em evidências e para a programação de ações de saúde (RIPSA, 2008). Além disso, em um país com a desigualdade existente em relação a recursos tecnológicos, perfil de formação de profissionais de saúde e de capacidade dos gestores para analisar as informações, os resultados obtidos nos diversos estudos podem refletir uma situação distinta da real, sendo necessário realizar avaliações nas diferentes regiões do país. (LIMA *et al.*, 2009)

Diante disso é que entendemos ser pertinente a adoção das técnicas de correção aqui implementadas. A nosso ver essa metodologia melhora a qualidade dos dados brutos disponíveis no SIM e traz a tona uma realidade mais fidedigna quanto à situação da mortalidade cardiovascular em Manaus/AM.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Analisar a tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares entre os residentes no Município de Manaus/AM, segundo sua distribuição por sexo e faixa etária no período de 1980 a 2007.

#### **3.2 Específicos**

Identificar o impacto de técnicas corretivas aplicadas aos registros de óbitos, nas curvas de tendência das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares no Município de Manaus/AM, para o período de 1980 a 2007, segundo distribuição por sexo, com taxas padronizadas para idade;

Avaliar a tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares no município de Manaus/AM, no período de 1980 a 2007, com estratificação por sexo, em faixas etárias superiores a 35 anos;

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Aspectos gerais do estudo:

Trata-se de uma análise temporal que utilizou dados secundários provenientes do Sistema de Informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde/BRASIL, abrangendo o período de 1980 até 2007, os quais foram tratados e corrigidos, tendo como base os métodos aplicados no projeto carga de doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002), descritos adiante.

Foram calculadas as taxas de mortalidade brutas e padronizadas pelo método direto (LAURENTI *et al.*, 2005) das doenças cardiovasculares (DCV) e sua segmentação dentre as principais causas específicas, quais sejam: doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV), segundo sexo e faixa etária, na cidade de Manaus-Amazonas.

A partir desses dados são desenvolvidos dois artigos: (1) o primeiro enfocando o impacto da correção do sub-registro de óbitos nas curvas de tendência padronizadas para DCV, DIC e DCbV, obtidas antes e após a correção dos dados, estratificadas por sexo; (2) o segundo apresentando os dados do período de 1998 a 2007, para análise de tendência das séries já corrigidas, tanto para DCV, como para DIC e DCbV, detalhando a situação da mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Manaus, por sexo e faixa etária a partir dos 35 anos.

### 4.2 Fonte dos dados:

A população residente em Manaus, estratificada por idade e sexo, foi obtida no site do DATASUS, cujas fontes originais dos dados foram os censos demográficos, as contagens populacionais e as estimativas populacionais dos períodos intercensitários do Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados de mortalidade foram obtidos no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), também disponíveis no DATASUS.

#### **4.3 Área e população de estudo:**

A cidade de Manaus é habitada por 1.646.602 pessoas (IBGE – 2007), sendo a nona cidade do país em população. Ocupa uma área de 11.401 Km<sup>2</sup>, porém a área urbana não passa de 10% desse total. A cidade tem ao sul o Rio Negro, principal afluente do Rio Amazonas, com preservação no seu entorno norte de aproximadamente 10.000 Km<sup>2</sup> de floresta tropical nativa.

Manaus é ainda a quarta economia do país se considerado o PIB municipal (IBGE). Está incrustada na maior floresta tropical do planeta, a Floresta Amazônica, que é intitulada por Becker (2005) como “floresta urbanizada” por ter mais de 70% da sua população vivendo em núcleos urbanos e não, como prevalece no senso comum, em áreas rurais.

Por ser a cidade mais populosa da Amazônia e detendo a pujança demográfica e econômica acima descrita, que tanto corrobora para a característica local da floresta, mantendo a população em seu meio urbano, é que se justifica um estudo sobre as reais tendências da mortalidade cardiovascular em seu espaço. Esse estudo procura gerar dados que permitam avaliar adequadamente a situação da mortalidade cardiovascular e assim, contribuir para ações preventivas e planejamentos da área de saúde no município.

Foram incluídos no estudo todos os óbitos registrados dentre os residentes em Manaus-Amazonas, ocorridos no período de 1980 a 2007 e que tiveram, como causa básica de morte, doenças cardiovasculares (DCV). Todos os óbitos registrados nos principais subgrupos das DCV, quais sejam: doença isquêmica do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV) foram também incluídos, bem como aqueles identificados como sendo decorrentes deste grupo de doenças após processo de correção dos óbitos.

Os dados foram obtidos a partir dos arquivos do DATASUS, disponíveis por Estado, relativos aos anos de 1979 a 1995, codificados pela 9ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-9) e os arquivos de 1996 em diante, estes codificados pela 10ª Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10).

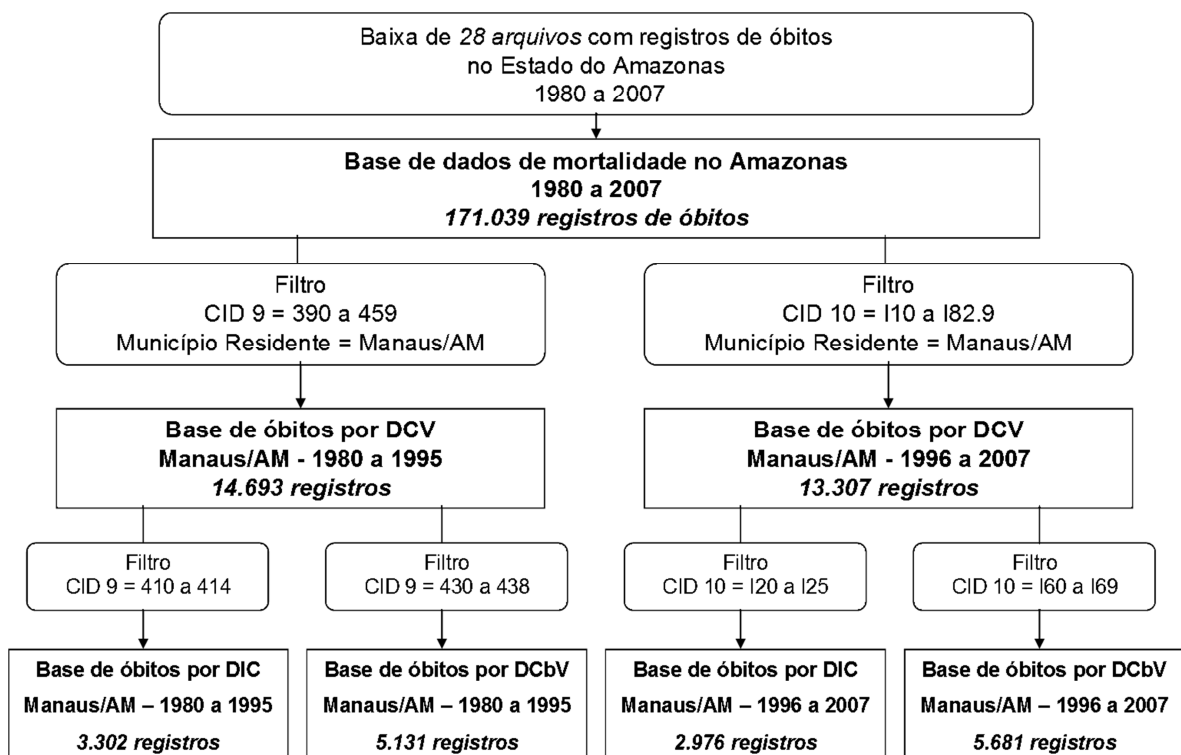
A opção de baixar os arquivos relativos aos dados do Estado do Amazonas e não utilizá-los no formato tabular disponível na plataforma TABNET<sup>®</sup>, foi no sentido de viabilizar a criação de um banco de dados local (utilizou-se o programa ACCESS<sup>®</sup>) e permitir rápida e adequada manipulação dos registros. Essa estrutura de dados permitiu independência de acesso à internet e viabilizou troca de variáveis nos registros, como a necessária no tratamento dos códigos-lixo em cardiologia, previstas na metodologia proposta pelo projeto de estimativa de carga de doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002), como será descrito adiante.

Foram baixados 28 arquivos de mortalidade, um para cada ano do estudo, relativos aos dados do Estado do Amazonas, sendo os dados do período entre 1980 e 1995 somados aos do período de 1996 a 2007, formando um único banco de dados, que incluiu todas as variáveis disponíveis no SIM, totalizando 171.039 registros de óbitos.

Foi aplicado um filtro à base de dados para obtenção dos óbitos entre os residentes em Manaus-AM, cuja causa de óbito fosse DCV, obtendo-se 14.693 registros para os anos de 1980 a 1995, quando se utilizaram os códigos CID-9 de 390 a 459. Ressalta-se que os códigos do CID-9 para DIC: 410 a 414 e para DCbV: 430 a 438 são um subconjunto desse conjunto maior de dados, representando respectivamente 3.302 e 5.131 registros. Para o período a partir de 1996 até 2007, utilizaram-se os códigos CID-10 para DCV: I10 a I82.9, obtendo-se 13.307 registros. O subconjunto de registros para DIC, cujos códigos do CID-10 vão do I20 até o I25, e o subconjunto para DCbV (códigos I60 a I69 do CID-10), são parte daquele conjunto maior

de registros levantados, contendo respectivamente 2.976 e 5.681 registros. A soma dos dados do período de 1980 a 1995 e do período de 1996 até 2007, perfaz um total exato de **28.000** registros de óbitos por DCV entre os residentes na cidade de Manaus/AM, que faleceram entre os anos de 1980 e 2007, período total do estudo, com uma média exata de 1.000 óbitos por ano nesse grupo de causas.

O diagrama abaixo apresenta os diversos passos para obtenção da base de dados utilizada no estudo:



**Figura 1 – Diagrama com passos para obtenção das bases de dados brutas do estudo.**

Os dados de mortalidade e população de Manaus-AM foram estratificados por sexo e faixas etárias, sendo para essa última variável, adotadas as faixas preconizadas pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS), quais sejam: menor que 1 ano, de 1 a 4 anos; 5 aos 14 anos, dos 15 aos 24 anos, dos 25 aos 34 anos, dos 35 aos 44 anos, dos 45 aos 54 anos, dos 55 aos 64 anos, dos 65 aos 74 anos; e finalmente a faixa aberta com 75 anos e mais; totalizando dez faixas etárias.



A taxa de mortalidade bruta por sexo e faixa etária para os três grupos de doenças (DCV, DIC e DCbV) foi calculada conforme abaixo:

$$\boxed{\text{Taxa de mortalidade} = \frac{\text{Número de óbitos}}{\text{População}} \times 100.000}$$

A padronização das taxas pelo método direto, descrito em Laurenti *et al.* (2005), teve como padrão a população do Brasil no ano de 1991 (IBGE). Esse procedimento se justifica pelas diferentes distribuições de sexo e idade nos períodos a serem estudados e somente é necessário no primeiro artigo, visto este comparar não só períodos diferentes, como também conjuntos diferentes de dados, antes e após padronização e correções de sub-registros de óbitos. O ano de 1991 foi escolhido por ser o ano censitário mais próximo da mediana do período estudado.

Para o segundo artigo, foram estudadas as taxas brutas, estratificadas por sexo e faixa etária a partir dos 35 anos de idade, totalizando cinco faixas de estudo: dos 35 aos 44 anos, de 45 a 54 anos, de 55 a 64 anos, de 65 a 74 anos e 75 anos e mais. A exclusão de óbitos de indivíduos com menos de 35 anos nessa análise dá-se pela baixa prevalência das DCV entre crianças e jovens, gerando taxas de mortalidade não significantes para o estudo.

#### **4.4 Métodos de adequação das faixas etárias da população:**

A partir da base de dados extraída do DATASUS, com a população do município de Manaus estratificada por sexo e por idade, foram criados quatro arquivos (dois para cada sexo) com faixas etárias específicas, necessárias em etapas distintas do estudo a que se propõe essa dissertação.

Não se registrou ocorrência de população sem sexo conhecido ou ignorado, porém foram identificados registros sem identificação de idade ou faixa etária no ano de 1980 e nos anos de 1996 até 1999. Esses registros somavam 29.425 habitantes de um total de 31.462.995 nos 28 anos do estudo, representando apenas 0,09% do todo. Com base nas instruções das

técnicas indiretas utilizadas na correção dos sub-registros de óbitos (ONU, 1983), esses dados foram ignorados. Manteve-se, assim, a coerência de utilizar-se do mesmo conjunto de informações para tratamento do sub-registro de óbitos e para o cálculo das taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV, previstas no estudo.

O primeiro conjunto de arquivos, um para cada sexo, teve as faixas etárias definidas conforme o padrão OPAS, porém, devido a ausência de dados para a primeira faixa (menos que 1 ano) para os anos de 1981 até 1990 e para o ano de 1992, foi necessário agregar a primeira com a segunda faixa (1 a 4 anos), criando-se uma faixa denominada “0 a 4 anos”.

O segundo conjunto de arquivos, também separados pelo sexo, contém o mesmo conjunto de informações, porém com as faixas etárias utilizadas nos cálculos indiretos realizados para correção do sub-registro de óbitos. Essas técnicas indiretas, quais sejam, de Preston *et al.* (1980) e o “balanço do crescimento” de Brass (1975), exigem a organização das faixas etárias em agrupamentos de 5 em 5 anos, num total de 16 faixas. São elas: 0 a 4 anos, 5 a 9 anos, 10 a 14 anos, 15 a 19 anos, 20 a 24 anos, 25 a 29 anos, 30 a 34 anos, 35 a 39 anos, 40 a 44 anos, 45 a 49 anos, 50 a 54 anos, 55 a 59 anos, 60 a 64 anos, 65 a 69 anos, 70 a 74 anos e 75 anos ou mais.

#### **4.5 Correção dos óbitos:**

Considerando a necessidade de se obter uma estimativa mais confiável dos coeficientes de mortalidade específicos por DCV, DIC e DCbV, foram corrigidos os registros do SIM referentes aos dados com sexo e/ou idade ignorados, aos óbitos registrados com causas “mal definidas”, aos chamados “códigos lixo” em cardiologia e quanto ao sub-registro de óbitos, por meio da aplicação de diferentes estratégias, descritas a seguir.

#### **4.5.1 Distribuição dos óbitos com sexo e/ou idade ignorada:**

A metodologia de redistribuição empregada neste estudo, para tratamento dos dados ignorados, obedece à redistribuição proporcional preconizada pela Organização Panamericana de Saúde por se tratar de um método simples e muito difundido (PAHO, 2003).

Identificaram-se na base de dados das DCV em Manaus, 110 óbitos com sexo conhecido, mas com idade ignorada. Esses óbitos foram redistribuídos proporcionalmente pelas faixas etárias já definidas, dentro de cada ano do estudo, sendo os dados tratados separadamente quanto ao sexo. Foram redistribuídos 41 óbitos femininos e 70 masculinos.

Foi ainda localizado um pequeno número de registros com sexo e idade ignorada na base de dados. Apesar do pouco significado desse montante, esses dados foram redistribuídos proporcionalmente, ano a ano, dentre as faixas etárias no conjunto de registros com idade conhecida, mas sem identificação de sexo. Após esse passo inicial, o novo conjunto de registros, contendo o somatório de 36 óbitos, com a faixa etária definida, mas sem sexo conhecido, foi redistribuído também de forma proporcional entre os sexos.

Ao final dos passos descritos acima, obteve-se os arquivos tratados quanto aos dados ignorados, aqui chamados de arquivos base, um para cada sexo. Na sequência os passos descritos para DCV como um todo foram repetidos para DIC e DCbV, gerando nova dupla de arquivos, por sexo, para cada uma dessas patologias.

#### **4.5.2 Tratamento dos códigos lixo em cardiologia:**

Certos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID), nas suas diversas versões, são inespecíficos, ou seja, não caracterizam precisamente a causa do óbito. Esses códigos são denominados “códigos lixo” (MURRAY e LOPEZ, 1996).

Esses autores, num projeto original de carga global de doenças, apontam que óbitos por DCbV são superestimados e não subestimados, daí não haver necessidade de qualquer correção para esse grupo de doenças.

É nas DIC que esses óbitos têm maior importância, já que muitas dessas causas de óbitos são consideradas subnotificações de mortes por esse grupo de patologias. O estudo de carga de doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002) adotou os diagnósticos contidos na Tabela 1 como sendo códigos lixo em cardiologia:

<b>Doença / sintoma</b>	<b>CID-10</b>	<b>CID-9</b>
Parada cardíaca	I46	427.5
Arritmia ventricular por reentrada	I47.0	427.8.9
Taquicardia supraventricular	I47.1	427.0
Taquicardia ventricular	I47.2	427.1
Taquicardia paroxística não especificada	I47.9	427.2
Flutter e fibrilação atrial	I48	427.3.1
Flutter e fibrilação ventricular	I49.0	427.4.1
Arritmia cardíaca não especificada	I49.9	427.9
Insuficiência cardíaca	I50	428
Miocardite não especificada	I51.4	429.0
Degeneração do miocárdio	I51.5	429.1
Doença cardiovascular não especificada	I51.6	429.2
Doença não especificada do coração	I51.9	429.9
Aterosclerose generalizada e não especificada	I70.9	440.9

**Tabela 1 - Lista de CID 9 e CID**

Fontes: Estudo carga de doenças do Brasil (GADELHA *et al.*, 2002)  
Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000)

*Adaptado pelo autor a partir das fontes originais*

Adotou-se nesse trabalho, o mesmo conjunto de códigos lixo, com o tratamento dado a eles pelo estudo australiano de carga de doenças (MATHERS *et al.*, 1999), a exemplo do que fez o estudo de referência. A Tabela 2 apresenta o percentual de óbitos registrados como Insuficiência Cardíaca (ICC) e demais códigos-lixo, que foram redistribuídos, dentro das respectivas faixas etárias, como sendo óbitos por DIC.

<b>Códigos Lixo</b>	<b>Faixa Etária</b>	<b>DIC</b>
I50	0 a 4 anos	-
	5 a 29 anos	-
	30 a 44 anos	70%
	45 a 59 anos	70%
	60 anos ou mais	60%
Demais códigos lixo*	0 a 4 anos	-
	5 a 29 anos	-
	30 a 44 anos	75%
	45 a 59 anos	75%
	60 anos ou mais	80%

**Tabela 2 – Percentuais dos códigos lixo em cardiologia a serem alocados para DIC segundo faixa etária.**

Fontes: Mathers *et al.* (1999) e Gadelha *et al.* (2002)

\* vide **Tabela 1**

**I50** – Insuficiência Cardíaca; **DIC** – doenças isquêmicas do coração

*Adaptado pelo autor a partir das fontes originais*

Como as faixas etárias utilizadas para incorporação dos códigos-lixo e ICC não correspondiam as faixas etárias adotadas neste estudo, foi preciso “desagregar” os dados em faixas temporariamente criadas para os cálculos dos percentuais a serem acrescidos aos óbitos por DIC, com posterior “agregação” das mesmas nas faixas da OPAS adotadas. Essas “novas” faixas foram “25 a 29 anos” e “30 a 34 anos” (desmembrando a faixa original de 25 a 34 anos) e também as faixas de “55 a 59 anos” e “60 a 64 anos” (desmembrando a faixa original de 55 a 64 anos).

Essa “desagregação” de dados foi necessária tanto nos arquivos contendo a base de óbitos por ICC, com na base de óbitos pelos códigos-lixo em cardiologia e na base de óbitos por DIC, já que todas essas informações eram necessárias nos cálculos.

Observe-se, por exemplo, para os óbitos por ICC, que na faixa de “25 a 29 anos” não há correção para DIC, mas na faixa de “30 a 34 anos” há acréscimo de 75% dos óbitos registrados como ICC, agora contabilizados como por DIC. Esse tratamento não seria possível, se não houvesse a “desagregação” dos dados contidos na faixa original de 25 a 34 anos.

Outra necessidade específica desse trabalho, em relação ao artigo de referência, foi o tratamento dos dados de 1980 até 1995, codificados não com a CID 10 (já mapeada quanto

aos códigos-lixo para DIC), mas pela CID 9, cujos códigos estão referenciados na Tabela 1, com base na lista de conversão publicada pelo Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000):

Somente para os registros de óbitos codificados originalmente como ICC, tivemos acréscimo de 1.272 óbitos, agora tratados como óbitos por DIC, no período de 1980 até 1995, correspondendo a um aumento de 39%. Para o período de 1996 até 2007, o número de óbitos acrescidos aos óbitos por DIC foi 744, correspondendo a um aumento de 25%.

Para os demais códigos-lixo o aumento foi ainda mais substancial no período de 1980 até 1995, com 1472 óbitos acrescidos aos codificados como DIC, correspondendo a aumento de 43%. Houve atenuação desse impacto ao longo da série, denotando provavelmente melhor codificação dos óbitos por DIC. O aumento total para o período integral do estudo, de 1980 até 2007, foi de 1657 óbitos, correspondendo a aumento de 26%.

Ao final do tratamento dos códigos-lixo em cardiologia, tivemos como resultado um acréscimo de 3673 óbitos aqueles por DIC, no período total do estudo. Esse número corresponde a 59% de aumento nos óbitos por DIC, em relação aos dados originais do DATASUS.

#### **4.5.3 Compensação dos óbitos “mal definidos”:**

As causas mal definidas de mortalidade correspondem ao capítulo XVIII – Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório não classificados em outra parte (códigos R00-R99), da CID-10 e ao capítulo XVI – Sintomas, sinais e afecções mal definidas (códigos 780-799) da CID-9. O percentual de mortes classificadas nesse grupo influencia no cálculo das Taxas de Mortalidade pelas demais causas definidas, porque parte dos óbitos por causas específicas pode estar subnotificado e alocado nesse grupo indefinido.

Nesse trabalho procurou-se “compensar” essa subnotificação redistribuindo proporcionalmente os óbitos assim classificados, entre os de causa conhecida, excluídos os óbitos por causas externas. É necessário para essa “compensação” calcular os chamados “óbitos definidos”, aqui classificados como:

$$\text{Óbitos definidos} = \text{Total de óbitos} - \text{Óbitos mal definidos} - \text{Óbitos por causas externas}$$

Foram extraídos da base de dados, arquivos contendo esses três conjuntos de informações necessários para o cálculo dos óbitos definidos, aplicando-se um tratamento semelhante ao item 4.5.1 para os registros com idade e/ou sexo ignorados.

A incorporação da proporção de óbitos com causas mal definidas, entre os óbitos por DCV, após o tratamento supra mencionado, deu-se pela seguinte fórmula:

$$\text{Óbitos por DCV ajustados} = \text{Óbitos por DCV base} + \left[ \left( \frac{\text{Óbitos por DCV base}}{\text{Óbitos definidos}} \right) \times \text{Óbitos mal definidos} \right]$$

Note-se que o primeiro parêntese contém a fórmula que calcula a distribuição proporcional dos óbitos por DCV dentre os óbitos classificados como mal definidos. O segundo parêntese multiplica essa proporção ao número de óbitos mal definidos, gerando o número de óbitos a ser incorporado ao arquivo *DCV base* para a correção proposta.

Os arquivos gerados nessa etapa foram chamados arquivos ajustados quanto aos óbitos mal definidos, sendo tratados separadamente quanto ao sexo. Rotina semelhante foi repetida para os óbitos por DIC e DCbV, gerando também um par de arquivos de dados, um para cada sexo, para cada grupo de doenças.

#### 4.5.4 Correção dos sub-registros de óbitos:

A estimativa dos fatores de correção para o sub-registro de óbitos, por meio de técnicas demográficas indiretas, parte de pressupostos de difícil aplicabilidade em países ou regiões que vivenciam um processo dinâmico de crescimento populacional ou que estejam em processo de mudança no perfil demográfico, como é o caso do Brasil. Essas técnicas assumem

que as populações em estudo são estáveis, ou seja, tem fecundidade constante e variação linear da mortalidade.

Mesmo assim, devido ao alto nível de sub-registro em muitas regiões do Brasil, estes métodos são grandemente utilizados para estimar o número de óbitos esperados em nosso país (PAES e ALBUQUERQUE, 1999) e foram utilizados para traçar o novo perfil epidemiológico da população brasileira no estudo de referência supracitado (SCHRAMM *et al.*, 2004b).

Estudos realizados apontam a necessidade de se corrigir separadamente o sub-registro de óbitos dos menores de um ano e aqueles com um ano de vida ou mais (IPARDES/IBGE/FNUAP, 1999; SZWARCOWALD, 1993).

Ocorre que pelas técnicas indiretas preconizadas para correção de sub-registro de óbitos em menores que um ano (ONU, 1983) e adotadas no projeto carga de doenças no Brasil (LEITE *et al.*, 2002), há necessidade do registro dos nascidos vivos no período estudado, no caso, entre 1980 e 2007. O Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) só disponibiliza dados a partir de 1994, o que inviabilizaria o cálculo do fator de correção para o período entre 1980 e 1993, mais da metade do período proposto no estudo. O uso de uma base alternativa como as Estatísticas do Registro Civil (IBGE) seria incoerente com a proposta do trabalho, visto os questionamentos sobre a qualidade dessa base de informação, que inclusive motivou a criação do SINASC (JORGE *et al.*, 2007).

Como nas patologias em estudo, pela baixa prevalência, há poucos óbitos nos primeiros anos de vida, e sendo a faixa etária de 0 aos 4 anos a primeira disponível na base de dados, optou-se por não se corrigir essa faixa. O impacto dessa decisão será nulo no segundo artigo, visto só estudarmos as faixas etárias superiores a 35 anos de idade. No primeiro artigo, devido à padronização das taxas de mortalidade pela população do Brasil levantada pelo censo de 1991, para fins de comparação da taxa geral padronizada antes e após a correção dos



dados, o impacto virá na razão direta da participação proporcional dessa faixa etária na taxa de mortalidade geral, o que para o caso das doenças cardiovasculares estudadas nesse trabalho, tem pequeno impacto.

Para cada ano do estudo foi avaliado o melhor modelo para correção do sub-registro, conforme as técnicas demográficas indiretas descritas (ONU, 1983). O método de Preston *et al.* (1980) retorna a completude dos óbitos registrados e indica necessidade de ajustes, quanto ao sub-registro de óbitos, quando menor do que 1. O método do “balanço do crescimento” de Brass (1975) retorna diretamente o fator de correção para a base de óbitos no ano. Como há uma relação inversa entre “completude”, identificada como “C” na fórmula abaixo, e o fator de correção “K”, eles podem ser calculados reversamente, conforme se vê:

$$\boxed{K = 1/C} \quad e \quad \boxed{C = 1/K}$$

A tabela 3 apresenta os fatores K de multiplicação para correção de sub-registro de óbitos, conforme a técnica indireta aplicada que se mostrou mais adequada para cada ano do estudo. Além disso, se apresenta a completude de óbitos e o valor da taxa de crescimento retornada pelos métodos demográficos indiretos utilizados (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980). Os anos que não mostraram necessidade de correção de sub-registro de óbitos (valor de  $K \leq 1$ ) tiveram seus dados multiplicados por um fator de correção neutro de valor igual a 1,0. Os dados do ano de 2007 foram tratados pela média das duas técnicas empregadas, a exemplo de outros trabalhos publicados (PAES, 2005; PAES e ALBUQUERQUE, 1999), pois nenhuma das duas se mostrou adequada isoladamente.

É importante lembrar que para a primeira faixa etária do estudo, de 0 a 4 anos, não foi aplicada qualquer correção, utilizando-se o mesmo artifício acima de multiplicar o total de óbitos naquela faixa por um fator neutro igual a 1.

Para o ano de 2007, devido a não adequação de nenhuma das duas técnicas individualmente, foi utilizada a média entre as mesmas, sem prejuízo da análise, visto os números calculados terem se mostrado bem próximos daqueles dos últimos anos da série.

Ano	Feminino				Masculino			
	C	K	r	Método	C	K	r	Método
1980	0.9694	1.0315	0.0412	Preston	0.9898	1.0103	0.0368	Preston
1981	0.9442	1.0591	0.0415	Preston	0.9049	1.1051	0.0380	Brass
1982	0.8813	1.1347	0.0421	Preston	0.9773	1.0232	0.0387	Brass
1983	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	0.9493	1.0534	0.0418	Brass	-	-	-	-
1985	0.9941	1.0060	0.0423	Brass	0.9972	1.0028	0.0396	Brass
1986	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	0.9146	1.0934	0.0414	Brass	0.9435	1.0599	0.0385	Brass
1993	0.9974	1.0026	0.0422	Brass	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0.8727	1.1459	0.0386	Brass	0.9487	1.0541	0.0359	Brass
1997	0.9223	1.0842	0.0388	Brass	0.9863	1.0139	0.0361	Brass
1998	0.9023	1.1083	0.0387	Brass	-	-	-	-
1999	0.9235	1.0829	0.0388	Brass	-	-	-	-
2000	0.7522	1.3294	0.0349	Brass	0.8600	1.1628	0.0332	Brass
2001	0.7624	1.3117	0.0350	Brass	0.8542	1.1707	0.0338	Brass
2002	0.7433	1.3454	0.0351	Brass	0.8197	1.2200	0.0330	Brass
2003	0.7182	1.3924	0.0350	Brass	0.8385	1.1926	0.0335	Brass
2004	0.7652	1.3068	0.0353	Brass	0.8730	1.1454	0.0334	Brass
2005	0.7686	1.3010	0.0352	Brass	0.8388	1.1922	0.0334	Brass
2006	0.7700	1.2987	0.0352	Brass	0.8283	1.2073	0.0333	Brass
2007	0.7590 <sup>1</sup>	1.3175 <sup>2</sup>	-	<sup>2</sup>	0.8136 <sup>1</sup>	1.2291 <sup>2</sup>	-	<sup>2</sup>

C - Completude de óbitos

K - Fator de correção (multiplicador)

r - Taxa de crescimento populacional

<sup>1</sup> - Calculado a partir de K ( $C=1/K$ )

<sup>2</sup> - Média dos 2 métodos (Brass e Preston)

**Tabela 3** – Fator K para correção de sub-registro de óbitos e demais dados retornados pelos métodos de Brass (1975) e Preston *et. al* (1980)

#### 4.6 Resumo das etapas metodológicas:

Tratamento de idade e/ou sexo ignorados;

Taxas de mortalidade “Base”

+ Ajuste dos óbitos “mal definidos”;

Taxas de mortalidade “Ajustadas”

+ { Tratamento dos códigos lixo em cardiologia;  
e  
Correção do sub-registro de óbitos

Taxas de mortalidade “Ajustadas & Corrigidas”

#### 4.7 Plano de análises dos dados:

As taxas de mortalidade brutas por faixa etária, tanto para DCV, como para DIC e DCbV foram calculadas conforma fórmula padrão: *Número de óbitos/População x 100.000*.

As taxas calculadas nos arquivos apenas com tratamento para idade ou sexo ignorado foram rotuladas de “*taxas base*”. As taxas calculadas com os arquivos de óbitos já tratados quanto à redistribuição dos óbitos mal definidos foram chamadas “*taxas ajustadas*”. Finalmente as taxas oriundas dos arquivos que incorporam a redistribuição dos códigos-lixo em cardiologia e a correção do sub-registro de óbitos, são chamadas de “*taxas ajustadas e corrigidas*”.

No primeiro artigo, para fins de comparação das taxas nos três níveis de tratamento, estas foram padronizadas pelo método direto, descrito em Laurenti *et al.* (2005b), tendo como padrão a população brasileira de 1991 (IBGE). O ano de 1991 foi escolhido para a padronização por ser o ano censitário mais próximo da mediana do período do estudo. Essa etapa é necessária devido a mudanças na estrutura etária da população ao longo do tempo, em uma série histórica tão longa. As taxas padronizadas por uma população-padrão não podem mais ter atribuídas suas diferenças a variações na estrutura etária.

O plano de análises detalhado e os modelos de análise estatística são apresentados separadamente, para cada artigo, no capítulo de resultados. Para a análise dos dados, as correções propostas e adequação dos bancos de mortalidade e das populações, foram empregados os seguintes programas: Microsoft ACCESS<sup>®</sup>, Microsoft EXCEL<sup>®</sup> e o programa estatístico de domínio público R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

#### **4.8 Considerações Éticas**

Os dados e informações do estudo foram provenientes somente de fontes secundárias, de acesso público, sem identificação de pessoas.

O projeto foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), protocolado com CAAE nº 0329.0.115.000-09.

## 5. RESULTADOS

**5.1 Artigo 1:** Mortalidade Cardiovascular em Manaus/Amazonas, 1980 a 2007: impacto do uso de técnicas corretivas de subnotificações e óbitos mal definidos.

## **Mortalidade Cardiovascular em Manaus/Amazonas, 1980 a 2007: impacto do uso de técnicas corretivas de subnotificações e óbitos mal definidos**

### **Resumo:**

As doenças cardiovasculares são a principal causa de óbitos no mundo contemporâneo. No Brasil, para que esta análise seja acurada, são necessárias técnicas corretivas aos registros de óbitos. Este trabalho objetiva identificar o impacto de técnicas corretivas de sub-registros nas taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares e seus principais subgrupos: doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares, em Manaus/Amazonas, de 1980 a 2007. Os registros de óbitos foram corrigidos com os seguintes passos: (1) quanto à idade e/ou sexo ignorados, realizou-se a distribuição proporcional, gerando as chamadas de *taxas base*; (2) foram redistribuídos os óbitos mal definidos dentre os definidos, com as taxas chamadas de *taxas ajustadas*; (3) foram tratados e realocados os chamados “códigos lixo” em cardiologia; e, (4) foram corrigidos os sub-registros de óbitos por técnicas indiretas de cálculos, sendo as taxas resultantes desses dois últimos passos chamadas de *taxas ajustadas & corrigidas*. As taxas foram padronizadas pela população do Brasil em 1991, pelo método direto, sendo a regressão linear simples utilizada para as análises de tendência. Os resultados apontam que os dados brutos oriundos do Sistema de Informação sobre Mortalidade estavam subestimando as taxas de mortalidade por doenças do coração, principalmente nos anos mais recentes do estudo. Quanto à tendência temporal, as *taxas ajustadas & corrigidas*, em relação às *taxas base*, apontam: atenuação da tendência de queda para as doenças cardiovasculares como um todo; acentuação da tendência de queda para as doenças isquêmicas do coração; e estabilidade nas taxas para as doenças cerebrovasculares no período.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares, Estatísticas Vitais, Mortalidade/Tendência, Sub-registro, Epidemiologia, Sistemas de Informação.

**Abstract:**

Cardiovascular diseases are the leading cause of death in the contemporary world. In Brazil, for this analysis being accurate, techniques are needed to correct the death records. This article aims at examining the death rates from cardiovascular disease and its main subgroups: ischemic heart diseases and cerebrovascular diseases, in Manaus, Amazonas, from 1980 to 2007, after correction underreporting. Death records were corrected with the following steps: (1) records with age / sex unknown, was treated on the proportional distribution, generating called *base rates*, (2) poorly defined deaths were redistributed proportionally among the defined, with rates being called *adjusted rates*, (3) were treated and relocated the so-called "junk code" in cardiology, and (4) have been corrected underreporting deaths with indirect calculations techniques, the rates resulting from these last two steps being called *adjusted & corrected rates*. The data were standardized by the population of Brazil in 1991, using the direct method, and linear regression was used for trend analysis. The results show that the raw data from the Mortality Information System were underestimating the mortality rates from heart disease, especially in recent years of the study. As for the trend, the *adjusted & fixed rates* points in relation to *base rates*: attenuation of the downward trend for cardiovascular disease as a whole; accentuation of the downward trend for ischemic heart disease, and stability in rates for cerebrovascular diseases in the period.

**Keywords:** Cardiovascular Diseases, Vital Statistics, Mortality/Trends, Epidemiology, Underreporting, Information Systems.

## **Introdução:**

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são as principais causas de óbito no Brasil e no mundo, principalmente como reflexo do aumento da população idosa (SCHRAMM *et al.*, 2004a). As doenças cardiovasculares (DCV) compõem parcela desse grupo e representaram aproximadamente 1/3 dos óbitos globais no ano de 2004 (WHO, 2009). Isso se deu não só por fatores demográficos, mas também pela diminuição das taxas de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias (DIP) e da mortalidade infantil, gerando uma mudança no perfil epidemiológico da população, configurando-se a chamada “transição epidemiológica” (OMRAM, 2001). Esse fenômeno, mais do que uma mudança obrigatória e linear (no sentido de que seguiria um caminho comum e inevitável em todos os países do globo), é heterogêneo, refletindo o grau de desenvolvimento urbano e o momento demográfico da população local (LOTUFO, 2004).

É nos países em desenvolvimento, porém, que esse fenômeno tem maior impacto, já que 82% dos óbitos mundiais por DCV ocorrem nesse conjunto de nações (MURRAY e LOPEZ, 1996). Isso não é somente reflexo do maior contingente populacional nesses países, mas também pela exposição dessa população a fatores de risco preveníveis.

Entretanto, a exemplo do que já ocorre nos países desenvolvidos (LEVI *et al.*, 2002), os estudos de tendência publicados no Brasil têm apontado queda das taxas de mortalidade por DCV, principalmente nas capitais, cuja prioridade nos estudos se deve a maior confiabilidade nas notificações feitas nas bases de dados nacionais; por concentrarem menor percentual de óbitos com causas mal definidas e por estarem menos sujeitas à subnotificação de óbitos (MANSUR *et al.*, 2006; MARINHO DE SOUZA *et al.*, 2001).



Embora a confiabilidade dos dados secundários disponíveis de óbitos seja discutida e questionada, principalmente para as regiões norte e nordeste do país (JORGE *et al.*, 2007), alguns dos estudos de tendência de mortalidade por doenças do aparelho circulatório que se utilizam dos dados brutos disponíveis em fontes secundárias de informação, como o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), realizam basicamente a distribuição proporcional dos chamados óbitos por causas mal definidas<sup>1</sup> dentre os capítulos com óbitos definidos (CURIONI *et al.*, 2009; MANSUR *et al.*, 2001; MARINHO DE SOUZA *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Poucos estudos no Brasil têm utilizado técnicas de correção de sub-registro de óbitos, citam-se os artigos de Paes e Albuquerque (1999), Paes (2005) e Schramm *et al.* (2004b). Estudos que tenham o município como unidade de análise não foram detectados, porém, são desejáveis, já que, podem permitir que as técnicas corretivas aplicadas aos dados secundários de óbitos sejam utilizadas como ferramenta de auxílio à gestão local.

Manaus, capital do estado do Amazonas, maior município da região norte em termos econômicos segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>2</sup> e também o maior em população desde 1996 segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)<sup>3</sup>, carece de estudos quanto à tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares (DCV) e seus subgrupos. Os dados brutos disponíveis no DATASUS revelam um perfil de transição epidemiológica tardio e polarizado (BARRETO e CARMO, 1995; FRENK *et al.*, 1991), onde a mortalidade infantil e por DIP na população geral ainda são elevadas em comparação às capitais do sul e sudeste do país. Somente a partir do ano de 2003 as DCV assumiram o

---

<sup>1</sup> Definidos na 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) como Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte – códigos R00-R99 – Cap. XVIII.

<sup>2</sup> Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=p&o=26&i=P&c=21>. Acesso em 13/09/2009

<sup>3</sup> Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popbr.def>. Acesso em 13/09/2009

topo entre as causas de morte na cidade, quando no Brasil como um todo isso já era uma realidade desde o início da série histórica do SIM, em 1979. Entretanto, uma análise mais acurada dessa tendência requer a devida correção dos dados secundários.

O presente trabalho tem por objetivo identificar o impacto do uso de técnicas corretivas nas curvas de tendência das taxas de mortalidade por doenças cardiovasculares, doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares, em Manaus/AM, no período de 1980 a 2007, segundo notificações do Sistema de Informação de Mortalidade – SIM.

### **Métodos:**

Trata-se de um estudo de tendência temporal de mortalidade por doença cardiovascular (DCV) na cidade de Manaus. Para tal foram calculadas as taxas de mortalidade por DCV, doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV) para a população do município no período de 1980 até 2007, estratificadas por sexo e faixa etária.

O Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)<sup>4</sup> é a fonte de dados populacionais e dos registros de óbitos, estes últimos mais especificamente do Sistema de Informações de Mortalidade (SIM).

Os dados populacionais de Manaus foram segmentados por sexo e idade, com exclusão daqueles sem esse detalhamento, conforme as orientações contidas em publicação das Nações Unidas (ONU, 1983). Esse livro de referência, chamado MANUAL X, serviu de fonte para os métodos demográficos indiretos utilizados na correção do sub-registro de óbitos.

Para o cálculo das taxas de mortalidade específicas por sexo e faixa etária, os dados foram organizados segundo o modelo da Organização Panamericana de Saúde

---

<sup>4</sup> Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/popdescr.htm#resumo>. Acesso em 15/09/2009.

(OPAS), com as seguintes categorias: menor que 1 ano, 1 a 4 anos, 5 a 14 anos, 15 a 24 anos, 25 a 34 anos, 35 a 44 anos, 45 a 54 anos, 55 a 64 anos, 65 a 74 anos, e finalmente a faixa aberta com 75 anos e mais. Devido a ausência de informação nos arquivos populacionais para a primeira faixa etária isoladamente (menor que 1 ano) em alguns anos da série estudada, foi necessário agregar a primeira com a segunda faixa (1 a 4 anos), criando-se uma faixa etária denominada “0 a 4 anos”.

Especificamente para realização dos cálculos indiretos na correção de sub-registro de óbitos, devido à exigência dos métodos, foi necessário estruturar arquivos com faixa etária em agrupamentos de 5 em 5 anos (ONU, 1983). O fator de multiplicação K, retornado pelos métodos, foi depois aplicado aos dados de óbitos do estudo.

Nos dados de óbitos, foram realizadas diversas etapas para ajuste e correção dos mesmos. Para este procedimento foram usados como referência os métodos de correção adotados no Projeto Estimativa de Carga de Doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002). Inicialmente os dados foram estratificados por sexo e faixa etária, à semelhança do que foi feito com os dados populacionais.

Dos dados de mortalidade em Manaus foram filtrados os óbitos do período de 1980 até 1995 com base na CID 9; para cada conjunto de registros obtidos foram selecionados os dados de óbitos por DCV (códigos 390 a 459), DIC (códigos 410 a 414) e DCbV (códigos 430 a 438); a esses foram somados os registros filtrados, referentes ao período de 1996 a 2007 com base na CID 10 (2008). Para tal fim utilizou-se os códigos I10 a I82.9, I20 a I25 e I60 a I69.

Foram inicialmente tratados os registros de óbitos com sexo e/ou idade ignorada, efetuando-se, para eles, a redistribuição proporcional utilizada pela Organização Panamericana de Saúde (PAHO, 2003).

Após esta redistribuição proporcional foram calculadas as taxas de mortalidade brutas, por sexo e faixa etária, com base na fórmula: *Número de óbitos/População x 100.000*. Essas taxas foram então padronizadas pelo método direto, descrito em Laurenti *et al.* (2005b), tendo como padrão a população brasileira de 1991, com base em dados censitários (IBGE), gerando o que se chamou de “*taxas base*”, contendo as taxas de mortalidade padronizadas por DCV, DIC e DCbV, estratificadas por sexo. O ano de 1991 foi escolhido para a padronização por ser o ano censitário mais próximo da mediana do período do estudo.

Na sequência se realizou o segundo passo, com o tratamento dos chamados óbitos mal definidos (códigos 780-799 na CID 9 e códigos R00-R99 na CID 10). Assumiu-se que o grau de cobertura dos óbitos devido às causas externas era próximo de 100%; sendo assim, as técnicas implementadas para correção das notificações só levaram em conta as causas de morte denominadas “naturais”, excluindo-se os óbitos por causas externas. Aqui também foi utilizado o método da redistribuição proporcional dos óbitos (PAHO, 2003). A distribuição dos óbitos mal definidos foi calculada para os três grupos de doenças em estudo e foi realizada conforme exemplo mostrado para as DCV: 
$$\text{Óbitos por DCV ajustados} = \text{Óbitos por DCV base} + ((\text{Óbitos por DCV base} / \text{Óbitos definidos}) \times \text{Óbitos mal definidos})$$
. O primeiro parêntese contém a fórmula que calcula a distribuição proporcional dos óbitos por DCV dentre os óbitos classificados como mal definidos. O segundo parêntese multiplica essa proporção ao número de óbitos mal definidos, gerando o número de óbitos a ser incorporado ao arquivo DCV base para a correção proposta. Os óbitos definidos são obtidos pela fórmula: 
$$\text{Óbitos definidos} = \text{Total de óbitos} - \text{Óbitos mal definidos} - \text{Óbitos por causas externas}$$
. Feitos os ajustes calcularam-se as novas taxas de mortalidade brutas e padronizadas pelo método direto, gerando o que se denominou “*taxas ajustadas*”.

No terceiro passo, procedeu-se a distribuição dos chamados “códigos-lixo” em cardiologia, descritos por Murray e Lopez (1996), que são os códigos da CID dentro do capítulo de doenças cardiocirculatórias ou cardiovasculares (DCV), mas sem especificidade para a causa básica do óbito, como: parada cardíaca, arritmia ventricular ou insuficiência cardíaca. Os autores apontam que um percentual desses óbitos deve ser realocado como óbitos por DIC, em faixas etárias específicas; já os óbitos por DCbV seriam superestimados e não subestimados, não havendo necessidade de correção para esse último grupo de doenças.

Foram então corrigidos, nessa etapa, apenas os registros contendo os óbitos notificados como DIC, observando-se que a realocação de registros inespecíficos (códigos-lixo) dentro do capítulo das DCV, não altera o número total de óbitos nesse capítulo, apenas o redistribui. Para o tratamento dos códigos-lixo em cardiologia, foram adotados os códigos usados pelo estudo australiano de carga de doenças (MATHERS *et al.*, 1999), a exemplo do que fez o estudo de carga de doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002). Esse último artigo, por estudar apenas óbitos do ano de 1998, somente tem registros codificados pela CID 10. Como em nosso estudo a série histórica contém dados codificados pela CID 9 no período de 1980 a 1995 e pela CID 10 no período de 1996 até 2007, foi necessário encontrar correspondência entre os códigos-lixo para tratamento específico em cada período, sendo utilizada lista de conversão publicada pelo Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000).

Segundo Mathers *et al* (1999) o percentual de óbitos a ser alocado como DIC é diferente para Insuficiência Cardíaca (ICC) e os demais códigos-lixo: para ICC (código 428 na CID 9 e I50 na CID 10) o percentual é de 70% para a faixa etária dos 30 até os 59 anos e 60% para a faixa de 60 anos ou mais; para os demais códigos o percentual é de 75% na primeira faixa etária e 80% para a segunda. Como essas faixas-etárias não

coincidiam com as faixas OPAS adotadas nesse estudo, foi necessário, então, o desmembramento das faixas originais de 25 a 34 anos e de 55 a 64 anos, para os tratamentos necessários, com posterior reagregação das mesmas já com os acréscimos dos óbitos agora considerados tendo como causa de óbito as DIC.

Pela inexistência de informação na base de dados de códigos da CID 9 com cinco dígitos, foram desconsiderados os códigos 427.8.9, 427.3.1 e 427.4.1 (levantados como código-lixo) na conversão para DIC.

Finalmente, como quarto passo, foram aplicados aos arquivos de óbitos obtidos na etapa anterior, os fatores K (fator multiplicador para correção de subenumeração de óbitos) calculados anualmente para cada sexo, segundo as técnicas indiretas adotadas (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980), buscando-se identificar aquela mais adequada a cada ano.

Com esses resultados calcularam-se as novas taxas de mortalidade brutas e padronizadas para os três agrupamentos de doenças, estratificados quanto ao sexo, cujos arquivos gerados nessa última etapa foram chamados “*taxas ajustadas & corrigidas*”.

Os resultados finais contendo as taxas de mortalidade padronizadas para a população residente em Manaus/AM para ambos os sexos, nos três níveis do estudo, quais sejam: “*taxas base*”, “*taxas ajustadas*” e “*taxas ajustadas & corrigidas*”, foram analisados por regressão linear simples. Tanto as taxas por DCV, como as por DIC e DCbV foram testadas quanto a normalidade dos dados, os quais mostraram-se adequados para o método. As tendências lineares são representadas na função  $y = bx + a$ , onde  $b$  reflete a inclinação da reta,  $x$  é o ano de análise com o valor mínimo de 0 para 1980 e máximo de 27 para o ano 2007 e  $a$  é a taxa calculada para o primeiro ano da série. A variância anual ( $\%v$ ) é retornada pela fórmula:  $b/a \times 100$ . O ajuste da regressão foi avaliado pela análise do coeficiente  $R^2$  que é a proporção da variância explicável

pelo modelo linear e quanto mais próximo de 1 indica uma relação de tendência forte. A significância estatística foi avaliada conforme o *p-valor* < 0,05.

## Resultados:

A tabela 1 mostra os códigos-lixo em cardiologia, codificados pela CID 10, utilizados no estudo de referência (GADELHA *et al.*, 2002) e sua respectiva correspondência na CID 9 obtida na lista de conversão publicada pelo Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000):

Doença / sintoma	CID-10	CID-9
Parada cardíaca	I46	427.5
Arritmia ventricular por reentrada	I47.0	427.8.9
Taquicardia supraventricular	I47.1	427.0
Taquicardia ventricular	I47.2	427.1
Taquicardia paroxística não específica	I47.9	427.2
Flutter e fibrilação atrial	I48	427.3.1
Flutter e fibrilação ventricular	I49.0	427.4.1
Arritmia cardíaca não especificada	I49.9	427.9
Insuficiência cardíaca	I50	428
Miocardite não especificada	I51.4	429.0
Degeneração do miocárdio	I51.5	429.1
Doença cardiovascular não especificada	I51.6	429.2
Doença não especificada do coração	I51.9	429.9
Aterosclerose generalizada e não especificada	I70.9	440.9

**Tabela 1** - Lista de códigos lixo em cardiologia – CID 9 e CID 10

Fontes: Estudo carga de doenças do Brasil (GADELHA *et al.*, 2002)

Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000)

*Adaptado pelo autor a partir das fontes originais*

Foram detectados e redistribuídos 1272 óbitos, antes registrados como Insuficiência Cardíaca, para as DIC no período de 1980 a 1995 (CID 9) e 744 no período de 1996 a 2007 (CID 10). O percentual de acréscimo às DIC em cada período foi, respectivamente, 39% e 25%. Para os demais códigos-lixo foram incorporados 1434 óbitos às DIC no período de 1980 a 1995 (CID 9) e 223 no período de 1996 a 2007, correspondendo respectivamente a 43% e 7% de acréscimo.

A tabela 2 apresenta os fatores K de multiplicação para correção de sub-registro de óbitos, conforme a técnica indireta aplicada que se mostrou mais adequada para cada ano do estudo. Além disso, se apresenta a completude de óbitos e o valor da taxa de crescimento retornada pelos métodos demográficos indiretos utilizados (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980). Os anos que não mostraram necessidade de correção de sub-

registro de óbitos (valor de  $K \leq 1$ ) tiveram seus dados multiplicados por um fator de correção neutro igual a 1,0. Os dados do ano de 2007 foram tratados pela média das duas técnicas empregadas, a exemplo de outros trabalhos publicados (PAES, 2005; PAES e ALBUQUERQUE, 1999), pois nenhuma das duas se mostrou adequada isoladamente.

Ano	Feminino				Masculino			
	C	K	r	Método	C	K	r	Método
1980	0.9694	1.0315	0.0412	Preston	0.9898	1.0103	0.0368	Preston
1981	0.9442	1.0591	0.0415	Preston	0.9049	1.1051	0.0380	Brass
1982	0.8813	1.1347	0.0421	Preston	0.9773	1.0232	0.0387	Brass
1983	-	-	-	-	-	-	-	-
1984	0.9493	1.0534	0.0418	Brass	-	-	-	-
1985	0.9941	1.0060	0.0423	Brass	0.9972	1.0028	0.0396	Brass
1986	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-
1992	0.9146	1.0934	0.0414	Brass	0.9435	1.0599	0.0385	Brass
1993	0.9974	1.0026	0.0422	Brass	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0.8727	1.1459	0.0386	Brass	0.9487	1.0541	0.0359	Brass
1997	0.9223	1.0842	0.0388	Brass	0.9863	1.0139	0.0361	Brass
1998	0.9023	1.1083	0.0387	Brass	-	-	-	-
1999	0.9235	1.0829	0.0388	Brass	-	-	-	-
2000	0.7522	1.3294	0.0349	Brass	0.8600	1.1628	0.0332	Brass
2001	0.7624	1.3117	0.0350	Brass	0.8542	1.1707	0.0338	Brass
2002	0.7433	1.3454	0.0351	Brass	0.8197	1.2200	0.0330	Brass
2003	0.7182	1.3924	0.0350	Brass	0.8385	1.1926	0.0335	Brass
2004	0.7652	1.3068	0.0353	Brass	0.8730	1.1454	0.0334	Brass
2005	0.7686	1.3010	0.0352	Brass	0.8388	1.1922	0.0334	Brass
2006	0.7700	1.2987	0.0352	Brass	0.8283	1.2073	0.0333	Brass
2007	0.7590 <sup>1</sup>	1.3175 <sup>2</sup>	-	<sup>2</sup>	0.8136 <sup>1</sup>	1.2291 <sup>2</sup>	-	<sup>2</sup>

C - Completude de óbitos

K - Fator de correção (multiplicador)

r - Taxa de crescimento populacional

<sup>1</sup> - Calculado a partir de  $K (C=1/K)$

<sup>2</sup> - Média dos 2 métodos (Brass e Preston)

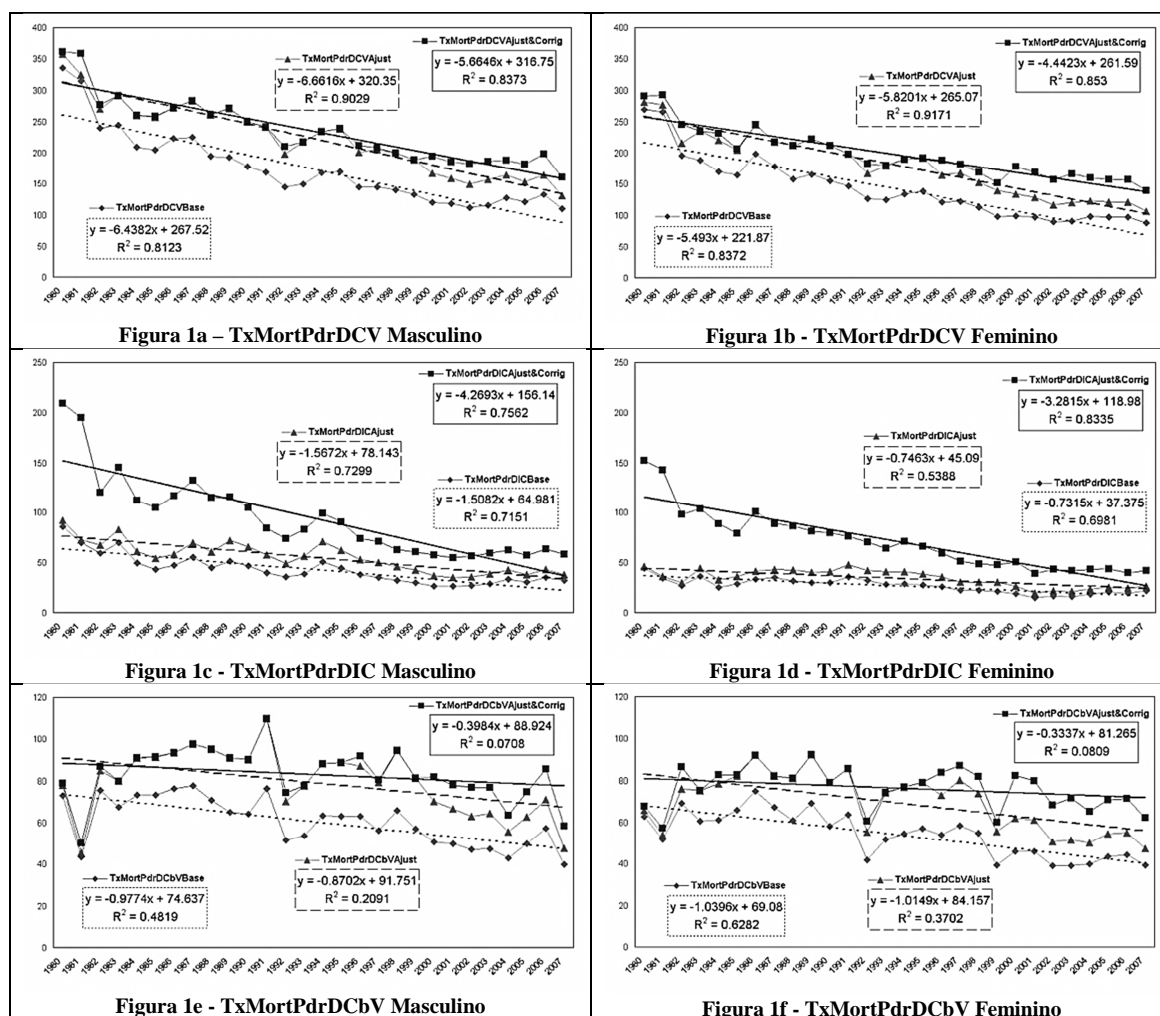
**Tabela 2** – Fatores K para correção de sub-registro de óbitos e demais dados retornados pelos métodos de Brass (1975) e Preston *et al.* (1980)

Os métodos usados para correção do sub-registro de óbitos no primeiro ano de vida exigiram a informação do número de nascidos vivos, dado não disponível no Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (SINASC) até o ano de 1993. Devido à baixa qualidade da informação naquela que seria uma fonte alternativa de dados, as Estatísticas do Registro Civil do IBGE (JORGE *et al.*, 2007), optou-se por não corrigir a primeira faixa populacional, de 0 a 4 anos. Na padronização das taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV, anualmente, antes e após as correções propostas nesse estudo,



o impacto dessa decisão foi pequeno, devido a baixa prevalência dessas patologias nessa faixa etária.

A figura 1 mostra um conjunto de seis gráficos obtidos com as taxas de mortalidade padronizadas para DCV, DIC e DCbV, entre os homens e entre as mulheres. Cada um dos gráficos mostra conjuntos de séries com as taxas padronizadas para cada grupo de doenças do estudo, apresentando-se os dados sem correção (*taxas base*), os ajustados quanto aos óbitos mal definidos (*taxas ajustadas*) e aqueles contendo também a incorporação dos códigos-lixo redistribuídos e correção do sub-registro de óbitos (*taxas ajustadas & corrigidas*).



**Figura 1 – Taxas de mortalidade padronizada por DCV, DIC e DCbV em Manaus/AM no período de 1980 a 2007.** TxMortPdr – Taxa de mortalidade padronizada; Base – taxas calculadas sem correção dos registros de óbitos; Ajust – taxas ajustadas com redistribuição dos registros de óbitos mal definidos; Ajust&Corrig – taxas calculadas com os ajustes prévios mais correção de subnotificação de óbitos; DCV – Doenças cardiovasculares; DIC – Doenças isquêmicas do coração; DCbV – Doenças cerebrovasculares; Tendências lineares – representadas na função  $y = bx + a$ , identificadas por linhas assim identificadas: ..... , ---- e —, respectivamente para taxas Base, taxas Ajustadas e taxas Ajustadas & Corrigidas.

A porcentagem de variação anual é obtida com a função  $b/a \times 100$ , que está representada na tabela 3, onde se vê os valores das linhas de tendência agora apresentados de forma tabular, com o retorno estatístico do valor de  $p$ , indicando o nível de significância do modelo para as tendências observadas.

	Masculino						Feminino						
	a = y <sup>1980</sup>	y <sup>2007</sup>	b	%v	R <sup>2</sup>	p	a = y <sup>1980</sup>	y <sup>2007</sup>	b	%v	R <sup>2</sup>	p	
DCV	Base	267,52	93,69	-6,4382	-2,41	0,8123	< 0,01	221,87	73,56	-5,4930	-2,48	0,8372	< 0,01
	Ajust.	320,35	140,49	-6,6616	-2,08	0,9029	< 0,01	265,07	107,93	-5,8201	-2,20	0,9171	< 0,01
	Ajust.&Corrig.	316,75	163,81	-5,6646	-1,79	0,8373	< 0,01	261,59	141,65	-4,4423	-1,70	0,8530	< 0,01
DIC	Base	64,98	24,26	-1,5082	-2,32	0,7151	< 0,01	37,38	17,62	-0,7315	-1,96	0,6981	< 0,01
	Ajust.	78,14	35,83	-1,5672	-2,01	0,7299	< 0,01	45,09	24,94	-0,7463	-1,66	0,5388	< 0,01
	Ajust.&Corrig.	156,14	40,87	-4,2693	-2,73	0,7562	< 0,01	118,98	30,38	-3,2815	-2,76	0,8335	< 0,01
DCbV	Base	74,64	48,25	-0,9774	-1,31	0,4819	< 0,01	69,08	41,01	-1,0396	-1,50	0,6282	< 0,01
	Ajust.	91,75	68,26	-0,8702	-0,95	0,2091	0,0144	84,16	56,75	-1,0149	-1,21	0,3702	< 0,01
	Ajust.&Corrig.	88,92	78,17	-0,3984	-0,45	0,0708	0,1712	81,27	72,26	-0,3337	-0,41	0,0809	0,1423

**Tabela 3** – Tendências das taxas de mortalidade padronizadas por DCV, DIC e DCbV Manaus/AM – 1980 a 2007. DCV – Doenças cardiovasculares; DIC – Doenças isquêmicas do coração; DCbV – Doenças cerebrovasculares; Base – tendência das taxas calculadas sem correção dos registros de óbitos; Ajust – tendência das taxas ajustadas com redistribuição dos registros de óbitos mal definidos; Ajust&Corrig – tendência das taxas calculadas com os ajustes prévios mais correção de subnotificação de óbitos; p – p-valor.

Para as DCV como um todo, os gráficos apontam concordância com a tendência de declínio da mortalidade, tanto para as taxas *base*, quanto para as taxas *ajustadas* e para as *ajustadas & corrigidas*. Há, porém, que se observar que tanto entre os homens, quanto entre as mulheres, às taxas com correção de subnotificação de óbitos apontam para uma inclinação menor da linha de tendência, como pode ser visto por um menor valor do módulo de  $b$  na tabela 3, para esse grupo de doenças. Nota-se que as taxas *ajustadas* apenas com a distribuição dos óbitos mal definidos, têm, para ambos os sexos, incremento na tendência de declínio, com valores de  $b$  maiores que nas taxas *base*. Os valores de  $R^2$  para as DCV, nos três níveis de correção de registros estudados, mostram em geral, bom ajuste ao modelo de regressão linear simples.

Nas DIC, as diferenças são acentuadas, demonstrando que a metodologia de obtenção de taxas ajustadas & corrigidas é capaz de elevar em quase três vezes a tendência de declínio nas taxas de mortalidade em Manaus/AM para os homens e quase 4,5 vezes para as mulheres, no período estudado, quando comparadas às taxas não

corrigidas (vide valores de b). Vê-se na tabela 3 que, enquanto entre os homens o percentual de variação anual se eleva de -2,32% para -2,73% (incremento de 17,7%), entre as mulheres essa variação é de -1,96% para -2,76% (incremento de 40,8%). O p-valor mostra que a tendência de queda tem significância estatística. O valor de  $R^2$  mostra que a tendência de queda é mais forte para as taxas ajustadas & corrigidas, para ambos os sexos.

Se nas taxas de mortalidade por DCV e nas taxas de mortalidade por DIC não há mudança no perfil da tendência, no sentido de que todas as taxas, com ajuste ou não continuam apontando declínio, para as taxas de mortalidade por DCbV isso não é observado. Os valores de *b* diminuem continuamente entre as taxas *base*, as taxas *corrigidas* e as taxas *corrigidas & ajustadas*, para ambos os sexos; isso indica uma menor inclinação da linha de tendência, como pode ser observado na figura 1e (taxas masculinas) e na figura 1f (taxas femininas). O percentual de variação anual (%v) também se mostra menor, à medida que transitamos pelas taxas com maior nível de correção (das taxas *base* para as taxas *ajustadas* e taxas *ajustadas & corrigidas*), chegando a valores próximos de zero, em ambos os sexos, para as últimas (tabela 3). Os valores de  $R^2$  tendem também a zero, indicando uma tendência muito fraca de declínio nas retas lineares para as taxas com maior grau de ajuste, em ambos os sexos. Os valores de *p* mostram que não há significância estatística para a tendência de declínio das taxas de mortalidade por DCbV em Manaus/AM, para ambos os sexos, no período do estudo, considerando as taxas de mortalidade *ajustadas & corrigidas*.

## **Discussão:**

Considerando que a subnotificação de óbitos e de informações inadequadas no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) ainda são realidade (LAURENTI e MELLO JORGE, 2006), o presente artigo procurou apresentar taxas de mortalidade por

doenças do coração mais fidedignas, obtidas a partir de correções dos dados brutos de óbitos disponíveis no DATASUS. Para isso se adotaram técnicas amplamente utilizadas de redistribuição de causas mal definidas de óbitos, capazes de permitir cálculo de coeficientes de mortalidade mais próximos aos reais, aliadas a métodos de correção de subnotificação de óbitos, já utilizados no estudo de carga de doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002; LEITE *et al.*, 2002; PAES e ALBUQUERQUE, 1999).

A redistribuição de óbitos por causas mal definidas é tida como importante método de correção das bases secundárias de óbitos (SIM), pois atenuam a influência que o percentual de óbitos agrupados nesse conjunto de códigos exerce sobre as taxas de mortalidade pelos demais grupos de causas definidas, já que, parte dos óbitos por causas específicas pode estar subnotificado e alocado nesse grupo indefinido. A impossibilidade de se conhecer o percentual de óbitos de cada capítulo da CID alocado como mal definido, obriga-nos a uma distribuição igualitária entre os demais capítulos e grupos de causas, o que é um fator limitador do método.

A estimativa dos fatores de correção para o sub-registro de óbitos, por meio de técnicas demográficas indiretas, requer que as populações sob estudo apresentem determinadas características, como fecundidade constante e variação linear da mortalidade (BRASS, 1975; PAES e ALBUQUERQUE, 1999; PRESTON *et al.*, 1980). Esses pressupostos tornam difícil sua aplicação em países ou regiões onde ainda está em curso o processo de transição demográfica. Mesmo assim, devido a subnotificações em muitas unidades federadas do Brasil, estes métodos são utilizados para estimar o número de óbitos esperados no país (GADELHA *et al.*, 2002) e também adotados como base das estimativas do IBGE para avaliar a cobertura de óbitos. A comparação dos dados do SIM com as estimativas de óbitos do IBGE, representado pelo indicador

“razão de óbitos informados e estimados”, disponível no DATASUS<sup>5</sup>, é o método em destaque para quantificar a qualidade dos dados de mortalidade no país, por região e estado. Não foram detectados estudos com metodologia semelhante, para qualificar os dados disponíveis para a esfera municipal.

Embora de Laurenti *et al* (2005a), demonstrarem que as estatísticas vitais brasileiras têm melhorado desde sua implantação, e dos recentes estímulos à utilização de dados secundários em pesquisas científicas no Brasil (DRUMOND *et al.*, 2009), ainda existem muitas críticas quanto à qualidade da informação disponível no DATASUS. Mais especificamente, no que concerne aos dados do SIM, a avaliação de cobertura de óbitos e da qualidade da informação (com base no percentual de óbitos mal definidos) tem se mostrado desigual de região para região do país (JORGE *et al.*, 2007), sendo as regiões norte e nordeste aquelas com os piores indicadores.

Ao utilizar-se de dados de um município do norte do país o presente estudo procurou demonstrar ser possível apresentar taxas mais precisas para descrever a mortalidade cardiovascular na região por meio de técnicas corretivas; o procedimento usado, tanto visa atenuar o alto percentual de óbitos “mal definidos”, quanto corrigir a subnotificação de óbitos.

Estudos que utilizam técnicas de correção de sub-registro de óbitos não são comuns no Brasil, citam-se os artigos de Paes e Albuquerque (1999) e Paes (2005), com mensuração do percentual de completude dos dados de óbitos em cada região e estado do país. Uma publicação derivada do estudo de carga de doenças no Brasil (SCHRAMM *et al.*, 2004b), utilizando registro de óbitos no Brasil do ano de 1998, fez uma análise geral e por região, por meio de procedimentos de correção semelhantes aos métodos adotados neste artigo, e apresentou um novo perfil epidemiológico para o país.

---

<sup>5</sup> Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2009/a1801b.htm>. Acesso em 15/09/2009

Cavalini e Ponce de Leon (2007) publicaram estudo onde propuseram o uso de técnicas espaciais geográficas para correção do sub-registro de óbitos nos municípios brasileiros.

Nos países desenvolvidos as taxas de mortalidade por DCV são declinantes desde os anos 60, mormente nos EUA, onde esse fenômeno foi inicialmente percebido (RICHARD *et al.*, 1984). Razões atribuíveis a essa queda são conflitantes (MATHERS, 2002) e fogem da alçada do presente trabalho discuti-las. No Brasil, essa tendência vem sendo descrita desde os anos 80 do Sec. XX (LOLIO *et al.*, 1986), com 20 anos de defasagem em relação aos países desenvolvidos, com declínio, não só das taxas de mortalidade por DCV, como também dos seus principais subgrupos de doenças, quais sejam: doença isquêmica do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV). Essa tendência não é homogênea no Brasil como um todo, refletindo suas diferenças regionais (LOLIO, 1994; LOTUFO, 2004).

No presente artigo observamos uma tendência de queda importante nas taxas *ajustadas & corrigidas* de mortalidade por DCV, tanto entre os homens como entre as mulheres, para os residentes em Manaus/AM, entre os anos de 1980 a 2007. Apesar da pequena diminuição dessa tendência nas taxas de mortalidade com maior grau de correção, os resultados confirmam os achados para os dados posteriores a 1980 já apontados antes para essa cidade por Mansur *et al.* (2002) e Cesse *et al.* (2009). É importante notar que para as taxas *ajustadas* de mortalidade por DCV, ou seja, apenas com redistribuição dos óbitos mal definidos, se observou aumento na tendência de declínio de óbitos para ambos os sexos; isso demonstra mudança importante no comportamento das tendências de mortalidade cardiovascular em Manaus/AM, quando se corrige parcialmente as bases secundárias de dados disponíveis, ou de forma mais abrangente, procurando rever códigos ditos lixo e sub-registro de óbitos.

Do ponto de vista epidemiológico esses achados demonstram que apesar das DCV serem a principal causa de óbitos na cidade, o risco de morte, expresso pela taxa de mortalidade específica, tem mostrado tendência de declínio. Isso pode em parte ser reflexo do maior acesso da população a procedimentos que diminuem a letalidade das doenças cardíacas, como também ao melhor controle dos fatores de risco associados às mesmas. Outros estudos, porém, objetivando avaliar esse acesso e controle, seriam necessários para confirmar essas hipóteses.

As tendências para DIC, da mesma forma que no grupo maior das DCV, indicam queda das taxas ao longo do período, o que confirma achados de Mansur *et al* (2002) para dados de 1980 a 1998; esses autores observaram declínio das taxas de mortalidade por DIC em Manaus/AM, para todas as faixas etárias estudadas. A maior queda das taxas entre as mulheres observada no presente estudo não foi observada por aqueles autores, os quais creditaram a maior tendência de declínio aos homens. Porém, coincidindo com nossos achados, uma maior tendência de declínio das taxas de mortalidade por DIC entre as mulheres, já havia sido observada em estudos realizados na cidade de São Paulo (LOLIO *et al.*, 1986) e, mais recentemente, para o Brasil como um todo e também na capital paulista (MANSUR *et al.*, 2009). A tendência de queda entre as mulheres parece refletir a maior procura, pela população feminina, dos serviços de saúde, contribuindo para melhor controle dos fatores de risco.

Aqui é importante assinalar que, em nosso estudo, a maior queda das taxas *ajustadas & corrigidas* de mortalidade por DIC encontrado entre as mulheres, é referendado pelo maior valor da variação anual (%v) para estas em comparação à variação encontrada para os homens (tabela 3). A impressão visual de menor queda entre as mulheres em comparação à encontrada para os homens (figura 1d e figura 1c) é explicada pelos valores iniciais das taxas, em 1980, serem menores entre as mulheres.

Neste trabalho, o aumento importante da queda nas taxas de mortalidade por DIC, após os ajustes e correções efetuados nos dados do SIM, deveu-se principalmente ao maior percentual de códigos-lixo em cardiologia presente nos primeiros anos da série. Essa observação corrobora as conclusões de Laurenti *et al* (2006) de que a qualidade da informação tem melhorado em todas as regiões do país nos últimos anos.

Os achados no presente estudo quanto às taxas de mortalidade por DCbV são preocupantes, por haver tendência de estabilidade das mesmas tanto entre os homens quanto entre as mulheres, enquanto há declínio das taxas para DIC. Esses achados divergem de recente estudo publicado (MANSUR *et al.*, 2009) que demonstrou, para o Brasil como um todo, uma mudança na última década, na qual as DIC superavam as DCbV como principal causa de óbitos. Em Manaus/AM, os dados *ajustados & corrigidos* mostram que as taxas de mortalidade por DCbV eram quase o dobro das taxas por DIC, entre os homens ao fim da série, em 2007. Entre as mulheres as taxas de mortalidade por DCbV, nesse mesmo ano, foram 2,4 vezes maiores do que as taxas por DIC, sendo que os valores aproximaram-se rapidamente das taxas masculinas.

Guimarães *et al* (2002) assinalam que as maiores taxas de DCbV em regiões menos desenvolvidas originam-se do inadequado controle dos fatores de risco para DCV, particularmente a hipertensão arterial sistêmica (HAS). Em Manaus, as deficiências na implantação do programa governamental - Sistema informatizado nacional de cadastro e acompanhamento de portadores de diabetes e hipertensão nas unidades básicas de saúde (HIPERDIA), em conjunto com falhas na estruturação do Programa de Saúde da Família - PSF (PROESF, 2006) podem justificar esses achados, nos distanciando da possibilidade de queda nas taxas de mortalidade por DCbV apontada em outros estudos (ANDRE *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2006).



## Conclusão:

Constatou-se que as taxas *ajustadas & corrigidas* para DCV não mostraram grande impacto em relação às taxas *base* em ambos os sexos, ainda que apresentem pequena diminuição na tendência de declínio. Para as DIC e DCbV, porém, as taxas *ajustadas & corrigidas* mostraram grande impacto em relação às taxas *base* e também em relação às taxas apenas *ajustadas* para as causas mal definidas.

Para as DIC o impacto das correções mostra-se importante, com aumento acentuado da tendência de declínio em ambos os sexos, com um melhor ajuste ao modelo, refletido no maior valor de  $R^2$ . Outra observação foi de que para as taxas *ajustadas & corrigidas* a variação anual (%v) foi maior entre as mulheres, inversamente ao que ocorre para as taxas sem correção.

Para as DCbV, se nas taxas *base* havia pequena tendência de declínio, principalmente entre as mulheres, as taxas *ajustadas & corrigidas* apontam para estabilidade na tendência para ambos os sexos, em todo o período da série estudada.

A correção de subnotificações de óbitos por DCV, DIC e DCbV em Manaus/AM proporcionou o conhecimento adequado das taxas de mortalidade padronizadas, permitindo assim, avaliar adequadamente as tendências, pois se observou que os dados brutos estavam subestimando os óbitos e levando ao entendimento errôneo das tendências de mortalidade na cidade. Portanto, com esta correção foi possível identificar um excesso de óbitos que não havia sido computado, gerando taxas de mortalidade *ajustadas & corrigidas* mais confiáveis.

O impacto observado nas taxas com maior grau de correção em comparação as taxas *base* para os dados do município de Manaus, capital do Amazonas, demonstra que mesmo em capitais de estado podem advir importantes mudanças nas taxas de

mortalidade padronizadas por DCV, DIC e DCbV, após aplicação de técnicas corretivas aos dados brutos disponíveis no DATASUS.

A baixa qualidade das notificações de óbitos na maior parte dos municípios do Brasil faz-nos crer que a adoção das técnicas abordadas nesse trabalho em novos estudos, tendo como unidade de análise a esfera municipal, pode ser de enorme valia para os gestores locais, trazendo a tona uma nova realidade quanto à mortalidade por doenças cardiovasculares em suas localidades.

## REFERÊNCIAS

CID 10 - Classificação Internacional de Doenças. Disponível em:

<http://www.datasus.gov.br/cid10/v2008/cid10.htm>. Acesso em: 12/07/2009

ANDRE, C., *et al.* Progressive decline in stroke mortality in Brazil from 1980 to 1982, 1990 to 1992, and 2000 to 2002. *Stroke*, v.37, n.11, Nov, p.2784-2789. 2006.

BARRETO, M. L. e CARMO, E. H. Mudanças em padrões de morbimortalidade: conceitos e métodos. En. *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. São Paulo: HUCITEC/ NUPENS/USP, 1995. pp. 17-30

BRASS, W. *Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data*. North Carolina: Caroline Population Center. Laboratories for Population Studies. 1975

CAVALINI, L. T. e PONCE DE LEON, A. C. M. Correção de sub-registros de óbitos e proporção de internações por causas mal definidas. *Revista de Saúde Pública*, v.41, p.85-93. 2007.

CESSE, E. A. P., *et al.* Tendência da mortalidade por doenças do aparelho circulatório no Brasil: 1950 a 2000. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.93, p.490-497. 2009.

CURIONI, C., *et al.* The decline in mortality from circulatory diseases in Brazil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.25, p.9-15. 2009.

DRUMOND, E. D. F., *et al.* Utilização de dados secundários do SIM, Sinasc e SIH na produção científica brasileira de 1990 a 2006. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v.26, p.7-19. 2009.

FRENK, J., *et al.* La transición epidemiológica en América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*, v.111, n.6, p.485-496. 1991.

GADELHA, A., *et al.* Relatório Final do Projeto Estimativa da Carga de Doença do Brasil – 1998. ENSP/Fiocruz-FENSPTEC. Rio de Janeiro. 2002

GUIMARAES, A. C. Hypertension in Brazil. *J Hum Hypertens*, v.16 Suppl 1, Mar, p.S7-S10. 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão / BRASIL. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>.

JORGE, M. H. P. M., *et al.* Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.12, p.643-654. 2007.

LAURENTI, R., *et al.* Editorial Especial - Estatísticas Vitais: contando os nascimentos e as mortes. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.8, p.108-110. 2005a.

LAURENTI, R., *et al.* Estatísticas de saúde. São Paulo: E.P.U. 2005b. 214 p.

LAURENTI, R. e MELLO JORGE, M. H. P. D. O Sistema de Informações sobre Mortalidade: passado, presente e futuro. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Família de Classificações em Português, v.n.11. 2006. 107 p.

LEITE, I. C., *et al.* Fatores de correção de sub-registro de óbitos utilizados no cálculo da carga de doenças no Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, v.5, p.158. 2002.

LEVI, F., *et al.* Trends in mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world. Heart, v.88, n.2, Aug, p.119-124. 2002.

LOLIO, C. A., *et al.* Decline in cardiovascular disease mortality in the city of S.Paulo, Brazil, 1970 to 1983. Revista de Saúde Pública, v.20, p.454-464. 1986.

LOLIO, C. A. Mortalidade por doenças do aparelho circulatório em capitais de regiões metropolitanas do Brasil, 1979-1989. (Tese apresentada para obtenção do grau de Professor Livre Docente). Departamento de Epidemiologia, Universidade de São Paulo / Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 1994. 147 p.

LOTUFO, P. A. Por que não vivemos uma epidemia de doenças crônicas: o exemplo das doenças cardiovasculares? Ciência & Saúde Coletiva, v.9, p.844-847. 2004.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. Arq Bras Cardiol, v.76, n.6, Jun, p.497-510. 2001.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular, and ischemic heart diseases in 11 Brazilian capitals from 1980 to 1998. Arq Bras Cardiol, v.79, n.3, Sep, p.269-284. 2002.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends in the risk of death from cardiovascular, cerebrovascular and ischemic diseases in thirteen States of Brazil from 1980 to 1998. Arq Bras Cardiol, v.87, n.5, Nov, p.641-648. 2006.

MANSUR, A. P., *et al.* Transição epidemiológica da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil. Arq. bras. cardiol, v.93, n.5, p.468-510. 2009.

MARINHO DE SOUZA, M. F., *et al.* Trends in the risk of mortality due to cardiovascular diseases in five Brazilian geographic regions from 1979 to 1996. Arq Bras Cardiol, v.77, n.6, Dec, p.562-575. 2001.

MARINHO DE SOUZA, M. F., *et al.* Serial temporal analysis of ischemic heart disease and stroke death risk in five regions of Brazil from 1981 to 2001. Arq Bras Cardiol, v.87, n.6, Dec, p.735-740. 2006.

MATHERS, C. D., *et al.* The Burden of Disease and Injury in Australia – Summary Report. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare. 1999.

MATHERS, C. D. Health expectancies: an overview and critical appraisal. En. Summary measures of population health. Genebra: WHO, 2002. pp. 177-204

- MURRAY, C. J. L. e LOPEZ, A. D. The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Harvard: Harvard School of Public Health. 1996
- NZHIS. A complete list of one-to-one backwards mappings ICD-10 to ICD-9. New Zealand Health Information Service. Ministry of Health / New Zealand. Disponível em: <http://www.nzhis.govt.nz/moh.nsf/pagesns/254>. Acesso em: 02/09/2009
- OLIVEIRA, G. M. M., *et al.* [Balanced cardiovascular disease mortality from 1980 to 1999 - Brazil]. *Arq Bras Cardiol*, v.85, n.5, Nov, p.305-313. 2005.
- OLIVEIRA, G. M. M., *et al.* Mortalidade por doenças cardiovasculares em três estados do Brasil de 1980 a 2002. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.19, p.85-93. 2006.
- OMRAM, A. R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Bulletin of the World Health Organization*, v.79, p.161-170. 2001.
- ONU. MANUAL X: Indirect Techniques for Demographic Estimation: United Nations publication, v.Sales No. E.83.XIII.2. 1983. 306 p.
- PAES, N. A. e ALBUQUERQUE, M. E. E. Avaliação da qualidade dos dados populacionais e cobertura dos registros de óbitos para as regiões brasileiras. *Revista de Saúde Pública*, v.33, p.33-43. 1999.
- PAES, N. A. Avaliação da cobertura dos registros de óbitos dos estados brasileiros em 2000. *Rev. saúde pública*, v.39, n.6, p.882-890. 2005.
- PAHO. On the estimation of mortality rates for countries of the Americas. *Epidemiol. bull*, v.24, n.4, p.1-5. 2003.
- PRESTON, S., *et al.* Estimating the completeness of reporting of adult deaths in populations that are approximately stable. *Popul Index*, v.46, n.2, Summer, p.179-202. 1980.
- PROESF. Relatório Final: Estudo de linha de base nos municípios - Lote Norte 1. ENSP/CPL&M - Fiocruz Amazônia/FIOTEC. 2006
- RICHARD, F. G., *et al.* Decline in coronary heart disease mortality: Old questions and new facts. *The American journal of medicine*, v.76, n.6, p.1055-1065. 1984.
- SCHRAMM, J. M. D. A., *et al.* Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.897-908. 2004a.
- SCHRAMM, J. M. D. A., *et al.* Perfil Epidemiológico segundo os resultados do estudo de carga de doenças do Brasil - 1998. En. *Saúde no Brasil - Contribuições para a Agenda de Prioridades de Pesquisa*. Brasília: Ministério da Saúde/Brasil, 2004b. pp. 95 - 125. (Série B. Textos Básicos de Saúde)
- WHO. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet N°317. World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/print.html>. Acesso em: Setembro 2009

**5.2 Artigo 2:** Tendência da mortalidade cardiovascular em Manaus/Amazonas – 1980 a 2007.

## **Tendência da mortalidade cardiovascular em Manaus/Amazonas – 1980 a 2007**

### **Resumo:**

As doenças cardiovasculares são a principal causa de óbitos no planeta. No Brasil isso ocorre desde o início dos anos 80 de maneira desigual entre as várias regiões do país. Nos países desenvolvidos, ainda que seja principal causa de óbitos, há queda das taxas de mortalidade nos últimos anos, o que se repete na maioria das capitais brasileiras. A baixa qualidade dos registros de óbitos no Sistema de Informação sobre Mortalidade da região norte do Brasil torna questionável a utilização de seus dados brutos para estudos. A cidade de Manaus é a capital com os piores indicadores de qualidade, quanto aos óbitos registrados como mal definidos. O impacto da utilização de técnicas corretivas aplicadas a esses dados tem sido pouco avaliado em publicações no nosso país. O presente artigo utiliza-se de métodos para correção e análise da tendência da mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Manaus/Amazonas, no período de 1980 a 2007. Os resultados apontam para uma mudança no perfil da mortalidade cardiovascular na cidade, com estabilidade das taxas de por doenças isquêmicas do coração entre os homens desde os anos 90 e entre as mulheres a partir do ano 2000. Esse achado é conflitante com a literatura, quando trás a tona uma realidade não observada em outras capitais do país, aonde a tendência de queda é linear desde os anos 80.

**Palavras-chave:** Doenças Cardiovasculares, Estatísticas Vitais, Mortalidade/Tendência, Sub-registro, Epidemiologia, Sistemas de Informação.

**Abstract:**

Cardiovascular diseases are the leading cause of deaths on the planet. In Brazil it occurs from the early 80s unevenly between different regions of the country. In developed countries, yet it is the main cause of deaths, there is a drop in mortality rates in recent years, which is repeated in most state capitals in our country. The low quality of reported deaths in the Mortality Information System of the northern region of Brazil makes questionable the use of their raw data for studies. Manaus is the capital city with the worst indicators of quality in Brasil, for recorded deaths as non-defined. The impact of using corrective techniques applied to these data has been poorly evaluated in publications in our country. This article makes use of methods for data correction and analysis the trends in mortality from cardiovascular diseases in the city of Manaus, Amazonas, from 1980 to 2007. The results indicate a change in the profile of cardiovascular mortality in the city, with stable rates for ischemic heart disease among men since the 90s and among women from the year 2000. This finding is at odds with the literature, when brings up a fact not observed in other capital cities, where the downward trend is linear since the 80s.

**Keywords:** Cardiovascular Diseases, Vital Statistics, Mortality/Trends, Epidemiology, Underreporting, Information Systems.



## **Introdução:**

Ao longo do século XX os países desenvolvidos, por diversos motivos, atravessaram uma transição demográfica, com menores taxas de natalidade, quedas nas taxas de mortalidade geral e aumento da expectativa de vida ao nascer. Essas mudanças vieram acompanhadas de reflexos epidemiológicos, com queda da mortalidade por doenças infecto-parasitárias (DIP), seguida por incremento das mortes por doenças crônico-degenerativas, também chamadas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). A esse fenômeno Omran (2001) chamou de *Transição Epidemiológica*, que inicialmente estava restrito aos países desenvolvidos e posteriormente alcançou os países em desenvolvimento, espalhando-se por todo o globo de forma desigual, mas progressiva.

No Brasil a *Transição Epidemiológica* dá-se de forma desigual entre as diversas regiões do país, refletindo o grau de desenvolvimento de cada uma delas. Nesse contexto vale destacar a cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas, na qual somente a partir de 2003, as Doenças Cardiovasculares (DCV) passaram a ser a principal causa de morte registrada no Sistema de Informação sobre Mortalidade (DATASUS)<sup>1</sup>. Entretanto, a confiabilidade dos dados secundários disponíveis para as regiões norte e nordeste do país tem sido discutida e questionada (JORGE *et al.*, 2007).

Manaus/AM, apesar de contemplada em alguns estudos (MANSUR *et al.*, 2002; CESSE *et al.*, 2009), ainda carece de análises que incorporem métodos de ajustes na distribuição de óbitos mal definidos dentre os definidos e a correção de sub-registro de óbitos, simultaneamente, os quais têm o potencial de melhorar a qualidade dos dados secundários de informação de óbitos disponíveis no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM).

---

<sup>1</sup> <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2009/c04.def> – Acesso em 10/07/2009

Conhecer a dinâmica da realidade local quanto ao esperado impacto do envelhecimento populacional e suas consequências epidemiológicas tem importância na tomada de decisões pelo poder público, quanto às ações na área de saúde. Daí se justificar um estudo de tendências nas taxas de mortalidade por DCV e seus principais subgrupos - doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV) - em Manaus/AM, com métodos visando à melhoria na qualidade dos dados, o que permitirá a adequada identificação da situação epidemiológica local.

O presente estudo tem por objetivo identificar e descrever a tendência temporal da mortalidade por doenças cardiovasculares em Manaus/AM, de 1980 a 2007, com estratificação por sexo e faixa etária, bem como identificar se há diferenças de tendência nas taxas de mortalidade após correção de subregistro.

## **Métodos:**

Trata-se de um estudo de tendência temporal de mortalidade por doença cardiovascular na cidade de Manaus. Para tal foram calculadas as taxas de mortalidade brutas por DCV, DIC e DCbV para a população do município no período de 1980 até 2007, estratificadas por sexo e faixa etária.

Os dados secundários foram obtidos no DATASUS<sup>2</sup>, realizando-se os seguintes passos: (a) distribuição proporcional dos óbitos mal definidos (PAHO, 2003), dentre as doenças em estudo (DCV, DIC e DCbV); (b) levantamento e redistribuição dos óbitos registrados sob os chamados códigos-lixo (MURRAY e LOPEZ, 1996) dentre os óbitos por DIC; (c) cálculo por métodos indiretos (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980) do fator de correção de sub-registro de óbitos para cada ano do estudo. Esses ajustes e

---

<sup>2</sup> <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt>. Acesso em 15/08/2009

correções tiveram como referência o Projeto de Estimativa da Carga de Doenças no Brasil (GADELHA *et al.*, 2002).

Os dados populacionais de Manaus foram segmentados por sexo e idade, sendo que os registros encontrados com esse último dado ignorado foram excluídos (ONU, 1983), fato ocorrido para os anos de 1980 e no período entre 1996 e 1999.

Dos dados de mortalidade em Manaus foram filtrados os óbitos do período de 1980 até 1995 com base na Classificação Internacional de Doenças-9 (CID 9), com os registros de óbitos por DCV (códigos 390 a 459), DIC (códigos 410 a 414), DCbV (códigos 430 a 438); sendo somados a esses, os registros filtrados referentes ao período de 1996 a 2007 com base na CID-10 (DATASUS), respectivamente pelos códigos I10 a I82.9, I20 a I25 e I60 a I69.

Para os registros de óbitos com sexo e/ou idade ignorada utilizou-se a redistribuição proporcional, utilizada pela Organização Panamericana de Saúde (PAHO, 2003). Em seguida, foram calculadas as taxas de mortalidade brutas, com base na fórmula: *Número de óbitos/População x 100.000*, gerando o que se chamou de “*taxas base*”, contendo as taxas de mortalidade brutas por DCV, DIC e DCbV, estratificadas por sexo e faixa etária, a partir dos 35 anos.

Na sequência se realizou o tratamento dos chamados óbitos mal definidos (códigos 780-799 na CID-9 e códigos R00-R99 na CID-10). Assumiu-se que o grau de cobertura dos óbitos devido às causas externas era próximo de 100%, sendo assim, as técnicas implementadas só levaram em conta as causas de morte denominadas “naturais”, excluindo-se os óbitos por causas externas. Assim *Óbitos definidos = Total de óbitos – Óbitos mal definidos – Óbitos por causas externas*. Aqui também foi utilizado o método da redistribuição proporcional dos óbitos (PAHO, 2003), onde para os óbitos por DCV assim procedemos: *Óbitos por DCV ajustados = Óbitos por DCV*

$base + ((\text{Óbitos por DCV base} / \text{Óbitos definidos}) \times \text{Óbitos mal definidos})$ . O cálculo do primeiro parêntese retorna o percentual de óbitos por DCV dentre os óbitos definidos. O segundo parêntese quantifica o número de óbitos dentre os mal definidos a ser somado, no caso, aos óbitos por DCV. Os óbitos por DIC e DCbV foram tratados de maneira semelhante. Todo este procedimento gerou taxas de mortalidade denominadas “*taxas ajustadas*”.

Procedeu-se, no passo seguinte, a distribuição dos chamados códigos-lixo em cardiologia, descritos por Murray e Lopez (1996).

Para as correções dos óbitos por DIC foram tratados os dados com os códigos-lixo tendo por base a CID-9 e CID-10, nos períodos respectivos de 1980 a 1995 e de 1996 até 2007. Os códigos-lixo em cardiologia foram extraídos do artigo de referência (GADELHA *et al.*, 2002), aonde também se obteve a devida proporção de incorporação por faixa etária aos óbitos por DIC. A conversão dos códigos-lixo, descritos originalmente pela CID-10, para a CID-9 teve por base a lista de conversão publicada pelo Ministério da Saúde da Nova Zelândia (NZHIS, 2000). Pela inexistência de informação na base do DATASUS de códigos com cinco dígitos, foram desconsiderados os códigos 427.8.9, 427.3.1 e 427.4.1 na conversão para DIC, equivalentes na CID-9 respectivamente aos códigos I47.0, I48 e I49.0 da CID-10 utilizados no artigo de referência.

Finalmente, foram aplicados a estes últimos dados de correção de óbitos, os fatores K (fator multiplicador para correção) calculados por ano, segundo técnicas indiretas (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980), buscando-se identificar aquela mais adequada a cada ano. As análises estatísticas foram realizadas por meio do programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2008).

A partir dos dados corrigidos, calcularam-se as novas taxas de mortalidade brutas para os três agrupamentos de doenças. Os dados finais contendo as taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV, estratificados quanto ao sexo e faixa etária, gerados nessa última etapa foram chamados “*taxas ajustadas e corrigidas*”.

Os dados foram segmentados por período, quais sejam: anos 80 com as taxas de 1980 até 1989, anos 90 com as taxas de 1990 até 1999 e anos 2000 com as taxas de 2000 até 2007, por ser o período disponível na fonte dos dados no momento da coleta dos dados. Cada período foi desmembrado em dois para comparação da primeira metade com a segunda metade da década.

As tendências por sexo e faixa etária foram também analisadas pela regressão linear generalizada de Prais-Winsten (ANTUNES e WALDMAN, 2002). Os dados foram avaliados quanto à adequação ao modelo pelos valores da transformação de Durbin-Watson (que quantifica a auto correlação temporal) calculados para cada série estudada. O modelo de Prais-Winsten retorna o valor  $\beta$  com a variação anual do período estudado e o respectivo p-valor (significância  $< 0,05$ ), com intervalo de confiança de 95%.

A diferença percentual do número de óbitos e das taxas brutas de mortalidade antes e após os ajustes e correções aplicados à base de dados, foram calculadas para o conjunto de doenças cardiovasculares (DCV) e os subgrupos estudados: DIC e DCbV.

Para fins comparativos as taxas de mortalidade são apresentadas com seus valores médios na primeira e segunda metade de cada década do estudo. A diferença percentual entre essas médias (% var.) é obtida pelo cálculo:  $(1^{\text{a}} \text{ metade} - 2^{\text{a}} \text{ metade}) / 1^{\text{a}} \text{ metade}$ .

**Resultados:**

As variações comparativas do impacto das correções e ajustes aplicados aos dados de óbitos por DCV, por período e estratificadas por sexo, são apresentadas na Tabela 1. Observa-se que os valores de variação obtidos após os ajustes e correções à base de dados são bastante desiguais entre os sexos, variando de 13,4% a 70,2% entre os homens e de 14,3% e 90% entre as mulheres. As variações são maiores na última década do estudo, com percentual maior entre as mulheres, principalmente nas últimas faixas etárias.

Quando avaliamos as variações obtidas nas taxas brutas de mortalidade para DIC e DCbV, observamos (Tabela 2) que os percentuais são maiores nas primeiras do que nas taxas do segundo grupo de doenças. Para as taxas de mortalidade brutas tanto por DCV como um todo, como por DIC e DCbV se observam maiores percentuais de variação nas últimas faixas etárias. Para as DIC o percentual de variação é maior entre as mulheres do que entre os homens.

Para as taxas de mortalidade brutas por DCbV os percentuais de variação são crescentes ao longo das décadas, com maior variabilidade entre as mulheres (mínimo de 15,9% e máximo de 94%) do que entre os homens (mínimo de 14,1% e máximo de 70,2%). No entanto, o percentual médio de variação das taxas nas mulheres foi menor que entre os homens, com exceção da última década do estudo.

		Doenças cardiovasculares (DCV)										
		Homens					Mulheres					
Período	Faixa etária	Nº óbitos (Base)	Nº óbitos (Ajust&Corrig)	Tx Mort. Bruta (Base)	Tx Mort. Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação	Nº óbitos (Base)	Nº óbitos (Ajust&Corrig)	Tx Mort. Bruta (Base)	Tx Mort. Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação	
A n o s  8 0	1980-1984	35 a 44 anos	156	189	100.55	122.16	21.49	104	126	66.03	80.15	21.39
		45 a 54 anos	337	392	361.01	420.30	16.42	179	209	181.41	211.94	16.83
		55 a 64 anos	497	566	888.42	1011.70	13.88	298	341	497.77	568.94	14.30
		65 a 74 anos	663	752	2484.29	2816.97	13.39	499	584	1487.66	1742.95	17.16
		75 anos e mais	626	733	6773.52	7930.02	17.07	844	1034	5753.36	7050.89	22.55
	1985-1989	35 a 44 anos	166	236	76.74	109.33	42.47	80	104	36.43	47.02	29.06
		45 a 54 anos	282	370	238.58	312.56	31.00	203	249	164.43	201.97	22.83
		55 a 64 anos	507	647	752.34	960.67	27.69	307	382	400.67	498.46	24.40
		65 a 74 anos	651	831	1895.36	2418.72	27.61	530	655	1251.33	1545.91	23.54
		75 anos e mais	741	960	5522.44	7155.77	29.58	951	1257	4554.82	6020.39	32.18
A n o s  9 0	1990-1994	35 a 44 anos	148	220	54.17	80.72	49.01	94	134	33.83	48.00	41.89
		45 a 54 anos	264	404	184.68	282.79	53.13	195	262	131.62	177.29	34.70
		55 a 64 anos	464	642	586.34	811.39	38.38	297	399	321.77	431.24	34.02
		65 a 74 anos	645	876	1545.76	2099.59	35.83	507	681	994.96	1334.34	34.11
		75 anos e mais	709	1036	4150.96	6063.80	46.08	962	1404	3626.59	5292.40	45.93
	1995-1999	35 a 44 anos	155	236	45.61	69.28	51.88	116	159	33.00	45.18	36.91
		45 a 54 anos	327	465	184.44	262.40	42.27	198	275	107.23	148.58	38.57
		55 a 64 anos	479	664	513.60	712.03	38.64	335	459	310.13	425.21	37.11
		65 a 74 anos	711	980	1428.66	1970.43	37.92	504	709	810.40	1141.00	40.79
		75 anos e mais	806	1203	3686.99	5503.34	49.26	990	1586	3113.38	4987.96	60.21
A n o s  2 0 0 0	2000-2003	35 a 44 anos	132	214	37.02	60.05	62.22	124	198	33.37	53.12	59.18
		45 a 54 anos	287	454	142.59	225.42	58.09	205	340	96.78	160.41	65.75
		55 a 64 anos	457	706	470.97	728.12	54.60	295	478	262.73	425.44	61.93
		65 a 74 anos	542	845	1070.92	1669.68	55.91	450	760	671.25	1135.20	69.12
		75 anos e mais	740	1260	2863.58	4874.30	70.22	887	1721	2268.66	4401.61	94.02
	2004-2007	35 a 44 anos	168	263	41.15	64.24	56.13	102	150	23.76	34.77	46.32
		45 a 54 anos	335	503	139.17	209.22	50.33	225	336	88.25	131.43	48.94
		55 a 64 anos	524	760	449.98	653.11	45.14	320	485	238.27	361.74	51.82
		65 a 74 anos	663	962	1141.56	1656.15	45.08	525	820	683.23	1067.30	56.21
		75 anos e mais	947	1440	3209.61	4880.89	52.07	1125	1922	2473.66	4225.41	70.82

Tabela 1 – Número de óbitos observados, corrigidos e taxas de mortalidade brutas por doenças cardiovasculares em Manaus/AM no período de 1980 a 2007.

Nº óbitos – número de óbitos; Base – dados sem correção dos registros de óbitos; Ajust&Corrig – dados ajustados com redistribuição dos registros de óbitos mal definidos mais correção de sub-registro; Tx Mort. Bruta – taxa de mortalidade bruta; % Variação – diferença percentual entre valores Ajustados&Corrigidos e valores Base.

Período	Faixa etária	Doenças isquêmicas do coração (DIC)						Doenças cerebrovasculares (DCbV)					
		Homens			Mulheres			Homens			Mulheres		
		Tx Mort Bruta (Base)	Tx Mort Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação	Tx Mort Bruta (Dados Base)	Tx Mort Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação	Tx Mort Bruta (Dados Base)	Tx Mort Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação	Tx Mort Bruta (Dados Base)	Tx Mort Bruta (Ajust&Corrig)	% Variação
A n o s 1980-1984	35 a 44 anos	40.98	69.97	70.74	13.41	31.40	134.19	22.13	27.08	22.40	19.93	24.18	21.27
	45 a 54 anos	141.58	229.48	62.08	37.70	75.65	100.65	95.17	111.98	17.66	82.16	96.78	17.79
	55 a 64 anos	308.45	496.19	60.87	110.64	227.09	105.25	295.97	337.70	14.10	181.99	210.88	15.87
	65 a 74 anos	567.36	1290.21	127.41	242.31	723.84	198.73	601.47	686.86	14.20	424.65	508.13	19.66
	75 anos e mais	1125.60	4257.43	278.24	745.31	3621.25	385.87	1495.36	1778.09	18.91	1412.10	1780.12	26.06
8 0 1985-1989	35 a 44 anos	22.46	42.69	90.05	5.44	15.45	183.77	26.76	38.27	43.03	15.50	19.91	28.46
	45 a 54 anos	70.91	142.54	101.02	36.51	68.06	86.44	85.54	111.36	30.19	80.77	98.77	22.29
	55 a 64 anos	264.16	466.15	76.46	67.88	171.76	153.05	275.76	349.72	26.82	172.47	215.46	24.92
	65 a 74 anos	426.17	988.38	131.92	258.00	562.82	118.14	723.61	924.94	27.82	535.72	662.91	23.74
	75 anos e mais	907.21	3183.40	250.90	841.48	2742.89	225.96	1762.29	2281.78	29.48	1586.69	2099.42	32.31
A n o s 1990-1994	35 a 44 anos	15.48	28.88	86.56	3.95	10.31	161.17	23.84	34.83	46.10	17.62	25.03	42.01
	45 a 54 anos	62.02	113.74	83.41	25.02	49.02	95.91	77.26	118.57	53.46	67.88	91.66	35.04
	55 a 64 anos	175.62	324.52	84.78	74.77	150.21	100.91	237.18	329.80	39.05	142.33	190.59	33.91
	65 a 74 anos	405.22	796.24	96.50	249.76	524.79	110.12	569.83	775.04	36.01	360.32	484.81	34.55
	75 anos e mais	983.26	2452.57	149.43	849.51	2178.22	156.41	1543.54	2242.66	45.29	1349.25	1964.19	45.58
9 0 1995-1999	35 a 44 anos	13.81	25.04	81.35	3.41	7.39	116.76	17.38	26.10	50.17	19.37	26.59	37.29
	45 a 54 anos	51.98	89.65	72.47	14.61	30.26	107.16	78.15	111.52	42.71	59.08	81.92	38.66
	55 a 64 anos	152.59	264.94	73.63	69.48	128.13	84.40	216.40	300.34	38.79	152.25	208.96	37.24
	65 a 74 anos	342.36	672.22	96.35	196.30	386.79	97.04	552.70	763.06	38.06	327.18	462.50	41.36
	75 anos e mais	810.72	1850.93	128.31	625.79	1644.16	162.74	1669.08	2489.13	49.13	1341.12	2145.33	59.97
A n o s 2000-2003	35 a 44 anos	10.08	18.90	87.45	3.49	8.34	138.76	14.31	23.25	62.44	18.30	29.13	59.15
	45 a 54 anos	39.19	72.61	85.27	15.56	33.20	113.35	60.67	95.44	57.32	51.95	86.02	65.59
	55 a 64 anos	127.87	233.75	82.80	49.82	100.95	102.64	197.46	304.65	54.29	116.76	189.68	62.45
	65 a 74 anos	300.42	572.27	90.49	135.88	301.22	121.68	410.17	639.30	55.86	297.58	501.27	68.45
	75 anos e mais	491.35	1350.18	174.79	414.29	1299.51	213.67	1311.51	2232.12	70.19	1014.38	1967.56	93.97
2 0 0 0 2004-2007	35 a 44 anos	12.72	21.43	68.52	2.56	5.60	118.51	13.50	21.14	56.57	14.23	20.81	46.26
	45 a 54 anos	45.76	79.32	73.33	15.69	29.21	86.20	48.06	72.32	50.47	44.36	66.09	49.00
	55 a 64 anos	143.46	238.22	66.04	50.79	98.02	92.96	158.66	230.58	45.33	104.69	159.38	52.24
	65 a 74 anos	344.36	605.82	75.92	187.81	352.23	87.55	423.55	614.95	45.19	259.81	405.72	56.16
	75 anos e mais	667.50	1430.40	114.29	511.32	1174.33	129.67	1407.75	2141.36	52.11	1120.24	1913.76	70.84

**Tabela 2 – Taxas de mortalidade brutas por doenças isquêmicas do coração e doenças cerebrovasculares em Manaus/AM de 1980 a 2007 e variação entre taxas base e corrigidas.**

**Tx Mort. Bruta** – taxa de mortalidade bruta; **Base** – dados sem correção dos registros de óbitos; **Ajust&Corrig** – dados ajustados com redistribuição dos registros de óbitos mal definidos mais correção de sub-registro; **% Variação** – diferença percentual entre valores Ajustados&Corrigidos e valores Base.



As Figuras 1 e 2 apresentam, respectivamente para homens e mulheres, os gráficos obtidos com as taxas médias de mortalidade bruta por DCV, DIC e DCbV na primeira e segunda metade de cada década estudada, com os dados já ajustados e corrigidos, as quais ilustram os valores apresentados anteriormente nas tabelas 1 e 2. É possível visualizar as tendências de mortalidade e as respectivas diferenças entre os grupos de doenças em cada sexo.

Na Tabela 3 encontram-se os resultados da regressão para avaliação da tendência temporal de mortalidade cardiovascular em Manaus, pelo procedimento de Prais-Winsten, a seguir descritos.

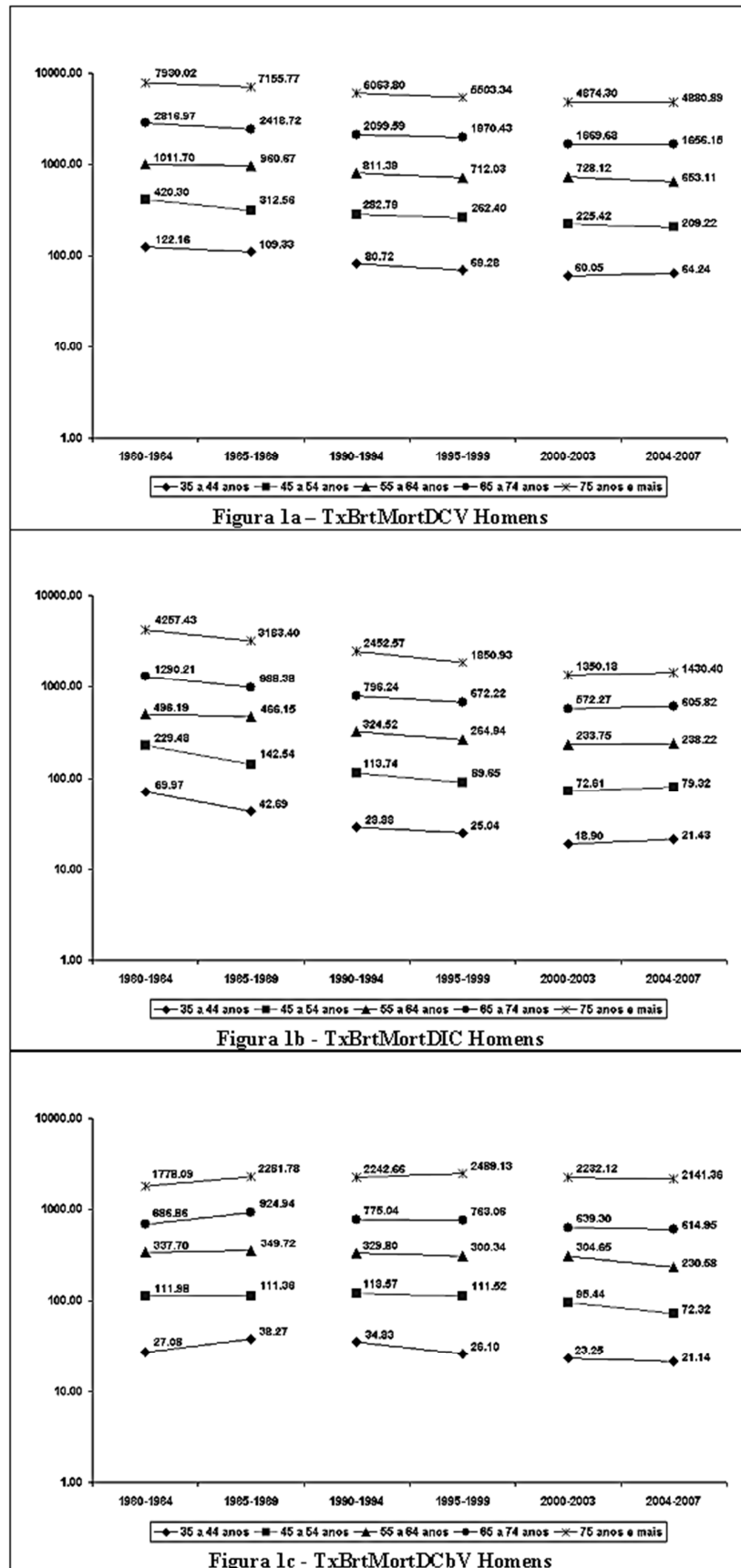


Figura 1 – Taxas masculinas médias de mortalidade brutas ajustadas e corrigidas em Manaus/AM na 1ª e 2ª metades das décadas de 80, 90 e anos 2000.

TxBrtMort – taxa bruta de mortalidade; DCV – doenças cardiovasculares; DIC – doenças isquêmicas do coração; DCbV – doenças cerebrovasculares.

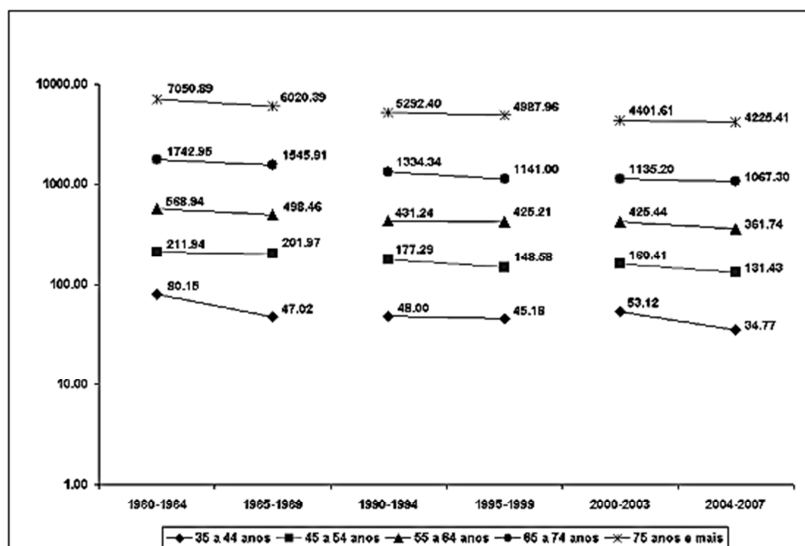


Figura 2a - TxBrMortDCV Mulheres

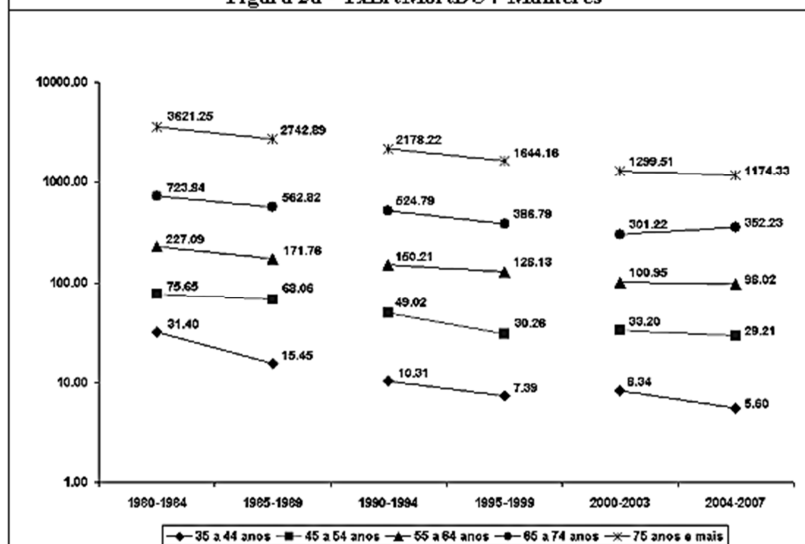


Figura 2b - TxBrMortDIC Mulheres

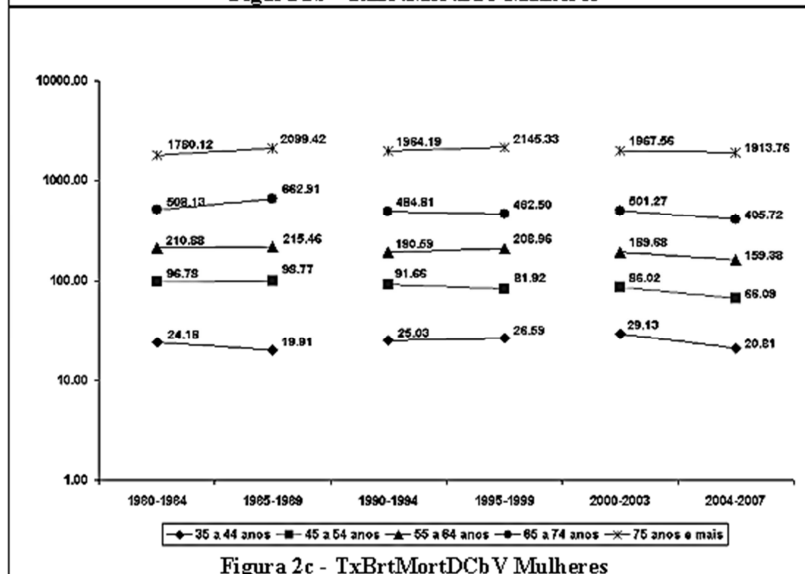


Figura 2c - TxBrMortDCbV Mulheres

Figura 2 – Taxas femininas médias de mortalidade brutas ajustadas e corrigidas em Manaus/AM na 1ª e 2ª metades das décadas de 80, 90 e anos 2000.

TxBrtMort – taxa bruta de mortalidade; DCV – doenças cardiovasculares; DIC – doenças isquêmicas do coração; DCbV – doenças cerebrovasculares.

Sexo	Grupo	Faixa etária	Anos 80					Anos 90					Anos 2000				
			1ª metade	2ª metade	% var.	$\beta$	p	1ª metade	2ª metade	% var.	$\beta$	p	1ª metade	2ª metade	% var.	$\beta$	p
M a s c u l i n o	DCV	35 a 44 anos	122,16	109,33	-10,50	-5,92	0,38	80,72	69,28	-14,18	-2,77	*	60,05	64,24	6,99	0,90	*
		45 a 54 anos	420,30	312,56	-25,64	-22,87	*	282,79	262,40	-7,21	-5,31	0,07	225,42	209,22	-7,19	-4,13	*
		55 a 64 anos	1011,70	960,67	-5,04	-8,66	0,28	811,39	712,03	-12,25	-17,44	0,09	728,12	653,11	-10,30	-14,61	*
		65 a 74 anos	2816,97	2418,72	-14,14	-106,22	*	2099,59	1970,43	-6,15	-48,92	0,09	1669,68	1656,15	-0,81	-15,74	0,49
		75 anos e mais	7930,02	7155,77	-9,76	-281,32	0,07	6063,80	5503,34	-9,24	-116,89	0,08	4874,30	4880,89	0,14	49,35	0,26
	DIC	35 a 44 anos	69,97	42,69	-38,98	-8,28	*	28,88	25,04	-13,28	-1,30	0,25	18,90	21,43	13,42	1,15	0,32
		45 a 54 anos	229,48	142,54	-37,88	-17,42	0,06	113,74	89,65	-21,19	-4,07	*	72,61	79,32	9,24	1,57	0,47
		55 a 64 anos	496,19	466,15	-6,06	-5,90	0,67	324,52	264,94	-18,36	-12,55	*	233,75	238,22	1,91	2,16	0,45
		65 a 74 anos	1290,21	988,38	-23,39	-68,93	*	796,24	672,22	-15,58	-40,12	*	572,27	605,82	5,86	6,32	0,33
		75 anos e mais	4257,43	3183,40	-25,23	-294,14	*	2452,57	1850,93	-24,53	-95,52	0,10	1350,18	1430,40	5,94	14,36	0,33
	DCbV	35 a 44 anos	27,08	38,27	41,30	1,80	0,14	34,83	26,10	-25,06	-1,91	0,13	23,25	21,14	-9,08	-1,13	0,22
		45 a 54 anos	111,98	111,36	-0,55	0,73	0,72	118,57	111,52	-5,94	-2,52	0,35	95,44	72,32	-24,23	-6,07	*
		55 a 64 anos	337,70	349,72	3,56	6,64	0,37	329,80	300,34	-8,93	-5,00	0,21	304,65	230,58	-24,31	-15,05	*
		65 a 74 anos	686,86	924,94	34,66	43,04	*	775,04	763,06	-1,55	-10,86	0,39	639,30	614,95	-3,81	-8,72	0,32
		75 anos e mais	1778,09	2281,78	28,33	111,14	*	2242,66	2489,13	10,99	23,47	0,68	2232,12	2141,36	-4,07	21,61	0,59
F e m i n i n o	DCV	35 a 44 anos	80,15	47,02	-41,34	-6,80	*	48,00	45,18	-5,86	-0,87	0,11	53,12	34,77	-34,54	-3,65	*
		45 a 54 anos	211,94	201,97	-4,71	-4,76	0,17	177,29	148,58	-16,19	-5,10	*	160,41	131,43	-18,06	-7,19	*
		55 a 64 anos	568,94	498,46	-12,39	-16,72	*	431,24	425,21	-1,40	-4,66	0,51	425,44	361,74	-14,97	-19,20	*
		65 a 74 anos	1742,95	1545,91	-11,30	-46,78	*	1334,34	1141,00	-14,49	-35,59	0,08	1135,20	1067,30	-5,98	-23,92	0,08
		75 anos e mais	7050,89	6020,39	-14,62	-234,26	*	5292,40	4987,96	-5,75	-120,18	*	4401,61	4225,41	-4,00	-30,71	0,31
	DIC	35 a 44 anos	31,40	15,45	-50,80	-3,08	*	10,31	7,39	-28,30	-0,73	0,07	8,34	5,60	-32,91	-0,34	0,58
		45 a 54 anos	75,65	68,06	-10,02	-2,54	0,06	49,02	30,26	-38,27	-3,44	*	33,20	29,21	-12,01	-0,01	0,99
		55 a 64 anos	227,09	171,76	-24,36	-15,07	*	150,21	128,13	-14,70	-4,89	0,12	100,95	98,02	-2,91	-2,79	0,42
		65 a 74 anos	723,84	562,82	-22,25	-32,30	*	524,79	386,79	-26,30	-26,92	*	301,22	352,23	16,93	5,66	0,59
		75 anos e mais	3621,25	2742,89	-24,26	-234,35	*	2178,22	1644,16	-24,52	-114,09	*	1299,51	1174,33	-9,63	-27,39	0,13
	DCbV	35 a 44 anos	24,18	19,91	-17,66	-1,18	0,19	25,03	26,59	6,25	0,35	0,22	29,13	20,81	-28,56	-1,80	*
		45 a 54 anos	96,78	98,77	2,06	-0,85	0,70	91,66	81,92	-10,62	-2,17	0,11	86,02	66,09	-23,17	-6,02	*
		55 a 64 anos	210,88	215,46	2,17	4,16	0,08	190,59	208,96	9,64	4,65	0,21	189,68	159,38	-15,98	-6,89	0,14
		65 a 74 anos	508,13	662,91	30,46	33,32	*	484,81	462,50	-4,60	-3,03	0,78	501,27	405,72	-19,06	-21,30	0,06
		75 anos e mais	1780,12	2099,42	17,94	68,12	*	1964,19	2145,33	9,22	-9,91	0,81	1967,56	1913,76	-2,73	-22,73	0,33

**Tabela 3 – Regressão de Prais-Winsten com as tendências das taxas de mortalidade brutas Ajustadas&Corrigidas em Manaus/AM nas décadas de 80, 90 e anos 2000.**  
**DCV** – doenças cardiovasculares; **DIC** – doenças isquêmicas do coração; **DCbV** – doenças cerebrovasculares; **1ª metade** - taxas de mortalidade médias na primeira metade de cada década; **2ª metade** - taxas de mortalidade médias na segunda metade de cada década; **% var.** – diferença percentual entre as médias;  **$\beta$**  - variação anual; **p** - p-valor.

\* p-valor < 0,05

## **Tendências:**

Devido à quantidade de dados apresentados nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 3, será apresentado ao leitor, no sentido de facilitar o entendimento dos resultados, subdivisões entre os sexos por subgrupo de doenças.

### **Doenças cardiovasculares (DCV) entre os homens:**

Observa-se na Figura 1a uma tendência de declínio de óbitos na para a maioria das faixas etárias nos anos 80 e 90; nos anos mais recentes há aparente estabilização das taxas, com nítido aumento observado na faixa de 35 a 44 anos.

Das tendências de queda observadas em todas as faixas etárias na década de 80, apenas o decréscimo observado na faixa de 45 a 54 anos (com -25,64% de variação) e na faixa de 65 a 74 anos (com -14,14% de variação) tem significância estatística (Tabela 3).

Para a década de 90 apenas a faixa, de 35 a 44 anos, mostra tendência de declínio da ordem de -14,18%.

Nos anos 2000, a primeira faixa (35 a 44 anos) mostra tendência de aumento nas taxas, com queda para as faixas de 45 a 54 anos e de 55 a 64 anos; nesse caso, tanto o aumento, quanto a queda são significativos. Já nas faixas de 65 a 74 anos e a de 75 anos ou mais, observa-se declínio, mas o mesmo não é significativo, sendo interpretado como estabilidade nas taxas.

### **Doenças isquêmicas do coração (DIC) entre os homens:**

Observa-se na Figura 1b tendência para queda das taxas em todas as faixas etárias para as duas primeiras décadas do estudo. Apenas na faixa de 65 a 74 anos essa tendência é significativa, tanto para os anos 80, quanto para os anos 90; as demais se mostram estáveis em uma ou outra das primeiras duas décadas estudadas: as faixas entre

45 e 64 na década de 80; a faixa de 35 a 44 anos e a faixa acima dos 75 anos na década de 90 (Tabela 3).

Nos anos 2000, há variação positiva das taxas entre a primeira e a segunda metade, demonstrando tendência de aumento não significativa nas taxas em todas as faixas etárias.

### **Doenças cerebrovasculares (DCbV) entre os homens:**

Vê-se na Figura 1c, que nos anos 80 houve tendência de aumento em todas as faixas, com exceção da de 45 a 54 anos. Na Tabela 3 vemos que tanto o aumento nessa última faixa citada, quanto os declínios das faixas adjacentes (dos 35 aos 44 anos e dos 55 a 64 anos) não são significativos; já nas faixas acima dos 65 anos há significância na tendência de aumento.

Nos anos 90 vemos na Figura 1c inversão daquelas tendências de aumento, com aparente declínio em todas as faixas, com exceção do aumento não significativo, mantido na faixa de 75 anos ou mais. A interpretação é de que há estabilidade das taxas de mortalidade brutas por DCbV para os homens em todas as faixas etárias no período de 1990 a 1999, em Manaus/AM.

Nos anos 2000 temos estabilidade nas faixas de 35 a 44 anos, 65 a 74 anos e 75 anos ou mais. Há tendência de declínio ( $p < 0,05$ ), nas taxas de mortalidade nos anos mais recentes apenas para as faixas de 45 a 54 anos e 55 a 64 anos.

### **Doenças cardiovasculares (DCV) entre as mulheres:**

Verificamos na Figura 2a discreta tendência de queda das taxas de mortalidade por DCV como um todo, nos anos 80. Essa tendência é mais nítida na faixa de 35 a 44 anos e discreta na faixa dos 45 aos 54 anos. Na Tabela 3 observa-se que nessa última faixa citada não há significância estatística para a tendência observada. As demais faixas confirmam a tendência ao declínio ( $p < 0,05$ ).

Nos anos 90 há tendência de queda nas taxas de mortalidade por DCV entre as mulheres, mas apenas para duas faixas etárias há significância estatística: 45 a 54 anos, que na década anterior estava estabilizada ( $p = 0,17$ ); e 75 anos ou mais, a única a apresentar declínio estatisticamente significativo nas décadas de 80 e 90.

Nos anos 2000 temos uma boa visualização de declínio das taxas de mortalidade entre a primeira e a segunda metade daquele período (Figura 2a), principalmente nas faixas de 35 a 44 anos, 45 a 54 anos e 55 a 64 anos, todas com tendência significativa.

### **Doenças isquêmicas do coração (DIC) entre as mulheres:**

Na Figura 2b vemos que a exemplo do ocorrido entre os homens, as taxas de mortalidade brutas por DIC entre as mulheres tendem, para a maioria das faixas etárias, do declínio para a estabilidade. A Tabela 3 nos confirma que o número de faixas com significância estatística para o declínio diminui, de quatro para três entre os anos 80 e 90; as duas faixas acima dos 65 anos são as únicas com manutenção dessa tendência pelas duas décadas seguidas.

Nos anos 2000 há estabilidade nas taxas femininas de mortalidade por DIC em todas as faixas, inclusive o aumento apresentado na faixa de 65 a 74 anos não é significativo.

### **Doenças cerebrovasculares (DCbV) entre as mulheres:**

Para as taxas de mortalidade por DCbV também se observa, na Figura 2c, um caminho similar ao encontrado, década a década, para as taxas masculinas. De uma tendência de aumento na década de 80, passa-se para uma estabilidade das taxas nos anos 90, e ao declínio subsequente das mesmas, para a maioria das faixas, nos anos 2000.

Somente as faixas acima dos 65 anos apresentaram uma tendência significativa de aumento nos anos 80 (Tabela 3).

Nos anos 90, ainda que com muita variabilidade nas tendências observadas (com algumas faixas etárias tendendo ao declínio ao lado de outras que tenderam a elevação), nenhuma das faixas apresentou significância estatística nas tendências observadas, sugerindo estabilidade das mesmas.

Nos anos 2000 as taxas são declinantes para todas as faixas etárias, sendo estatisticamente significativas apenas as quedas observadas nas faixas etárias de 35 a 44 anos e 45 a 54 anos.

### **Discussão:**

O tratamento dos dados nos mostra que, sem as correções aqui efetuadas, a situação da mortalidade cardiovascular em Manaus seria subestimada, com as taxas de mortalidade por DCV sendo menores do que aquelas aqui encontradas. Para as DIC especificamente as taxas corrigidas mais do que dobram em relação às taxas sem correção. A estratégia de corrigir as taxas obtidas a partir de notificações se mostra útil para amenizar os vieses de informação que costumam ocorrer nos estudos baseados em dados secundários, dadas às limitações na qualidade das notificações efetuadas.

No conjunto das informações da série histórica analisada, observa-se que para os dados sem correção, a soma das DIC e DCbV representavam em média 61% dos óbitos por DCV, variando de 37% a 69%. Para os dados ajustados e corrigidos essa soma representou em média 74% dos óbitos por DCV, em Manaus/AM, com variação de 67% a 80%. Além do maior percentual, na série corrigida há menor variância, refletindo maior equilíbrio nas informações e sugerindo melhoria na qualidade dos dados analisados.

Para as taxas de mortalidade tanto por DCV como um todo, como por DIC e DCbV, as médias das variações (antes e após as correções) são crescentes a cada década



e são reflexo dos maiores valores do fator de correção de sub-registro de óbitos (fator K) obtidos a partir de 1996. Esse achado parece refletir uma menor incorporação de óbitos oriundos do interior do estado, por atribuição errônea de endereço local, quando da vinda para tratamento na capital. Resultado esse da maior resolubilidade do setor saúde em várias cidades do interior nos anos mais recentes, atenuando o êxodo anteriormente observado. Somado a isto tem havido maior cuidado, nos últimos anos, por parte dos profissionais médicos no preenchimento dos atestados de óbitos, fonte original dos dados aqui analisados (JORGE *et al.*, 2007).

Para as taxas de mortalidade por DIC, a constatação de que houve maior incremento, com as correções implementadas, para essas do que para as taxas de mortalidade por DCbV, é reflexo direto da incorporação de óbitos como DIC antes alocados em outros códigos dentro do capítulo das DCV (incorporação dos códigos-lixo). Para as DCbV esse fenômeno não é observado, porque para esse grupo de doenças não é prevista incorporação de outros códigos, sob o entendimento de que possa haver sobre registro de óbitos, não sub-registro (MURRAY e LOPEZ, 1996).

O procedimento de ajustar e corrigir os dados mostrou que, a tendência de queda para as taxas de mortalidade por DCV não se mantém ao longo de toda a série histórica estudada. Há períodos com estabilidade das mesmas, principalmente nos anos 90. Nessa década, apenas a faixa dos 35 aos 44 anos apresentou tendência de queda entre os homens; para as mulheres a tendência de queda surgiu na faixa etária de 45 a 54 anos e de 75 anos ou mais. Essa estabilidade observada fica mais nítida quando se estuda separadamente as DIC e as DCbV. O conjunto dessas informações sugere que o padrão da mortalidade cardiovascular em Manaus/AM difere daquele identificado no Brasil como um todo (MANSUR *et al.*, 2001; CURIONI *et al.*, 2009).

Na análise em separado das principais causas de óbito dentre as DCV (ou seja, DIC e DCbV) observou-se nuances ainda mais diferenciadas em relação a outras capitais do país (MANSUR *et al.*, 2002). Em Manaus/AM, para as DIC observa-se uma inversão do padrão nacional de queda nas taxas a partir do ano 2000, principalmente entre os homens, com tendência para aumento em todas as faixas etárias. Ainda que não significativa estatisticamente, essa singularidade demonstra, pelo menos, estabilidade na tendência das taxas de mortalidade, nos anos mais recentes da série. Para as mulheres as observações foram semelhantes, com sugestão de estabilidade (e não de queda) nas taxas, em todas as faixas etárias, após o ano 2000.

Esses achados parecem demonstrar que Manaus/AM tem característica própria em relação à mortalidade por DIC, refletindo um processo de industrialização e urbanização mais tardio, em comparação a outras capitais brasileiras (CESSE *et al.*, 2009). Os achados são concordantes com a expressão usada por Lotufo (1998), que afirma ser a diversidade da tendência de ascensão, estabilidade ou declínio da mortalidade cardiovascular em uma sociedade, um “instantâneo” e reflexo do momento de desenvolvimento vivido naquela localidade.

Para os anos 80 o presente estudo mostrou, para as DCbV, tendência de aumento nas taxas de mortalidade, tanto entre os homens quanto entre as mulheres, mas apenas para as faixas superiores a 65 anos, com estabilidade nas demais. Nos anos 90 há evidência de estabilidade nas faixas, dada a não significância na variação delas, para todas as faixas etárias, tanto entre os homens quanto entre as mulheres. Nos anos 2000 há tendência de queda para as taxas de mortalidade por DCbV em todas as faixas estudadas. Entre as mulheres, porém, apenas para as faixas de 35 a 44 anos e de 45 a 54 anos os achados foram estatisticamente significativos. Entre os homens ocorreu achado similar nas faixas dos 45 até 64 anos.

Esses dados demonstram que o padrão de mortalidade em Manaus/AM guarda peculiaridades, se distinguirmos as mortes por DCbV dos óbitos por DIC. No caso das DCbV a estabilização das taxas se antecipa em 10 anos, em comparação às mortes por DIC. Enquanto para essas últimas, encontramos estabilidade nas taxas a partir de 2000, para as DCbV encontramos tendência declinante (após período de estabilidade na década de 90) ainda que somente para as faixas etárias mais jovens.

Essa última tendência pode refletir o resultado de cuidados preventivos da população de Manaus/AM quanto aos principais fatores de risco para DCV, tais como diminuição do tabagismo e da ingestão de sal, controle da pressão arterial, combate ao sedentarismo e tratamento do diabetes. Não há dados que corroborem essa hipótese, posto que o primeiro inquérito sobre comportamento de risco (BRASIL, 2004), que inclui a população local, ocorreu somente entre 2002 e 2003. Mas o fato da *transição epidemiológica* estar-se dando em Manaus/AM num momento histórico posterior ao que ocorreu em outras capitais pode ter favorecido a circulação de informações sobre hábitos e atitudes adequadas para prevenção de agravos cardiovasculares, contribuindo para o perfil diferenciado encontrado neste momento.

Desde os anos 60 do Sec. XX, nos Estados Unidos da América (RICHARD *et al.*, 1984) e em seguida nos países do oeste europeu, tem-se observado queda nas taxas de mortalidade por DCV, bem como para seus principais subgrupos de doenças, quais sejam: doenças isquêmicas do coração (DIC) e doenças cerebrovasculares (DCbV). Esse fenômeno, inicialmente justificado por ações preventivas e de promoção à saúde, tem-se mantido nos últimos anos, nessas regiões mais favorecidas economicamente, à custa de ações diagnósticas e terapêuticas precoces, com incorporação de tecnologia de ponta, com alto custo para aqueles países (FORD *et al.*, 2007).

No Brasil, apesar de sermos um país ainda em desenvolvimento, com carências econômicas que impossibilitam o acesso de toda a população às tecnologias mais modernas na saúde, a queda nas taxas de mortalidade tem-se mostrado uma realidade nas diversas regiões do país, como comprovado em diversos estudos já realizados (MANSUR *et al.*, 2001; MARINHO DE SOUZA *et al.*, 2006; CURIONI *et al.*, 2009). Essa queda ocorre tardiamente em comparação aos países desenvolvidos; torna-se visível a partir dos anos 80 e mantém-se nos anos mais recentes, tal como comprovado em estudos realizados em capitais brasileiras já no início do século XXI (MANSUR *et al.*, 2009).

Em estudo com série histórica longa, congregando dados desde os anos 50 e indo além dos dados disponíveis no SIM, Cesse *et al.* (2009) mostram grande desigualdade nas taxas de mortalidade por DCV entre as capitais estudadas. O estudo mostra ascensão das taxas para a maioria das capitais até 1980 e queda a partir de então. A exceção neste estudo são algumas capitais que passaram por um processo de urbanização e industrialização precoce em relação às demais; estas apresentam taxas decrescentes desde o início da série em 1950, como: São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. A capital do Amazonas, Manaus, aparece no estudo com o mesmo padrão apresentado para a média do Brasil como um todo: decréscimo das taxas a partir de 1980.

Mansur *et al.* (2002) em estudo da mortalidade por doenças do aparelho circulatório em 11 capitais brasileiras mostram declínio das taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV desde 1980 até 1998; sendo observado uma menor queda de mortalidade para as DCbV, com tendência para a estabilidade, nas faixas etárias acima dos 60 anos, tanto em homens quanto em mulheres. Os autores apontaram para a

necessidade e importância de desenvolver análises setoriais da mortalidade por doenças circulatórias, devido à magnitude das diferenças encontradas entre as capitais.

Os achados da pesquisa aqui apresentada, comportando certo nível de discordância da literatura, parecem estar relacionados às propostas metodológicas aqui introduzidas, que propiciaram maior detalhamento na análise dos dados, permitindo problematizar a tendência apontada por publicações anteriores. As DIC e DCbV são as principais causas de óbitos por DCV, representando em Manaus/AM no ano inicial da série estudada (1980) 46% dos óbitos registrados nesse capítulo de doenças; já no fim da série (2007) essa proporção é de 68% se tomarmos como base os dados brutos disponíveis no DATASUS. Em nosso estudo, após os ajustes e correções implementados, essa proporção passa para 77% em 1980 e 74% em 2007- passando por valores de até 80%, como ocorreu em 1991 – mas mostrando uma menor variabilidade dos números na série corrigida. A baixa proporção de óbitos por DIC e DCbV em relação ao total de mortes por DCV no início da série, com valores ainda não corrigidos, sugere a presença de grande percentual de diagnósticos registrados como código lixo, como insuficiência cardíaca e arritmias ventriculares<sup>3</sup>. O melhor equilíbrio da proporção de óbitos por DIC e DCbV na série estudada após as correções corrobora a hipótese de melhoria na fidedignidade dos dados após os ajustes procedidos.

A alta proporção de óbitos registrados por causas mal definidas, sinaliza a baixa disponibilidade de infraestrutura assistencial e de condições para o diagnóstico de doenças, bem como a limitada capacitação profissional para preenchimento das declarações de óbito (RIPSA, 2008). Na série original, sem os ajuste e correções, havia uma média de 18,6% de óbitos enquadrados, entre os residentes em Manaus/AM, nos capítulos mal definidos da CID. Para certos anos, como em 1990, tais percentuais

---

<sup>3</sup> Para uma lista completa dos códigos-lixo tratados consultar referências (GADELHA *et al.*, 2002) e (NZHIS, 2000).

chegaram a 29,3% das mortes registradas. A redistribuição proporcional e realocação desses óbitos nos capítulos com causa definida uniformiza esse viés (PAHO, 2003) e minimizam as distorções, ano a ano, observadas na série original.

As taxas de mortalidade específicas por doenças cardiovasculares requerem correção do sub-registro de óbitos captados pelo SIM, especialmente nas regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2006), por serem as regiões do país com os menores índices na razão entre óbitos informados e estimados divulgadas pelo DATASUS. Sem esta correção quanto à subenumeração de óbitos, há prejuízo nas comparações entre as regiões e em diferentes momentos no tempo (RIPSA, 2008). Diante disso as correções aqui implementadas, para efetuar a correção do sub-registro, tendo por base técnicas indiretas de cálculo (BRASS, 1975; PRESTON *et al.*, 1980), seguem princípios estimulados pelo próprio Ministério da Saúde do Brasil e permitem-nos considerar que a série corrigida reflete melhor a quantidade de óbitos e taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV entre os residentes em Manaus/AM.

O resultado obtido parece refletir o padrão de desenvolvimento econômico ocorrido no município de Manaus/AM, a partir dos anos 70 e 80, com a implantação da Zona Franca de Manaus. Até então a cidade vivia anos de estagnação econômica e não seguia o mesmo ritmo de crescimento do restante do país, havendo um verdadeiro isolamento econômico, tal qual o geográfico. O modelo implantado, porém, gerou um rápido crescimento urbano, num processo de industrialização acelerado que repete o padrão do pós-guerra vivenciado pela maior parte das capitais do país 20 anos antes (SILVA NETO, 2001; CESSÉ *et al.*, 2009).

Os achados desiguais entre as taxas de mortalidade por DIC e DCbV, em Manaus/AM, são resultado de forças contraditórias que moldam o momento em que determinada cidade ou região está em relação ao seu perfil de mortalidade. De um lado

o processo de urbanização, com concentração populacional, maior exposição a fatores ambientais (como alimentação não balanceada e rica em gordura, sedentarismo, tabagismo, etc.) e socioeconômicos (desigualdade de renda e escolaridade, más condições sanitárias, etc.); de outro a oferta de serviços de saúde, melhoria na infraestrutura urbana (com acesso a água tratada, rede de esgoto, etc.) e programas de promoção à saúde (que combatam o sedentarismo, por exemplo). Os achados desse estudo nos remetem ao modelo *polarizado e ampliado*, cunhado por Frenk (1991), para a *transição epidemiológica* na América Latina.

No nosso meio as evidências apontam para a ampliação da oferta de serviços e principalmente para o grande avanço tecnológico, como os fatores preponderantes para a melhor sobrevivência da população em relação às doenças do coração na cidade de São Paulo (LAURENTI, 1986; FARIAS *et al.*, 2009). Nesse trabalho, os achados apontam forte indício de que faltam investimentos na oferta de serviços e tratamentos especializados em Manaus/AM.

## **Conclusão:**

O presente estudo demonstra, mediante dados ajustados e corrigidos, que entre os residentes de Manaus/AM, as taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV não seguem o padrão de queda contínua que ocorre, desde os anos 80, na maioria das capitais brasileiras (MANSUR *et al.*, 2002). Para as DIC há aparente estabilidade das taxas a partir do ano 2000, tanto entre homens quanto entre as mulheres; nos anos anteriores encontrou-se menor tendência de queda, particularmente entre as décadas de 80 e 90, na maioria das faixas etárias acima de 35 anos. Para as DCbV a estabilidade das taxas de mortalidade se dá nos anos 90, após período (década anterior) de incremento dessas taxas nas faixas acima dos 65 anos; tanto entre os homens quanto

entre as mulheres. Nos anos 2000 observamos tendência de queda, principalmente entre as mulheres, ainda que apenas significativas nas faixas etárias mais jovens do estudo.

Parece-nos que Manaus/AM tende a caminhar rapidamente para o perfil de mortalidade encontrado por Mansur *et al.* (2009) para as doenças circulatórias no Brasil. Naquele estudo os autores demonstram uma superação das DCbV pelas DIC como a principal causa de óbitos no país durante a última década, chamando-o de *transição epidemiológica da mortalidade por doenças circulatórias*, fenômeno esse mais intenso entre os homens. Diferente do processo vivenciado no Brasil como um todo, em Manaus/AM, a transição não se dá pela maior tendência de queda das taxas de mortalidade por DCbV em relação as DIC, mas sim pela estabilidade das taxas nesse último grupo de doenças.

Novos estudos seriam necessários confirmando estes achados e ampliando a investigação para incorporar também a análise da mortalidade, os dados de morbidade.

Cabe refletir também sobre a influência da oferta de serviços especializados no perfil de mortalidade aqui descrito. No caso de Manaus/AM, foi somente em 2006 (RES. CIB/AM Nº. 056) que a cidade passou a contar com hospital público de referência em Cardiologia, por meio de convênio firmado entre a Secretaria de Saúde do Estado (SUSAM) e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Além disso, não há Unidades Coronarianas na rede pública, ficando os pacientes vítimas de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) ou Angina Instável em Unidades de Tratamento Intensivo (UTIs) gerais, serviços não especializados, cuja carga de stress no ambiente pode contribuir para piora clínica desses pacientes.

Todos esses fatores somados ao fato de não haver cardiologistas 24 horas de plantão em todas as emergências públicas da cidade, contribuem, a nosso ver, para a



ocorrência de óbitos evitáveis por doenças cardiovasculares e para o cenário de estabilidade – ao invés de queda – das taxas de mortalidade por DIC em Manaus/AM.

Aos esforços institucionais de prevenção e promoção da saúde, há que se somar um conjunto de ações capazes de dotar a cidade de recursos terapêuticos adequados, humanos e tecnológicos, capazes de exercer maior controle sobre as DCV e de impactar positivamente sobre a redução da mortalidade por esse grupo de causas, particularmente as DIC.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. L. F. e WALDMAN, E. A. Trends and spatial distribution of deaths of children aged 12-60 months in São Paulo, Brazil, 1980-98. *Bulletin of the World Health Organization*, v.80, p.391-398. 2002.

BRASIL. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: INCA. 2004. 186 p.

\_\_\_\_\_. Saúde Brasil 2006 : uma análise da situação de saúde no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2006. 620 p. (Série G. Estatística e Informação em Saúde)

BRASS, W. *Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data*. North Carolina: Caroline Population Center. Laboratories for Population Studies. 1975

CESSE, E. A. P., *et al.* Tendência da mortalidade por doenças do aparelho circulatório no Brasil: 1950 a 2000. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.93, p.490-497. 2009.

CURIONI, C., *et al.* The decline in mortality from circulatory diseases in Brazil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.25, p.9-15. 2009.

DATASUS. *Cadernos de Informação em Saúde*. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Ministério de Saúde / BRASIL. Disponível em:  
<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>. Acesso em: 10/07/2009

\_\_\_\_\_. CID 10 - Classificação Internacional de Doenças. 2008. Disponível em:  
<http://www.datasus.gov.br/cid10/v2008/cid10.htm>. Acesso em: 12/07/2009

FARIAS, N., *et al.* Mortalidade cardiovascular por sexo e faixa etária em São Paulo, Brasil: 1996 a 1998 e 2003 a 2005. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.93, p.498-505. 2009.

FORD, E. S., *et al.* Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. *N Engl J Med*, v.356, n.23, Jun 7, p.2388-2398. 2007.

FRENK, J., *et al.* La transición epidemiológica en América Latina. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*, v.111, n.6, p.485-496. 1991.

GADELHA, A., *et al.* Relatório Final do Projeto Estimativa da Carga de Doença do Brasil – 1998. ENSP/Fiocruz-FENSPTEC. Rio de Janeiro. 2002

JORGE, M. H. P. M., *et al.* Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.12, p.643-654. 2007.

LAURENTI, R. O declínio das doenças cardiovasculares como causa de morte. *Revista de Saúde Pública*, v.20, p.339-342. 1986.

LOTUFO, P. A. Mortalidade precoce por doenças do coração no Brasil. Comparação com outros países. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.70, p.321-325. 1998.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. *Arq Bras Cardiol*, v.76, n.6, Jun, p.497-510. 2001.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular, and ischemic heart diseases in 11 Brazilian capitals from 1980 to 1998. *Arq Bras Cardiol*, v.79, n.3, Sep, p.269-284. 2002.

MANSUR, A. P., *et al.* Transição epidemiológica da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil. *Arq. bras. cardiol*, v.93, n.5, p.468-510. 2009.

MARINHO DE SOUZA, M. F., *et al.* Serial temporal analysis of ischemic heart disease and stroke death risk in five regions of Brazil from 1981 to 2001. *Arq Bras Cardiol*, v.87, n.6, Dec, p.735-740. 2006.

MURRAY, C. J. L. e LOPEZ, A. D. *The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020.* Harvard: Harvard School of Public Health. 1996

NZHIS. A complete list of one-to-one backwards mappings ICD-10 to ICD-9. New Zealand Health Information Service. Ministry of Health / New Zealand. Disponível em: <http://www.nzhis.govt.nz/moh.nsf/pagesns/254>. Acesso em: 02/09/2009

OMRAM, A. R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Bulletin of the World Health Organization*, v.79, p.161-170. 2001.

ONU. MANUAL X: Indirect Techniques for Demographic Estimation: United Nations publication, v.Sales No. E.83.XIII.2. 1983. 306 p.

PAHO. On the estimation of mortality rates for countries of the Americas. *Epidemiol. bull*, v.24, n.4, p.1-5. 2003.

PRESTON, S., *et al.* Estimating the completeness of reporting of adult deaths in populations that are approximately stable. *Popul Index*, v.46, n.2, Summer, p.179-202. 1980.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. The R Foundation for Statistical Computing. Viena, Áustria. Disponível em: <http://www.r-project.org>.

RICHARD, F. G., *et al.* Decline in coronary heart disease mortality: Old questions and new facts. *The American journal of medicine*, v.76, n.6, p.1055-1065. 1984.

RIPSA. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2008 (Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa)

SILVA NETO, A. L. Estudo da associação entre a tuberculose e a infecção pelo HIV no município de Manaus/ Study of the association between the tuberculosis and the infection for HIV in the municipal district of Manaus. FIOCRUZ / ENSP / Pós-Graduação em Saúde Pública. Rio de Janeiro, 2001. 145 p.

## 6. CONCLUSÃO

A presente dissertação apresentou resultados que apontam subestimação nas taxas de mortalidade por DCV, DIC e DCbV quando se utilizam dados brutos das bases nacionais de informação, se comparadas às taxas calculadas com técnicas para ajuste dos óbitos registrados como mal definidos e quanto à subnotificação de óbitos, incluindo aqueles notificados dentro do capítulo das DCV, mas sem especificidade para DIC.

O primeiro artigo demonstrou ser factível a utilização de técnicas corretivas para análise de dados de mortalidade cardiovascular em uma cidade de grande porte, com mais de 1,5 milhões de habitantes, mas com sérias limitações à utilização das bases brutas do DATASUS, por excesso de notificações em capítulos de óbitos mal definidas e alto percentual de subnotificações de óbitos. Essas características são comuns a maior parte dos municípios brasileiros, que muito se beneficiariam de métodos semelhantes na avaliação da mortalidade local por DCV, principalmente seus dois principais grupos de doenças: DIC e DCbV. Esse dois grupos são a primeira e segunda causa de óbitos no país como um todo.

O segundo artigo apresentou nova realidade advinda da análise de taxas de mortalidade *ajustadas & corrigidas* por DIC e DCbV nas faixas-etárias acima dos 35 anos, em Manaus/AM, nas duas décadas finais do século XX e no início do século XXI. Enquanto a maioria dos trabalhos publicados aponta para declínio constante das taxas de mortalidade por esses grupos de doenças nas capitais brasileiras desde os anos 80; o presente trabalho observou para Manaus/AM, com as técnicas implementadas, uma estabilidade nas taxas de mortalidade por DIC a partir do ano 2000 e um declínio concentrado apenas nas faixas-etárias mais jovens (de 35 até 54 anos) para as taxas de mortalidade por DCbV após período de estabilidade nos anos 90 para esse último grupo de doenças. Esses achados parecem refletir

uma dinâmica própria de desenvolvimento e urbanização no município de Manaus/AM em comparação as capitais de outras regiões do país.

Os resultados obtidos apontam um caminho que pode ser seguido para estudos nos demais municípios do país no sentido de viabilizar análises de mortalidade com base nos dados secundários disponíveis nas bases nacionais de informação, superando as limitações da qualidade das notificações ali contidas.

Os achados deste estudo devem ser interpretados à luz das limitações próprias das técnicas corretivas implementadas e as inerentes ao uso de dados secundários.

Vale ressaltar que as correções implementadas neste estudo foram realizadas na tentativa de apresentar uma visão mais real da magnitude da mortalidade cardiovascular em Manaus/AM.

Algumas recomendações podem ser especificadas a partir das conclusões desta dissertação:

- Incentivar a realização de estudos que permitam validar os resultados do presente trabalho a fim de verificar a real magnitude das diferenças entre os valores *ajustados & corrigidos* e os valores brutos ou *base* das taxas de mortalidade cardiovascular.
- Realizar estudos que incluam técnicas de validação para métodos de correção das informações sobre a causa básica do óbito, de forma a contribuir consistentemente com o aprimoramento do SIM.
- Melhorar o preenchimento das declarações de óbito a partir de programas de treinamento voltados para os profissionais de saúde em nível local.
- Incentivar o desenvolvimento de estudos que busquem o aprimoramento das estatísticas de mortalidade, por exemplo, estudo combinando metodologia de recuperação da informação do óbito e inquérito entre os profissionais médicos,

para levantar os motivos que levaram a registrar a causa básica de óbito como arritmia ventricular, por exemplo, sem especificar a doença básica que levou a arritmia.

- Enquanto não se lograr obter dados de mortalidade com igual cobertura e qualidade em todas as regiões do país, as correções devem ser recomendadas, embora ênfase deva ser dada ao aprimoramento do SIM.
- A definição para prioridade de ações preventivas e de promoção à saúde, tanto a nível regional quanto local, deveria se basear em estimativas corrigidas.

## REFERÊNCIAS

- ACHUTTI, A. e AZAMBUJA, M. I. R. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: repercussões do modelo de atenção à saúde sobre a seguridade social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.833-840. 2004.
- AHMET, E., *et al.* Secular trends in cardiovascular disease mortality, incidence, and case fatality rates in adults in the United States. *The American journal of medicine*, v.117, n.4, p.219-227. 2004.
- BARBALHO, C. R. S. e MORAES, S. O. Guia para normalização de teses e dissertações / UFAM. Manaus: Universidade Federal do Amazonas. p. 74 ilustr. 2003.
- BARRETO, M. L. e CARMO, E. H. Mudanças em padrões de morbimortalidade: conceitos e métodos. En. *Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças*. São Paulo: HUCITEC/ NUPENS/USP, 1995. pp. 17-30
- BARRETO, M. L. e CARMO, E. H. Padrões de adoecimento e de morte da população brasileira: os renovados desafios para o Sistema Único de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.12, p.1179-1790. 2007.
- BAYER, G. F. e GOES DE PAULA, S. Mortalidade nas capitais brasileiras 1930-1980. *RADIS - Dados*, v.7, p.1-8. 1984.
- BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, v.19, p.71-86. 2005.
- BRASIL. A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis : DCNT no contexto do Sistema Único de Saúde brasileiro. Brasília: Ministério da Saúde / Organização Pan-Americana da Saúde. 2005a. 80. : il. p.
- \_\_\_\_\_. *Saúde Brasil 2005 : uma análise da situação de saúde no Brasil / Ministério da Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2005b. 822 p. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios)
- \_\_\_\_\_. *Saúde Brasil 2006 : uma análise da situação de saúde no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. 2006. 620 p. (Série G. Estatística e Informação em Saúde)
- BRASS, W. *Methods for Estimating Fertility and Mortality from Limited and Defective Data*. North Carolina: Caroline Population Center. Laboratories for Population Studies. 1975
- CARVALHO, J. A. M. D. e GARCIA, R. A. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cadernos de Saúde Pública*, v.19, p.725-733. 2003.
- CAVALINI, L. T. e PONCE DE LEON, A. C. M. Correção de sub-registros de óbitos e proporção de internações por causas mal definidas. *Revista de Saúde Pública*, v.41, p.85-93. 2007.



CESSE, E. A. P., *et al.* Tendência da mortalidade por doenças do aparelho circulatório no Brasil: 1950 a 2000. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v.93, p.490-497. 2009.

CURIONI, C., *et al.* The decline in mortality from circulatory diseases in Brazil. Revista Panamericana de Salud Pública, v.25, p.9-15. 2009.

CVE. Centro de Vigilância Epidemiológica “Prof. Alexandre Vranjac”. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Divisão de Doenças Crônicas Não-Transmissíveis. Disponível em: [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/cronicas/dc\\_conce.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/cronicas/dc_conce.htm). 04/03/2009

DATASUS. Informação em Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Ministério de Saúde / BRASIL. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>. Acesso em: 15/08/2009

\_\_\_\_\_. Cadernos de Informação em Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Ministério de Saúde / BRASIL. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>. Acesso em: 10/07/2009

DRUMOND, E. D. F., *et al.* Utilização de dados secundários do SIM, Sinasc e SIH na produção científica brasileira de 1990 a 2006. Revista Brasileira de Estudos de População, v.26, p.7-19. 2009.

FREDERIKSEN, H. Feedbacks in economic and demographic transition. Science, v.166, n.907, Nov 14, p.837-847. 1969.

FRENK, J., *et al.* La transición epidemiológica en América Latina. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), v.111, n.6, p.485-496. 1991.

FRIES, J. F. Aging, natural death, and the compression of morbidity. N Engl J Med, v.303, n.3, July 17, 1980, p.130-135. 1980.

GADELHA, A., *et al.* Relatório Final do Projeto Estimativa da Carga de Doença do Brasil – 1998. ENSP/Fiocruz-FENSPTEC. Rio de Janeiro. 2002

GRUENBERG, E. M. The failures of success. Milbank Mem Fund Q Health Soc, v.55, n.1, Winter, p.3-24. 1977.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão / BRASIL. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>.

IPARDES/IBGE/FNUAP. Paraná - Projeções de população por sexo e idade 1991-2020. Rio de Janeiro: IBGE. 1999

IPEADATA. Dados Sociais. Instituto de Política Econômica Aplicada. Secretaria de Assuntos Estratégicos / BRASIL. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?65370046>. Acesso em: 08/07/2009

- JORGE, M. H. P. M., *et al.* Análise da qualidade das estatísticas vitais brasileiras: a experiência de implantação do SIM e do SINASC. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.12, p.643-654. 2007.
- KESTELOOT, H., *et al.* Dynamics of cardiovascular and all-cause mortality in Western and Eastern Europe between 1970 and 2000. *European Heart Journal*, v.27, n.1, January 2006, p.107-113. 2006.
- KRAMER, M. The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, v.62, n.S285, p.382-397. 1980.
- LAURENTI, R., *et al.* Estatísticas de saúde. São Paulo: E.P.U. 2005. 214 p.
- LEITE, I. C., *et al.* Fatores de correção de sub-registro de óbitos utilizados no cálculo da carga de doenças no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.5, p.158. 2002.
- LERNER, M. Modernization and health: a model of the health transition. Documento apresentado na Reunião Anual da American Public Health Association. São Francisco, Califórnia. p. 1973.
- LESSA, I. EDITORIAL. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.828-828. 2004a.
- LESSA, I. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. *Ciênc. saúde coletiva*, v.9, n.4, p.931-943. 2004b.
- LEVI, F., *et al.* Trends in mortality from cardiovascular and cerebrovascular diseases in Europe and other areas of the world. *Heart*, v.88, n.2, Aug, p.119-124. 2002.
- LIMA, C. R., *et al.* [Review of data quality dimensions and applied methods in the evaluation of health information systems]. *Cad Saude Publica*, v.25, n.10, Oct, p.2095-2109. 2009.
- LOLIO, C. A. e LAURENTI, R. Mortalidade por doença cerebrovascular em São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, v.20, p.436-443. 1986a.
- LOLIO, C. A. e LAURENTI, R. Evolução da mortalidade por doença isquêmica do coração no Município de São Paulo, 1970 a 1981. *Arq.bras.Cardiol.*, v.46, p.153-156. 1986b.
- LOLIO, C. A., *et al.* Decline in cardiovascular disease mortality in the city of S.Paulo, Brazil, 1970 to 1983. *Revista de Saúde Pública*, v.20, p.454-464. 1986.
- LOTUFO, P. A. e LOLIO, C. A. Tendência da mortalidade por doença isquêmica do coração no Estado de São Paulo, 1970-1989. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.61, p.149-153. 1993a.
- LOTUFO, P. A. e LOLIO, C. A. Tendência da mortalidade por doença cerebrovascular no Estado de São Paulo, 1970-1989. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v.51, p.441-446. 1993b.
- LOTUFO, P. A. Mortalidade precoce por doenças do coração no Brasil. Comparação com outros países. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.70, p.321-325. 1998.

LOTUFO, P. A. Por que não vivemos uma epidemia de doenças crônicas: o exemplo das doenças cardiovasculares? *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.844-847. 2004.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends in death from circulatory diseases in Brazil between 1979 and 1996. *Arq Bras Cardiol*, v.76, n.6, Jun, p.497-510. 2001.

MANSUR, A. P., *et al.* Trends of the risk of death due to circulatory, cerebrovascular, and ischemic heart diseases in 11 Brazilian capitals from 1980 to 1998. *Arq Bras Cardiol*, v.79, n.3, Sep, p.269-284. 2002.

MANTON, K. G. Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population. *Milbank Mem Fund Q Health Soc*, v.60, n.2, Spring, p.183-244. 1982.

MANTON, K. G. The linkage of health status changes and disability. *Compr Gerontol A*, v.1, n.1, Feb, p.16-24. 1987.

MARINHO DE SOUZA, M. F., *et al.* Trends in the risk of mortality due to cardiovascular diseases in five Brazilian geographic regions from 1979 to 1996. *Arq Bras Cardiol*, v.77, n.6, Dec, p.562-575. 2001.

MARINHO DE SOUZA, M. F., *et al.* Análise de séries temporais da mortalidade por doenças isquêmicas do coração e cerebrovasculares, nas cinco regiões do Brasil, no período de 1981 a 2001. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.87, p.735-740. 2006.

MATHERS, C. D., *et al.* The Burden of Disease and Injury in Australia – Summary Report. Canberra: Australian Institute of Health and Welfare. 1999.

MATHERS, C. D. Health expectancies: an overview and critical appraisal. En. Summary measures of population health. Genebra: WHO, 2002. pp. 177-204

MELLO JORGE, M. H. P. D., *et al.* En. A saúde no Brasil: análise do período 1996 a 1999. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2001. pp.

MINAYO, M. C. S. Condições de Vida, Desigualdade e Saúde a partir do caso brasileiro. En. Salud Y equidad: uma mirada desde las ciencias sociales (Coordenado por Roberto Briceño-León, Maria Cecília de Souza Minayo e Carlos E. A. Coimbra Jr.). Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. pp. 55-71

MORAES, S. A. D., *et al.* Tendência da mortalidade por doença isquêmica do coração no Município de Goiânia-Brasil na série histórica entre 1980 e 1994. *Arq. bras. cardiol*, v.74, n.6, p.493-502. 2000.

MURRAY, C. J. L. e LOPEZ, A. D. The Global Burden of Disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Harvard: Harvard School of Public Health. 1996

MURRAY, C. J. L. e LOPEZ, A. D. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *Lancet*, v.349, n.9063, May 17, p.1436-1442. 1997.

NZHIS. A complete list of one-to-one backwards mappings ICD-10 to ICD-9. New Zealand Health Information Service. Ministry of Health / New Zealand. Disponível em: <http://www.nzhis.govt.nz/moh.nsf/pagesns/254>. Acesso em: 02/09/2009

OLIVEIRA, G. M. M., *et al.* [Balanced cardiovascular disease mortality from 1980 to 1999 - Brazil]. *Arq Bras Cardiol*, v.85, n.5, Nov, p.305-313. 2005.

OLIVEIRA, G. M. M., *et al.* Mortalidade por doenças cardiovasculares em três estados do Brasil de 1980 a 2002. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v.19, p.85-93. 2006.

OMRAM, A. R. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Bulletin of the World Health Organization*, v.79, p.161-170. 2001.

ONU. MANUAL X: Indirect Techniques for Demographic Estimation: United Nations publication, v.Sales No. E.83.XIII.2. 1983. 306 p.

PAES, N. A. e ALBUQUERQUE, M. E. E. Avaliação da qualidade dos dados populacionais e cobertura dos registros de óbitos para as regiões brasileiras. *Revista de Saúde Pública*, v.33, p.33-43. 1999.

PAES, N. A. Avaliação da cobertura dos registros de óbitos dos estados brasileiros em 2000. *Rev. saúde pública*, v.39, n.6, p.882-890. 2005.

PAHO. On the estimation of mortality rates for countries of the Americas. *Epidemiol. bull*, v.24, n.4, p.1-5. 2003.

PAIM, I., *et al.* Problematização do conceito de "qualidade" da informação. *Perspectivas em Ciências da Informação*, n.22, p.1:113. 1996.

PASSOS, L. C. S., *et al.* Tendência da mortalidade por infarto agudo do miocárdio (1981-1996) na cidade de Salvador, Brasil  
Mortality attribute to myocardial infarction in the male and female population of Salvador, BA, between 1981 and 1996. *Arq. bras. cardiol*, v.74, n.4, p.329-334. 2000.

PRESTON, S., *et al.* Estimating the completeness of reporting of adult deaths in populations that are approximately stable. *Popul Index*, v.46, n.2, Summer, p.179-202. 1980.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. The R Foundation for Statistical Computing. Viena, Áustria. Disponível em: <http://www.r-project.org>.

REID, C. M. e NELSON, M. R. Cardiovascular risk factor control in Australia: current status and implications for the future. *Aust Fam Physician*, v.34, n.6, Jun, p.405-406. 2005.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Rede Estadual de  
Análise e Divulgação de Indicadores para a Saúde. A Saúde da população do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CEVS. 2006

RIPSA. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde. 2008 (Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa)

SCHRAMM, J. M. D. A., *et al.* Transição epidemiológica e o estudo de carga de doença no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.897-908. 2004a.

SCHRAMM, J. M. D. A., *et al.* Perfil Epidemiológico segundo os resultados do estudo de carga de doenças do Brasil - 1998. En. *Saúde no Brasil - Contribuições para a Agenda de Prioridades de Pesquisa*. Brasília: Ministério da Saúde/Brasil, 2004b. pp. 95 - 125. (Série B. Textos Básicos de Saúde)

STERN, M. P. The Recent Decline in Ischemic Heart Disease Mortality. *Annals of Internal Medicine*, v.91, n.4, October 1, 1979, p.630-640. 1979.

SZWARCWALD, C. L. Estimativas da mortalidade infantil como função da distribuição etária dos óbitos registrados: proposta de um procedimento. (Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 1993. 270 p.

TEIXEIRA, C. F. Transição epidemiológica, modelo de atenção à saúde e previdência social no Brasil: problematizando tendências e opções políticas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.9, p.841-843. 2004.

UEMURA, K. e PISA, Z. Recent trends in cardiovascular disease mortality in 27 industrialized countries. *World Health Stat Q*, v.38, n.2, p.142-162. 1985.

VIACAVA, F. Informações em saúde: a importância dos inquéritos populacionais. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.7, p.607-621. 2002.

WHO. Chronic diseases and health promotion. STEPwise approach to surveillance (STEPS). World Health Organization. Geneva. Disponível em: <http://www.who.int/chp/steps/en/index.html>. Acesso em: 22/03/2009

\_\_\_\_\_. World Health Report 2002. Protecting the people. Chapter one. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2002/chapter1/en/index.html>. Acesso em: 22/03/2009

\_\_\_\_\_. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: World Health Organization. 2008. 160 p.

\_\_\_\_\_. Cardiovascular diseases (CVDs). Fact sheet N°317. World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/print.html>. Acesso em: Setembro 2009

## APÊNDICES

### A - Rotina em R para cálculo da completude de óbitos pelo método de Balanço do Crescimento de BRASS:

```
MortMasMao<-read.table("MortMasMao.txt",header=F) # Lê base mortalidade
# masculina de Manaus, de 1980 até 2007
MortMasMao
```

```
PopMasMao<-read.table("PopMasMao.txt",header=F) # Lê base população
# masculina de Manaus, de 1980 até 2007
PopMasMao
```

```
i<-2 # Define a coluna nas tabelas a ser tratada
# de 2 até 29
# 2 equivale aos dados do ano 1980
# 29 equivale aos dados do ano 2007
```

```
i
Faixa<-MortMasMao[,1] # Define Faixas Etárias
Faixa
```

```
Obitos<-MortMasMao[,i]
Obitos
```

```
Popul<-PopMasMao[,i]
Popul
```

```
Base<-data.frame(Faixa,Obitos,Popul)
```

```
Ano<-1978+i
```

```
Ano
```

```
Base
```

```
Faixa
```

```
Obitos
```

```
Popul
```

```
# Step 1 pode ser pulado para ajuste da população para o meio do
# período na etapa final
# No nosso caso os dados do DATASUS já tem a população calculada
# para o meio do período ou 1 de julho
```

```
# Step 2 - Cálculo da população numa idade exata
# Fórmula -  $N(x) = (5N_{x-5} + 5N_x) / 10$ 
# ou população de duas faixas de 5 anos contíguas / 10
```

```
PopEx<-numeric(0)
PopEx[1]<-(Popul[1]+Popul[2])/10
for (i in 2:14) {
PopEx[i]<-(Popul[i]+Popul[i+1])/10
}
PopEx
```

```
# Step 3 - Cálculo da população acima de determinada idade
# calculando de trás para frente temos acima de 70 a soma das
# populações das faixas de 70 + 75 e mais
# depois é o valor acumulado mais a faixa acima da qual se
# quer a população
```

```
PopAc<-numeric(0)
```

```

BaseDec<-Base[order(Base[,"Faixa"],decreasing=T),] # virando os dados de
cabeça para baixo
BaseDec # base agora ordenada pela faixa em ordem decrescente
FaixaDec<-BaseDec[,1]
FaixaDec
ObitosDec<-BaseDec[,2]
ObitosDec
PopulDec<-BaseDec[,3]
PopulDec
PopAc[1]<-PopulDec[1]+PopulDec[2]
for (i in 2:14) {
PopAc[i]<-PopAc[i-1]+PopulDec[i+1]
}
PopAc
PopAc<-PopAc[order(PopAc,decreasing=T)]
PopAc

# Step 4 - Cálculo dos óbitos acima de determinada idade
# calculando de trás para frente temos acima de 70 a soma dos
# óbitos das faixas de 70 + 75 e mais
# depois é o valor acumulado mais a faixa acima da qual se
# quer a população

ObtAc<-numeric(0)
BaseDec<-Base[order(Base[,"Faixa"],decreasing=T),] # virando os dados de
cabeça para baixo
BaseDec # base agora ordenada pela faixa em ordem decrescente
FaixaDec
ObitosDec
ObtAc[1]<-ObitosDec[1]+ObitosDec[2]
for (i in 2:14) {
ObtAc[i]<-ObtAc[i-1]+ObitosDec[i+1]
}
ObtAc
ObtAc<-ObtAc[order(ObtAc,decreasing=T)]
ObtAc

# Step 5 - Calculando Taxas de Mortalidade e Natalidade parciais:

# Utilizam-se as variáveis calculadas Mortes acima de determinada faixa
# (ObtAc)
# dividindo-se pela População acima de determinada (PopAc)

ObtAc
PopAc
TxMort<-ObtAc/PopAc
TxMort

# Para o cálculo da Taxa de Natalidade utiliza-se das variáveis
# da população em idade específica (PopEx) sobre a PopAc

PopEx
PopAc
TxNat<-PopEx/PopAc
TxNat

# Step 6 - Ponderando as faixas para melhor relação TxMort x TxNat

# Dividindo em 2 grupos ...

# Grupo I

```

```

Age1<-c(seq(5,35,5))
Age1
Peso1<-c(seq(0.25,0.75,0.25),rep(1.00,4))
Peso1
TxMort1<-c(TxMort[1:7])
TxMort1
TxNat1<-c(TxNat[1:7])
TxNat1
X1<-sum(Peso1*TxMort1)/sum(Peso1)# Média das Taxas de Mortalidade
ponderadas
X1
Y1<-sum(Peso1*TxNat1)/sum(Peso1)# Média das Taxas de Natalidade ponderadas
Y1
# Grupo 2
Age2<-c(seq(40,70,5))
Age2
Peso2<-Peso1[order(Peso1,decreasing=T)]
Peso2
TxMort2<-c(TxMort[8:14])
TxMort2
TxNat2<-c(TxNat[8:14])
TxNat2
X2<-sum(Peso2*TxMort2)/sum(Peso2)# Média das Taxas de Mortalidade
ponderadas
X2
Y2<-sum(Peso2*TxNat2)/sum(Peso2)# Média das Taxas de Natalidade ponderadas
Y2

# Analisando a "confiabilidade" dos cálculos no gráfico

plot(TxNat,TxMort)

# Step 7 - Calculando o fator de ajuste K

K<-(Y2-Y1)/(X2-X1)
K

# Calculando a Completude dos óbitos registrados

C<-1/K
C

# Calculando a Taxa de Crescimento estimada da população

r<-Y1-(K*X1)
r

Ano

```



## B - Rotina em R para cálculo da completude de óbitos pelo método de Preston *et al.*:

```

MortMasMao<-read.table("MortMasMao.txt",header=F) # Lê base mortalidade
# masculina de Manaus, de 1980 até 2007
MortMasMao

PopMasMao<-read.table("PopMasMao.txt",header=F) # Lê base população
# masculina de Manaus, de 1980 até 2007
PopMasMao

i<-2 # Define a coluna nas tabelas a ser tratada
# de 2 até 29
# 2 equivale aos dados do ano 1980
# 29 equivale aos dados do ano 2007
i
Faixa<-MortMasMao[,1] # Define Faixas Etárias
Faixa
Obitos<-MortMasMao[,i]
Obitos
Popul<-PopMasMao[,i]
Popul
Base<-data.frame(Faixa,Obito,Popul)
Base
is(Base)
Ano<-1978+i
Ano
Faixa
Obitos
Popul

# Step 1 Cálculo da Taxa de Crescimento da população - r
# o r com bases em dados reais disponíveis

r<-0.0368 # Definir o r com base inicialmente em dados reais disponíveis
# Depois avaliar o melhor valor para ajuste da reta linear retornada no
# método.
r

# Step 2 pode ser pulado para ajuste da população para o meio do
# período na etapa final
# No nosso caso os dados do DATASUS já tem a população calculada
# para o meio do período ou 1 de julho

# Step 3 - Estimando a população com base nos óbitos registrados
# primeiro passo é estimar um valor para a faixa em aberto > 75 anos
# Parte-se primeiro do cálculo do fator o intervalo aberto ou z(75)
# calculado a partir dos valores de D(45+) e D(10+)

# Cálculo da população acima de determinada idade
# calculando de trás para frente temos acima de 70 a soma das
# populações das faixas de 70 + 75 e mais
# depois é o valor acumulado mais a faixa acima da qual se
# quer a população

PopAc<-numeric(0)
BaseDec<-Base[order(Base[, "Faixa"],decreasing=T),] # virando os dados de
cabeça para baixo
BaseDec # base agora ordenada pela faixa em ordem decrescente
FaixaDec<-BaseDec[,1]
FaixaDec
ObitosDec<-BaseDec[,2]

```

```

ObitosDec
PopulDec<-BaseDec[,3]
PopulDec
PopAc[1]<-PopulDec[2]
for (i in 2:14) {
PopAc[i]<-PopAc[i-1]+PopulDec[i+1]
}
PopAc

# Aqui vamos manter o vetor PopAc com a ordem das faixas invertida
# não usando os comandos abaixo
# PopAc<-PopAc[order(PopAc,decreasing=T)]
# PopAc

# Cálculo dos óbitos acima de determinada idade
# calculando de trás para frente temos acima de 70 a soma dos
# óbitos das faixas de 70 + 75 e mais
# depois é o valor acumulado mais a faixa acima da qual se
# quer a população

ObtAc<-numeric(0)
# BaseDec<-Base[order(Base["Faixa"],decreasing=T),] # virando os dados de
cabeça para baixo
# BaseDec # base agora ordenada pela faixa em ordem decrescente
# FaixaDec
# ObitosDec
ObtAc[1]<-ObitosDec[1]
ObtAc[2]<-ObitosDec[1]+ObitosDec[2]
for (i in 3:15) {
ObtAc[i]<-ObtAc[i-1]+ObitosDec[i]
}
ObtAc # Óbitos acumulados desde a faixa 75 até a faixa 5
# Observar que foi mantida a ordem inversa no vetor ObtAc
# Comando não usado que poderia "reordenar" as faixas
# ObtAc<-ObtAc[order(ObtAc,decreasing=T)]
# ObtAc

# Então com os óbitos acumulados das faixas 5 até 70
# temos que os óbitos acima de 45 anos são:
ObtAc45<-ObtAc[7]
ObtAc45

# Os óbitos acima de 10 anos (D10+)
ObtAc10<-ObtAc[14]
ObtAc10

# A razão entre os dois ou D(45+)/D(10+)
Rz45p10<-ObtAc45/ObtAc10
Rz45p10

# o exponencial da razão
ExpRz45p10<-exp(Rz45p10)
ExpRz45p10

# Coeficientes a, b e c da tabela West dos modelos de tábuas de vida
# para z(75)
a75<--1.64
b75<-42.9
c75<-3.91
a75
b75

```

```

c75

# Então  $z(75)=a(75)+b(75)*r+c(75)*\exp((D(45+)/D(10+))$ 
z75<-a75+b75*r+c75*ExpRz45p10
z75

# A partir daí pode-se calcular a população estimada com base nos
# óbitos registrados acima de 75 anos
# onde  $Ne(75)=D(75+)*\exp(r*z(75))$ 
# então ...

ObtAc75<-ObitosDec[1]
ObtAc75
PopEst75<-ObtAc75*exp(r*z75)
PopEst75

# por cálculo recursivo se chega a  $Ne(70)$ 
Obt70<-ObitosDec[2]
Obt70
# onde  $Ne(70)=Ne(75)*\exp(5*r)+Obt70*\exp(2.5*r)$ 
# então ...
PopEst70<-PopEst75*exp(5*r)+Obt70*exp(2.5*r)
PopEst70

# Gerando todo o vetor de População Estimados de 75 a 5:
PopEst<-numeric(0)
PopEst[1]<-PopEst75
PopEst[2]<-PopEst70
for (i in 3:15) {
PopEst[i]<-PopEst[i-1]*exp(5*r)+ObitosDec[i]*exp(2.5*r)
}
PopEst # População Estimada pelos óbitos desde 75 até 5

# Gerando a População Estimada em cada faixa:
PopEstFx<-numeric(0)
PopEstFx[1]<-NA
PopEstFx[2]<-2.5*(PopEst75+PopEst70)
for (i in 3:15) {
PopEstFx[i]<-2.5*(PopEst[i-1]+ PopEst[i])
}
PopEstFx # População Estimada pelos óbitos desde a faixa 75 até 5

# Gerando a População Acumulada de x até 75
PopEstAc<-numeric(0)
PopEstAc[1]<-PopEstFx[1]
PopEstAc[2]<-PopEstFx[2]
for (i in 3:15) {
PopEstAc[i]<-PopEstAc[i-1]+ PopEstFx[i]
}
PopEstAc # População Estimada pelos óbitos desde a faixa 75 até 5

# Fazendo os cálculos dos indicadores
PopRegistrada<-PopulDec[2:15]
PopRegistrada
length(PopRegistrada)
PopEstimada<-PopEstFx[2:15]
PopEstimada
length(PopEstimada)
RzPopEstPopReg<-PopEstimada/PopRegistrada
RzPopEstPopReg

```

```

PopAc
PopAcRegistrada<-PopAc
PopAcRegistrada
length(PopAcRegistrada)
PopAcEstimada<-PopEstAc[2:15]
PopAcEstimada
length(PopAcEstimada)
RzPopAcEstPopAcReg<-PopAcEstimada/PopAcRegistrada
RzPopAcEstPopAcReg

# Visualizando a relação entre os indicadores:
Age<-FaixaDec[2:15]
plot(Age,RzPopAcEstPopAcReg,type="b")
points(Age,RzPopAcEstPopAcReg,type="b",col="blue")

# Calculando o indicador para as novas faixas acumuladas escolhidas:
PopulDec
PopAcRegistrada
PopAcRegistradaAlt<-PopAcRegistrada[2:12]
PopAcRegistradaAlt
length(PopAcRegistradaAlt)
PopAcEstimadaAlt<-PopAcEstimada[2:12]
PopAcEstimadaAlt
length(PopAcEstimadaAlt)
RzPopAcEstAltPopAcRegAlt<-PopAcEstimadaAlt/PopAcRegistradaAlt
RzPopAcEstAltPopAcRegAlt

# Visualizando a relação entre os indicadores:
Age<-Age[2:12]
Age
points(Age,RzPopAcEstAltPopAcRegAlt,type="b",col="red")
regress<-lm(RzPopAcEstAltPopAcRegAlt~Age)
abline(regress,col="red")

# Então a Completude ou C escolhido foi:
C<-median(RzPopAcEstAltPopAcRegAlt) # ou
#C<-median(RzPopAcEstPopAcReg)
C

# Cálculo do fator de correção de óbitos para cada faixa de 5 a 75:
# Primeiro retornamos as faixas, número de óbitos e população por faixa
FaixaAj<-Faixa[2:16]
FaixaAj
ObitosReg<-Obitos[2:16]
ObitosReg
PopulReg<-Popul[2:16]
PopulReg

# Calculando a Taxa de Mortalidade Registrada:
TxMortReg<-numeric(0)
for (i in 1:15) {
TxMortReg[i]<-(ObitosReg[i]/PopulReg[i])*1000
}
TxMortReg # Fatores calculados para todas as faixas

# Agora calculamos a Taxa de Mortalidade Ajustada para cada faixa:
TxMortAj<-numeric(0)
for (i in 1:15) {
TxMortAj[i]<-(ObitosReg[i]/(C*PopulReg[i]))*1000
}
TxMortAj # Fatores calculados para todas as faixas

```

```
# Finalmente o cálculo dos óbitos ajustados pelo método:
ObitosAj<-numeric(0)
for (i in 1:15) {
ObitosAj[i]<-round((TxMortAj[i]*PopulReg[i])/1000)
}
ObitosAj # Obitos ajustados para todas as faixas

# Tabela final
BaseFinal<-cbind(FaixaAj,ObitosReg,PopulReg,TxMortReg,TxMortAj,ObitosAj)
BaseFinal
FaixasEscolhidas<-rev(RzPopAcEstAltPopAcRegAlt)
FaixasEscolhidas
Ano
C
K<-1/C
K
r
regress
```