

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



TESE DE DOUTORADO

**Tendências na mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis
no Brasil: Métodos computacionais aplicados aos anos de 1991 a
2010**

Antony Stevens

Orientador: Prof. Dr. Bruce B. Duncan

Co-orientadora: Prof. Dra. Maria Inês Schmidt

Porto Alegre, Agosto de 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA**



TESE DE DOUTORADO
Tendências na mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis
no Brasil: Métodos computacionais aplicados aos anos de 1991 a
2010

Antony Stevens

Orientador: Prof. Dr. Bruce B. Duncan

Co-orientadora: Prof. Dra. Maria Inês Schmidt

A apresentação desta tese é exigência do Programa de Pós-graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Porto Alegre, Brasil.
2012

CIP - Catalogação na Publicação

Stevens, Antony Peter

Tendências na mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: Métodos computacionais aplicados aos anos de 1991 a 2010. / Antony Peter Stevens. -- 2012.

118 f.

Orientador: Prof. Dr. Bruce B. Duncan.

Coorientadora: Prof. Dra. Maria Inês Schmidt.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. Mortalidade. 2. Doenças Crônicas Não-transmissíveis. 3. Tendências. 4. Brasil. I. Duncan, Prof. Dr. Bruce B., orient. II. Schmidt, Prof. Dra. Maria Inês, coorient. III. Título.

BANCA EXAMINADORA

Professores externos ao PPG:

Dr. Juan Cortez Escalante

Professora Ana Maria Nogales Vasconcelos

Professores do PPG

Prof. Dra. Carisi Anne Polanczyk

Prof. Dr. Álvaro Vigo

Suplente:

Prof. Dra. Vivian Cristina Luft

DEDICATÓRIA

This thesis is dedicated to the memory of
Frank and Pauline Yates and Dugmore Hunter.

By way of saying thank you.

AGRADECIMENTOS

Quando um inglês sente muita emoção ele diz muito pouco, só vou dizer: "Feliz o aluno que tem a Professora Maria-Inês e o Professor Bruce como orientadores".

Quem estuda dados do SIM logo descobre Dácio de Lyra Rabello Neto e Roberto Men Fernandes. Como coordenador do SIM Dácio sempre tem algo para ensinar e fico grato pela paciência e dedicação com a qual ele respondeu às minhas dúvidas nos últimos anos. E sem a vontade de atender do Roberto muitos estudos, incluindo este, ficariam desprovidos dos dados necessários ou, talvez mais importante, não ficariam com as melhores versões. Thank you both.

Foi uma felicidade ter ao meu lado no Ministério da Saúde Denise Lopes Porto. Ela não é somente uma ótima amiga mas foi indispensável na ajuda que me deu sobre as fontes de dados populacionais para o Brasil.

Agradeço enormemente a Professora Ana Maria Nogales Vasconcelos. No momento certo ela me permitiu assistir as suas aulas de demografia. A confiança que eu tenho com alguns dos conceitos da demografia é resultado da sua ajuda.

Finalmente (but not least) agradeço as três mulheres da minha vida, Cristina, Nonnie e Beebee. Sem o apoio delas o caminho teria sido bem mais difícil.

Sumário

ABREVIATURAS E SIGLAS	6
RESUMO	7
ABSTRACT	9
1 APRESENTAÇÃO	11
2 INTRODUÇÃO	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 A IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS	14
3.1.1 Definição de doenças não-transmissíveis e suas categorias de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS)	15
3.1.2 Teorias que tentam explicar a inversão da carga para doenças crônicas .	18
3.2 TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA	18
3.3 TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA	19
3.4 UM EXEMPLO DAS DUAS TRANSIÇÕES	21
3.5 PANORAMA GLOBAL DA MORTALIDADE POR DCNTs EM 2008	22
3.6 UM EXEMPLO DE ESTUDO EM NÍVEL NACIONAL DE MORTALIDADE POR DOENÇAS CRÔNICAS	25
3.7 MORTALIDADE POR DCNTs NO BRASIL	26
3.8 EXPECTATIVA DE VIDA CORRIGIDA PELA INCAPACIDADE	27
3.9 MORTALIDADE.....	30
3.10 ESFORÇOS DA OMS PARA ENFRENTAR O DESAFIO DAS DOENÇAS CRÔNICAS	32
3.10.1 Documentos da OMS	33
3.10.2 Objetivos da OMS	33
4 OBJETIVOS	36
4.1 OBJETIVO GERAL	36
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	36
REFERÊNCIAS	38
ARTIGO 1 – INFORMATION PROCESSING METHODS FOR MORTALITY SURVEILLANCE IN THE PRESENCE OF SIGNIFICANT LEVELS OF SUB NOTIFICATION AND ILL DEFINED CODES OF CAUSES OF DEATH	40
ARTIGO 2 - GENDER INEQUALITIES IN NON COMMUNICABLE DISEASE MORTALITY IN BRAZIL	61
5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE	84
ANEXO B –DOCUMENTAÇÃO	85

ABREVIATURAS E SIGLAS

COPD	Chronic obstructive pulmonary disease
CSIS	Center for Strategic International Studies
DALY	Disability-adjusted life year
DATASUS	Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
ECVI	Expectativa de Vida Corrigida pela Incapacidade
EUA	Estados Unidos da América
HIV	Human immunodeficiency virus
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICD	International Classification of Diseases
ICD-10	10th revision of the International Statistical Classification of Diseases
ICD-9	9th revision of the International Statistical Classification of Diseases
OMS	Organização Mundial da Saúde
PPG	Programa de Pós-Graduação
RPSP/PAJPH	Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINASC	Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
WHO	World Health Organization
XBASE	xBase é um padrão de banco de dados e linguagem de programação.
YLD	Years Lost due to Disability
YLL	Years of Life Lost (YLL) due to premature mortality

RESUMO

Introdução: As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) estão assumindo prioridade crescente mundialmente e a Organização Mundial da Saúde irá estabelecer metas para seu controle até 2025.

Objetivos: Desenvolver um sistema computacional de processamento de informação que permita descrever a mortalidade por DCNT no Brasil em 2010 e as tendências no período de 1991 a 2010. Descrever a mortalidade por DCNT no Brasil de acordo com gênero ao longo do período.

Métodos: Um conjunto de rotinas Stata foi desenvolvido que organiza a programação dos múltiplos passos necessários. Foram utilizados óbitos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) de 1991 a 2010. Óbitos por causa mal definida foram redistribuídos entre as demais causas, exceto as causas externas. O número de óbitos foi corrigido de acordo com estimativas para sub-registro. As taxas de mortalidade foram padronizadas por idade, utilizando padrão internacional. Tendências foram avaliadas por modelos de regressão joinpoint.

Resultados: Foi desenvolvido um conjunto de rotinas com múltiplas etapas de entrada de informação (número de óbitos, tamanho de populações, códigos de doença, estimativas de cobertura do Sistema de Informação sobre Mortalidade, e pesos da população internacional padrão); foi então gerada uma planilha básica que sumariza essas informações para análises específicas posteriores. (Artigo 1) Foram então analisadas a mortalidade por DCNT e suas tendências entre 1991 e 2010, para homens e mulheres. Em 2010, após as correções para causas mal definidas e sub-registro, as DCNT representaram 73,9% das causas de óbito no Brasil, dos quais 80,1% foram atribuídos a doenças cardiovasculares, câncer, doença respiratória ou

diabetes. Entre 1991 e 2010, a taxa bruta de mortalidade por DCNT manteve-se estável, apesar do crescente envelhecimento populacional. Em contrapartida, a taxa padronizada por idade caiu em 31%, o equivalente a 1,9% ao ano. De 2005 para cá a redução foi menor, em média de 1,0% ao ano. A probabilidade incondicional de morrer para esses quatro principais grupos de DCNT caiu 31% entre 1991 a 2010, resultados de modelos de regressão joinpoint sugerem um declínio anual de 2,2% entre 1993 e 1999; 2,6% entre 1999-2006, e 1,5% entre 2006 e 2010. A mortalidade devido às DCNT e todos seus principais subgrupos exceto diabetes foi sempre maior em homens do que em mulheres. Os declínios em mortalidade por DCNT foram semelhantes no período para ambos os gêneros. (Artigo 2)

Conclusão: O sistema de processamento de informação desenvolvido permitiu pronta análise de mortalidade e de tendências para DCNT no Brasil. A mortalidade por DCNT decresceu no Brasil nas últimas duas décadas, especialmente as devidas a doenças cardiovasculares e respiratórias crônicas. O declínio foi observado para homens e mulheres, mas em anos recentes a taxa de declínio foi menor.

ABSTRACT

Introduction: The chronic non communicable diseases (NCDs) are becoming increasingly more important worldwide and the World Health Organization is currently establishing goals for their control. These goals are for the year 2025.

Objectives: To develop an information processing system which furnishes descriptions of mortality due to NCD in Brazil in 2010 and for the period 1991 to 2010. To describe the gender differences in mortality for the same period.

Methods: A set of Stata programs was developed which undertakes the different tasks that are necessary. Mortality records were taken from the national mortality information system (Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM) for the years 1991 to 2010. Ill-defined causes of death were distributed among the other causes with the exception of deaths due to external causes. Corrections for sub-notification were applied based on estimates of coverage. Mortality rates were standardized by using the world standard population.

Results: A number of programs were developed to prepare the various sources of data (number of deaths, size of populations, codes for disease groups, estimates of coverage of the mortality information system and the weights of the world standard population). From these a basic spreadsheet was prepared which contained the information to be used in the subsequent analyses (Paper 1). The tendencies in NCD mortality by gender were then analyzed for the period 1991 to 2010. In 2010, after correction for ill-defined causes and sub-notification, 73.9% of the causes of death in

Brazil were due to NCDs. Of these 80% were due to cardiovascular disease, cancer, chronic obstructive pulmonary disease and diabetes. The crude death rate due to NCDs did not change significantly between 1991 and 2010 in spite of the ageing of the population. On the other hand the age standardized rate fell by 31%, equivalent to 1.9% per year. From 2005 to the present the reduction was smaller, an average of 1% per year. The unconditional probability of death due to one of the four main NCD groups dropped 31% between 1991 and 2010. Joinpoint regression models suggest that between 1993 and 1999 the annual rate of decline was 2.16%; between 1999 and 2006 the rate was 2.6% and between 2006 and 2010 the rate was 1.5%. Mortality due to NCDs and its main subgroups with the exception of diabetes has always been greater among men. The decline in mortality due to NCD was similar for both men and women in the period that was studied.(Paper 2).

Conclusion: The information processing system that was developed produced timely analyses of the mortality due to NCDs in Brazil and their tendencies. During the last two decades mortality due to NCD in Brazil has declined, especially that due to cardiovascular and chronic respiratory disease. The decline was observed among both men and women. In recent years the decline has been slower.

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho consiste na tese de doutorado intitulada “Tendências na mortalidade por doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: Métodos computacionais aplicados aos anos de 1991 a 2010”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em 7 de agosto de 2012. O trabalho é apresentado em três partes, na ordem que segue:

1. Introdução, Revisão da Literatura e Objetivos
2. Dois artigos
3. Conclusões e Considerações Finais.

Documentos de apoio, parecer do Comitê de Ética em Pesquisa e documentação da sintaxe da programação, estão apresentados nos anexos.

2 INTRODUÇÃO

O trabalho descrito nesta tese faz parte do programa de pesquisa do Centro de Colaboração para Doenças Não Crônicas Transmissíveis (DCNTs), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, financiado pelo Ministério da Saúde. Um dos objetivos deste programa de pesquisa é desenvolver metodologias para a vigilância de DCNTs no Brasil. Dentro desse objetivo amplo, o uso de estatísticas de mortalidade para monitorar as DCNTs tem recebido grande prioridade, dada a necessidade de monitorar as metas internacionais relacionadas à sua prevenção e controle.

A vigilância de rotina da mortalidade no Brasil foi implementada ao longo das três décadas passadas, mas, ao longo dos últimos 10 anos, uma melhora considerável foi alcançada em termos de cobertura e qualidade do sistema de mortalidade. Isso permite um melhor uso do sistema de mortalidade em vigilância das DCNTs. No entanto, as questões de como lidar com as subnotificações atual e passada e com codificações mal definidas de causas de morte devem ser abordadas. Existe um consenso razoável no que diz respeito à correção das causas de morte mal definidas. A correção para a subnotificação é menos clara.

Como parte do trabalho de doutorado para esta tese, desenvolvi metodologias computacionais para tais correções e apliquei-as ao Sistema de Mortalidade para os anos 1991-2010, gerando os dados para um artigo sobre DCNTs na recente série da revista “The Lancet” sobre a saúde no Brasil (Schmidt et al., 2011) e para os capítulos sobre DCNTs na publicação do Ministério da Saúde intitulada “Brasil Saúde” (Duncan et al., 2011). Para esta tese, apresentarei uma revisão de literatura

sobre o tema geral das DCNTs, seguido por dois manuscritos. O primeiro descreve a metodologia geral e o processamento de informações e procedimentos computacionais desenvolvidos. O segundo aplica essa abordagem ao sistema de mortalidade brasileira, de modo a descrever o cenário atual das DCNTs e suas tendências para 1991-2010 para homens e mulheres.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A IMPORTÂNCIA DAS DOENÇAS CRÔNICAS

Doenças crônicas não transmissíveis têm considerável impacto na vida humana e na prosperidade das nações. Elas reduzem a qualidade de vida dos pacientes, causam morte prematura e podem causar sofrimento a um grande grupo de pessoas, além do paciente. Globalmente, estima-se que cerca de 57 milhões de pessoas morreram em 2008; 36 milhões dessas mortes foram resultado de doenças crônicas, como doenças cardíacas, acidente vascular cerebral, câncer, doenças respiratórias crônicas e diabetes. Isso significa que 63% de todas as mortes em 2008 foram causadas por doenças crônicas(World Health Organization, 2012e).

Muitos países não têm os recursos financeiros ou humanos para efetivamente identificar, administrar ou prevenir essas doenças ou os fatores de risco individuais e sociais que são as suas causas subjacentes. As doenças crônicas estão agora emergindo como os principais problemas de saúde em países de baixa e média renda, onde ocorrem 80% do total das mortes por doenças crônicas(World Health Organization, 2011d, 2012e).

Esse aumento na frequência de doenças crônicas nos países em desenvolvimento surgiu em um período relativamente curto de tempo, e esses países agora estão diante da carga das doenças crônicas, além da carga já existente das doenças transmissíveis agudas. O efeito das doenças crônicas nas populações pobres e desfavorecidas dos países em desenvolvimento é uma preocupação crescente que pode, por sua vez, ampliar as diferenças na área da saúde, entre os países e dentro deles(World Health Organization, 2011d).

PROJECTED DEATHS BY CAUSE FOR HIGH-, MIDDLE- AND LOW-INCOME COUNTRIES

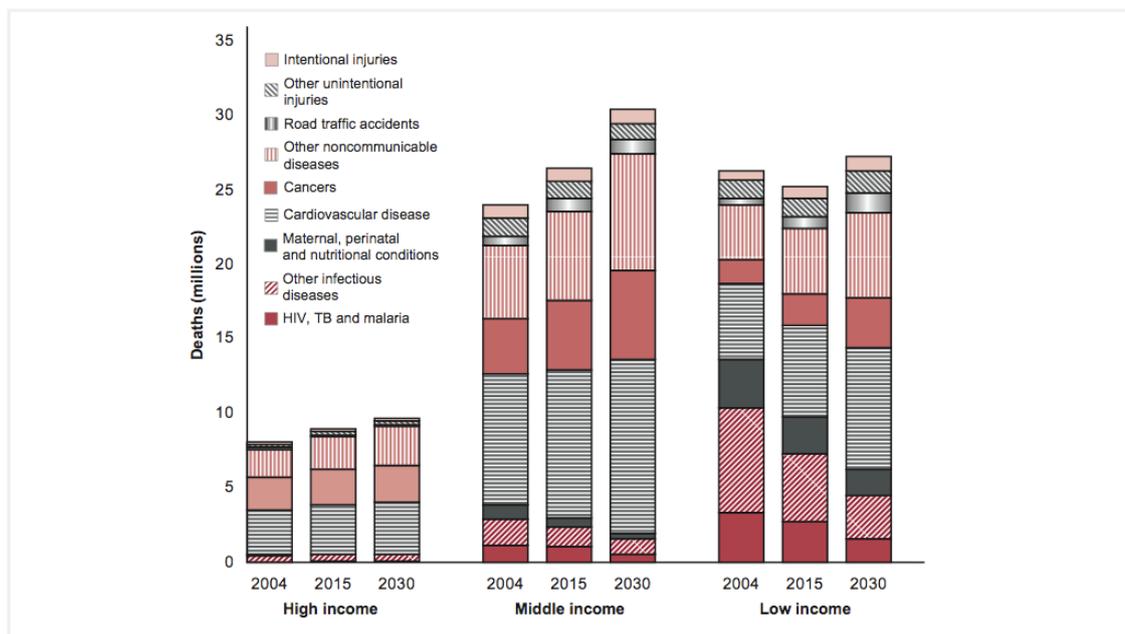


Figura 1. Estimativa de número de mortes, por causa, em países de alta, média e baixa renda.
Fonte: The CSIS Global Health Policy Center(Center for Strategic International Studies, 2012)

O impacto crescente das doenças crônicas pode ser visto na Figura 1, onde as estimativas apontam para um aumento das doenças não transmissíveis nos países de baixa e média renda para 2030(Center for Strategic International Studies, 2012).

3.1.1 Definição de doenças não-transmissíveis e suas categorias de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS)

Uma doença crônica é uma doença ou condição de saúde humana persistente ou de longa duração por natureza. O termo “crônica” é geralmente aplicado quando o curso da doença tem a duração de mais de três meses. O termo “doença crônica não transmissível” (DCNT) também é usado para tais doenças. Isso permite que se faça uma distinção entre as doenças não transmissíveis e as doenças transmissíveis de curso crônico, como a tuberculose e hepatite crônica. A OMS define doenças crônicas como "doenças de longa duração e progressão geralmente lenta(World Health Organization, 2012e).

A OMS geralmente divide as DCNTs em quatro grupos principais e um quinto grupo que contém um número de subgrupos.

1. Doenças cardiovasculares (DCVs) (incluindo doença cardíaca e acidente vascular cerebral): doenças cardiovasculares (DCVs) são um grupo de distúrbios do coração e dos vasos sanguíneos que incluem (World Health Organization, 2012b):

- doença cardíaca coronária - doença dos vasos sanguíneos que irrigam o músculo do coração;
- doença cerebrovascular - doença dos vasos sanguíneos que irrigam o cérebro;
- doença arterial periférica - doença dos vasos sanguíneos que suprem os braços e pernas;
- doença cardíaca reumática - danos ao músculo do coração e às válvulas cardíacas devidos à febre reumática, causada pela bactéria estreptococos;
- doença cardíaca congênita - malformações da estrutura do coração existentes no nascimento;
- trombose venosa profunda e embolia pulmonar - coágulos sanguíneos nas veias das pernas, que podem desalojar-se e atingir o coração e os pulmões.

2. Câncer

"Câncer é um termo genérico para um grande grupo de doenças que podem afetar qualquer parte do corpo. Outros termos utilizados são tumores malignos e neoplasias. Uma característica definidora do câncer é a criação rápida de células anormais, que crescem além de seus limites habituais e que podem então invadir partes adjacentes do corpo e se espalhar para outros órgãos. Este processo é conhecido como metástase. As metástases são a principal causa de morte por câncer"(World Health Organization, 2012a).

3. Doenças respiratórias crônicas

"Doenças respiratórias crônicas são doenças crônicas das vias aéreas e outras estruturas do pulmão. Algumas das mais comuns são: asma, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), alergias respiratórias, doenças pulmonares ocupacionais e hipertensão pulmonar(World Health Organization, 2011b)".

4. Diabetes

“O Diabetes é uma doença crônica que ocorre tanto quando o pâncreas não produz insulina suficiente ou quando o corpo não pode utilizar eficazmente a insulina que produz. A insulina é um hormônio que regula a glicose no sangue. Hiperglicemia, ou taxa elevada de açúcar no sangue, é um efeito comum do diabetes descontrolado e, ao longo do tempo, causa sérios danos a vários sistemas do corpo, especialmente aos nervos e vasos sanguíneos” (World Health Organization, 2011c).

3.1.2 Teorias que tentam explicar a inversão da carga para doenças crônicas

Acredita-se que o aumento da incidência de doenças crônicas observado no século passado é resultado de dois processos, a saber, as transições epidemiológicas e demográficas. Nos primeiros países onde estas transições ocorreram, geralmente países de alta renda, os processos levaram um século ou mais. Agora, é possível observar outros países atravessando essas mesmas transformações em um ritmo muito mais acelerado, o que é o caso dos países de média e baixa renda.

3.2 TRANSIÇÃO EPIDEMIOLÓGICA

A ideia da transição epidemiológica está associada ao trabalho inicial de Omran(2005). Ele descreveu as mudanças na experiência da doença das nações. A primeira fase é quando o estado de saúde de uma população é determinado pela peste e pela fome. A próxima fase é caracterizada pelo recuo das pandemias e, finalmente, as doenças degenerativas criadas pelo homem se tornam mais frequentes.

Como será descrito abaixo, a carga de doença de uma sociedade descreve de forma numérica o tipo e a quantidade de sofrimento produzido pelas doenças às quais essa sociedade está sujeita. Na primeira fase, por exemplo, a maior parte do sofrimento é causada pela peste e pela fome. Quando alguns segmentos, principalmente os grupos de baixa renda, sofrem de mais de uma fase ao mesmo tempo, diz-se que estão sofrendo de uma "carga dupla". Se causas externas são adicionadas, a população pode ainda estar sujeita a uma "carga tripla".

3.3 TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA

Quando se diz que uma população passa por uma transição demográfica, o que está sendo descrito é uma transição de altas taxas de nascimentos e mortes para baixas taxas de nascimentos e mortes. Acredita-se que essa transição atravessa quatro estágios (Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, 2012):

1. As altas taxas de mortalidade equilibram as altas taxas de natalidade, resultando em crescimento populacional lento ou nulo (ou em declínio);
2. As taxas de mortalidade começam a diminuir, enquanto as taxas de natalidade se mantêm altas, resultando em altas taxas de crescimento populacional;
3. A taxa de natalidade cai, resultando em um crescimento populacional mais lento;
5. Tanto a taxa de natalidade quanto a de mortalidade são baixas, e o crescimento populacional se torna mais lento, para ou até cai.

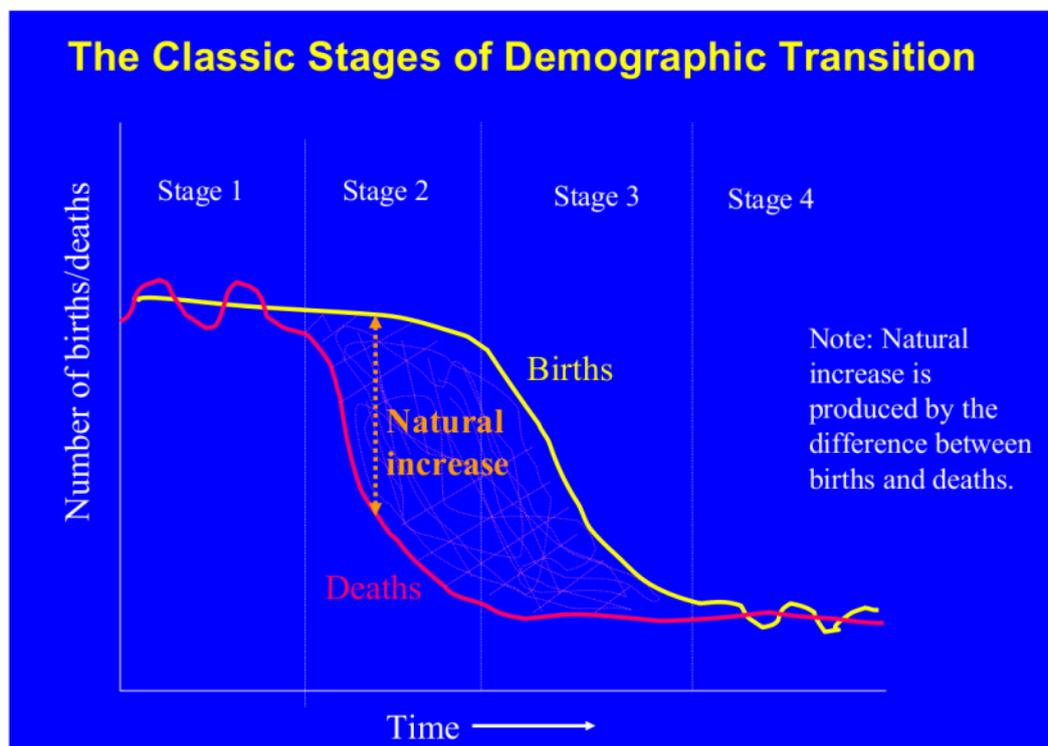


Figure 2. Estágios Clássicos da Transição Demográfica.

Fonte: Mosley (Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, 2012).

Uma das consequências de uma transição demográfica é que as populações envelhecem e, se já ultrapassaram os primeiro e segundo estágios da transição epidemiológica, sofrem mais de doenças crônicas, já que estas tendem a afetar pessoas mais idosas.

De acordo com Mosley (Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, 2012), os países podem ser divididos de acordo com os diferentes estágios que se acredita que eles tenham alcançado.

1. Europa Ocidental, Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, Japão e China, que, essencialmente, completaram os quatro estágios da transição demográfica.
2. Leste da Ásia, América Latina, Oriente Médio e África do Sul estão, em sua maioria, no Estágio 3.

3. Sul da Ásia (Paquistão), e África Subsaariana estão, em sua maioria, no estágio 2.

Exceções a esse padrão são mencionadas:

1. Na antiga União Soviética e Europa Oriental desde 1989, uma "inversão" demográfica, com um retorno da alta mortalidade, baixa fertilidade contínua e declínio da população pode ser observada.
2. A epidemia de HIV teve o efeito de reverter os ganhos de mortalidade na África Subsaariana.

3.4 UM EXEMPLO DAS DUAS TRANSIÇÕES

As informações disponíveis para estudar as duas transições variam consideravelmente de país para país. Infelizmente, quando a informação é boa, pode ser mais difícil de distinguir os processos. Isto porque, quando uma sociedade é suficientemente organizada para reunir dados suficientes, as transições já estão completas. As tentativas de documentar as transições demográfica e epidemiológica são:

“... frequentemente confundidas pela imigração, emigração, e fatores socioeconômicos, tais como variação socioeconômica dentro e entre as populações”(Malina *et al.*, 2008).

Por essa razão, uma comunidade rural indígena geneticamente isolada pode oferecer informações úteis, mesmo que a qualidade dos dados não seja a mesma disponível em outros países. Um exemplo da transição demográfica e epidemiológica sofrida por uma comunidade pode ser encontrado em um estudo da saúde dos habitantes do Vale de Oaxaca, no México(Malina *et al.*, 2008).

Durante todo o período de estudo (1970-1999) há uma tendência de queda tanto dos nascimentos quanto das mortes. Em relação às mortes por grupo etário, a proporção de mortes entre 1-4 anos foi de 53%, 11%, 9% e 4% em 1970, 1979, 1990 e 1999, respectivamente. Ao mesmo tempo, a proporção de mortes para aqueles com mais de 65 anos de idade foi de 19% no período de 1970-1979 e 65% no período de 1990-1999. Em outras faixas etárias as proporções variam menos.

Assim, embora o número de nascidos tenha diminuído durante o período, o declínio no número de mortes no grupo etário de 1 a 4 anos criou o efeito de uma transição demográfica. A transição epidemiológica é resumida pela seguinte citação:

"Entre as causas de morte naqueles maiores de 55 anos, as doenças gastrointestinais predominam como uma das principais causas na década de 1970, mas as doenças cardiovasculares aumentaram como principais causas na década de 1980 e 1990, sobretudo entre os maiores de 75 anos de idade"(Malina *et al.*, 2008).

Os autores também apontam que a transição epidemiológica que levou 100 anos para acontecer na Europa, levou apenas 30 anos para acontecer em Oaxaca. Os autores concluem sua descrição da comunidade Oaxaca com:

"Em resumo, a melhoria da saúde e do estado nutricional de 1970 a 1999 resultaram em i) redução da mortalidade geral, ii) redução acentuada da mortalidade entre as crianças e iii) uma mudança na preponderância da mortalidade dos muito jovens, na década de 1970, para os idosos, na década de 1990 "(Malina *et al.*, 2008).

3.5 PANORAMA GLOBAL DA MORTALIDADE POR DCNTs EM 2008

Informações sobre doenças não transmissíveis em todo o mundo podem ser obtidas no Estado Global sobre Doenças Não-transmissíveis 2010(World Health

Organization, 2011d). Uma forma de resumir a informação sobre as mortes devidas à DCNTs é mostrar quatro mapas que podem ser obtidos a partir do sítio da OMS. Eles revelam que a mortalidade devido a doenças não transmissíveis está desigualmente distribuída entre os diferentes países e também entre os sexos. Esses gráficos têm várias características:

1. Alta mortalidade masculina na Rússia e na África Subsaariana;
2. Altas taxas para homens com menos de 70 anos na porção da África ao sul do Saara;
3. Diferenças semelhantes são observadas entre as nações quanto às mulheres, quando os dados são apresentados para as mulheres em geral ou para aquelas com menos de 70 anos de idade.

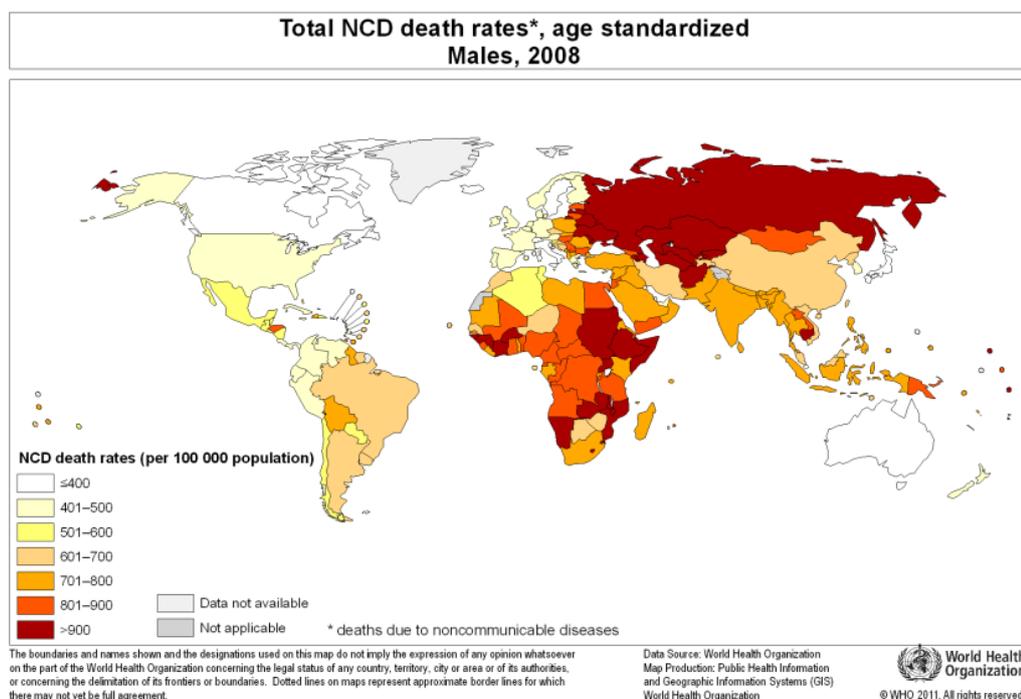


Figura 3. Mortes globais por DCNTs, homens 2008

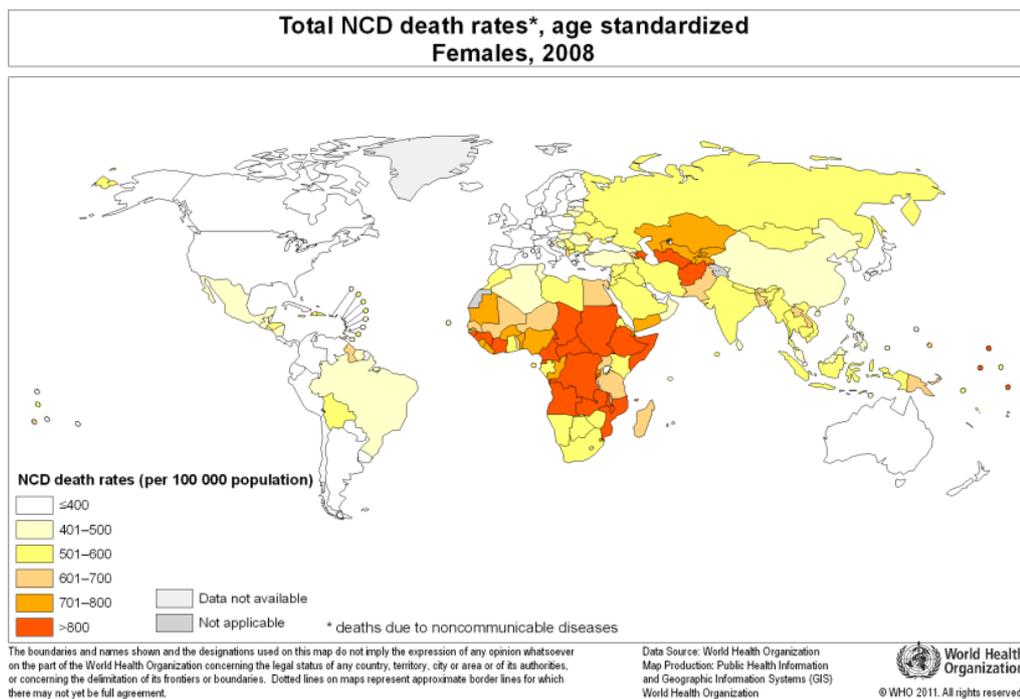


Figura 4. Mortes globais por DCNTs, mulheres 2008

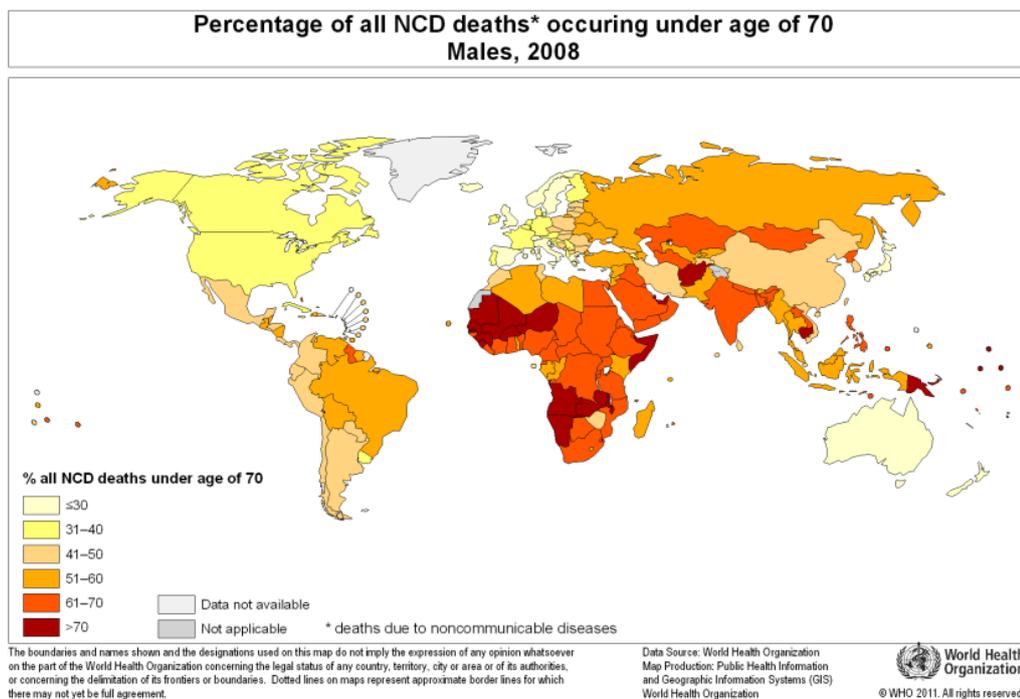


Figura 5. Distribuição global do número de mortes prematuras (ocorrem antes dos 70 anos) por DCNTs, homens.

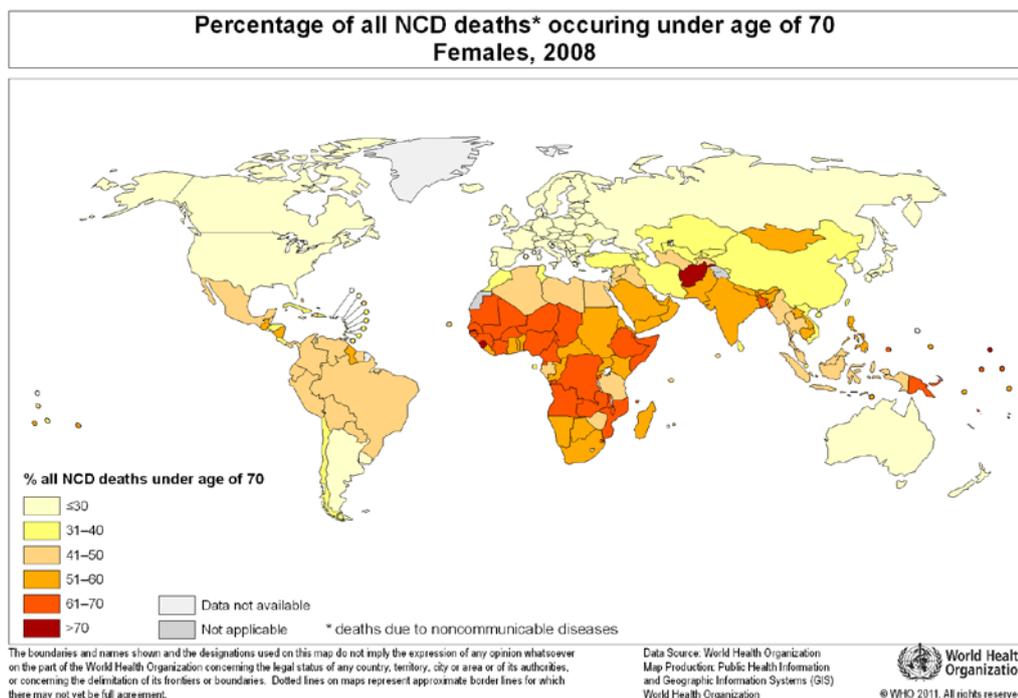


Figura 6. Distribuição global do número de mortes prematuras (ocorrem antes dos 70 anos) por DCNTs, mulheres.

3.6 UM EXEMPLO DE ESTUDO EM NÍVEL NACIONAL DE MORTALIDADE POR DOENÇAS CRÔNICAS

Muitos países tornaram-se conscientes da necessidade de obter melhores informações sobre mortalidade por doenças crônicas. Um exemplo desse tipo de estudo é no Peru (Huicho *et al.*, 2009). A mortalidade em um período de quatro anos (1996-2000) foi estudada em nível subnacional. (Figura 8). A cor verde foi utilizada para representar os Departamentos com uma preponderância de doenças não transmissíveis. Por "preponderância" entende-se que o Departamento tem uma proporção de mortes por doenças não transmissíveis acima de 49,8% e de doenças transmissíveis abaixo de 40%. O avanço das doenças não transmissíveis pode ser observado ao longo dos quatro anos estudados.

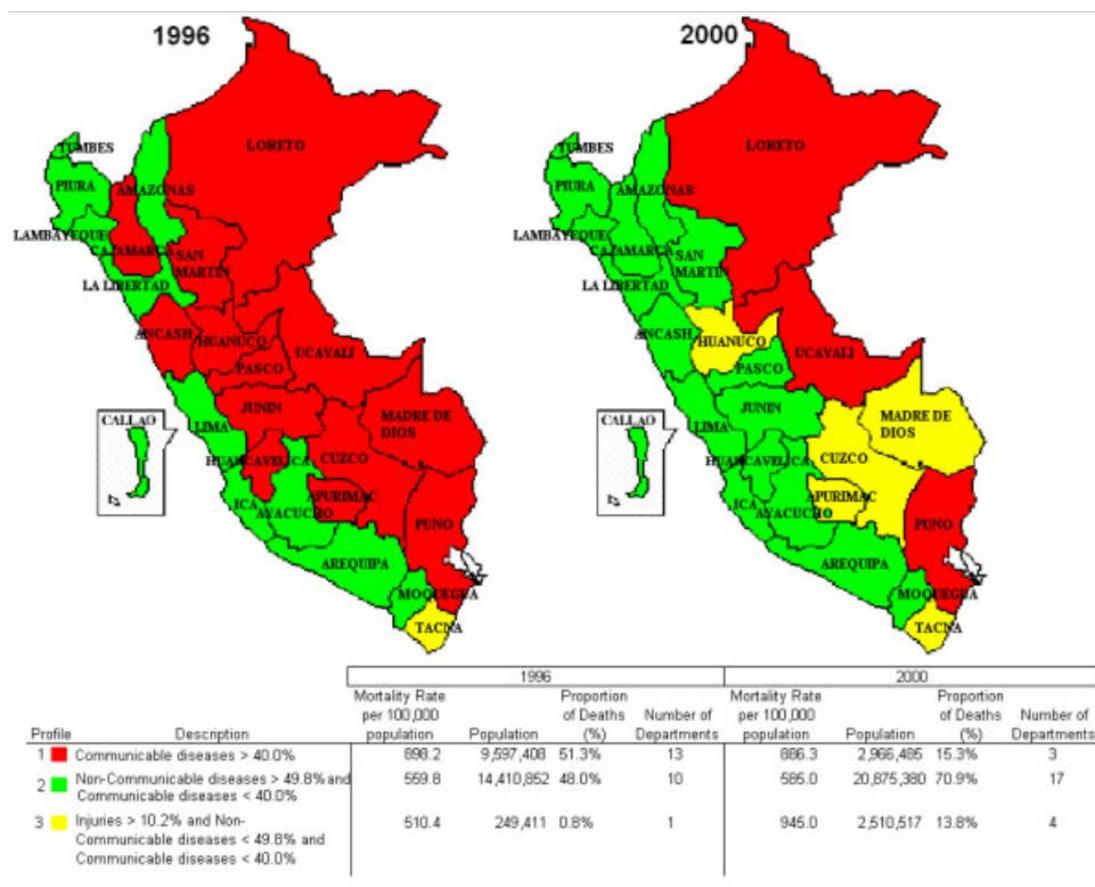


Figura 7. Perfis de mortalidade no Peru, anos 1996 e 2000.

Fonte: Huicho *et al.* (2009)

3.7 MORTALIDADE POR DCNTs NO BRASIL

Dados para doenças não transmissíveis para o Brasil foram apresentados em dois estudos recentes (Schmidt *et al.*, 2011; Duncan *et al.*, 2011) e apontam que doenças não transmissíveis se tornaram uma prioridade de saúde no Brasil. Em 2007, 72% de todas as mortes foram atribuídas a doenças não transmissíveis. Embora a mortalidade bruta tenha aumentado 5% entre 1996 e 2007, a mortalidade padrão por idade diminuiu 20% no mesmo período. O declínio foi devido principalmente à redução das doenças cardiovasculares e respiratórias crônicas, o que pode ter sido consequência das políticas de saúde que incentivaram e causaram uma diminuição do tabagismo, além do aumento no acesso aos cuidados primários.

Um estudo posterior, publicado em 2011 (Brasil. Ministério da Saúde, 2011) apresentou os resultados de 2009, que mostram, neste caso - após correção para subnotificação e redistribuição das causas mal definidas de morte, que as doenças não transmissíveis representaram 72,4% das causas de morte. Destes, 80% foram causadas pelos quatro grupos i) doença cardiovascular, ii) câncer, iii) doenças respiratórias crônicas e iv) diabetes.

Nesse último estudo, os dados para os anos de 1991 a 1995 também foram contemplados e os autores calcularam que, entre 1991 e 2009, houve uma queda de 26% na mortalidade por DCNTs, equivalente a 1,4% ao ano. Se o período analisado for entre 2000 e 2009, a queda anual sobe para 1,6% ao ano. Esta diminuição pode ser observada em todas as cinco regiões do país.

3.8 EXPECTATIVA DE VIDA CORRIGIDA PELA INCAPACIDADE

Apenas conhecer a causa da morte dá uma imagem completa do efeito de uma doença. Ela nos diz pouco sobre o sofrimento que produziu. Aqueles que são mais próximos do paciente também sofrem. Se a comunidade presta cuidados, recursos coletivos também são utilizados. Quando a comunidade é incapaz de ajudar, uma família inteira pode ser afetada por causa dos esforços necessários para cuidar do membro doente. A prosperidade e o bem-estar desse grupo mais amplo podem, como consequência, ser permanentemente reduzidos. O conceito de carga da doença foi criado para tentar medir os efeitos mais amplos de uma doença. O fato de que as doenças crônicas são mais duradouras e podem exigir um tratamento mais caro, faz com que o estudo de sua carga se torne mais relevante. Pontuações numéricas foram desenvolvidas para tentar resumir e explicar esse fardo.

Aqueles que estudam os efeitos mais amplos de doenças utilizam um conceito conhecido como "Expectativa de Vida Corrigida pela Incapacidade" (ECVI ou DALY¹). Essa medida com base no tempo combina o número de anos de vida perdidos por morte prematura e o número de anos de vida perdidos devido ao tempo vivido em um estado de saúde não plena.

O índice DALY foi desenvolvido no estudo original sobre Carga Global de Doenças (Murray *et al.*, 1994) para avaliar a carga global de doenças de forma consistente em doenças, fatores de risco e regiões (World Health Organization, 2012d). O índice DALY é a soma de dois termos:

YLL - o total de anos de vida perdidos devido à morte prematura; e

YLD - o total de anos de vida perdidos devido à incapacidade

$$\text{DALY} = \text{YLL} + \text{YLD}$$

A fórmula básica para o YLL para uma determinada causa, idade e sexo é a seguinte:

$$\text{YLL} = N * L$$

Na qual:

N - número de mortes

L - expectativa de vida padrão ao morrer, em anos

Para obter o valor para a população, os valores obtidos para cada causa/idade/sexo são somados.

$$\text{YLD} = I * DW * L$$

¹ *Disability Adjusted Life Year* (DALY), no original.

Na qual:

I - número de casos incidentes

DW - peso da deficiência

L - duração média do caso, em anos, até a remissão ou morte.

Tal como ocorre com o cálculo YLL acima, para obter o valor para a população, os valores obtidos para cada um dos grupos de acordo com causa/idade/sexo é somado.

O Estudo Global da Carga de Doença divide as doenças em três grandes grupos:

1. Doenças transmissíveis, maternas, perinatais e nutricionais (Grupo I)
2. Doenças não transmissíveis (Grupo II), e
3. Lesões (Grupo III).

As estimativas quanto aos anos de vida adaptados à incapacidade (DALYs) fornecidas pela OMS são projeções de acordo com a causa para os anos de 2002, 2015 e 2030. (cf. Tabela 1). Elas apontam que o número de DALYs devido à doenças crônicas no mundo aumentará nesse período tanto em termos absolutos quanto proporcionalmente para todas as doenças(Mathers *et al.*, 2006).

Tabela 1 Projeções DALY por Grupo de Carga Global(Mathers *et al.*, 2006).

Ano		Total	Porcentagem
2002	População(milhões)	6214	
2002	DALYs para todas as Causas (1000s)	1486249	
2002	Doenças transmissíveis, maternas, perinatais e nutricionais	609047	41
2002	Doenças não-transmissíveis	697079	47
2002	Lesões	180123	12
2015	População(milhões)	7103	
2015	DALYs para todas as Causas (1000s)	1492824	
2015	Doenças transmissíveis, maternas, perinatais e nutricionais	515598	35
2015	Doenças não-transmissíveis	782651	52
2015	Lesões	194574	13
2030	População(milhões)	7917	
2030	DALYs para todas as Causas (1000s)	1542817	
2030	Doenças transmissíveis, maternas, perinatais e nutricionais	462953	30
2030	Doenças não-transmissíveis	870289	56
2030	Lesões	209575	14

3.9 MORTALIDADE

As atuais tendências previstas (Mathers *et al.*, 2006) (Figura 9) mostram que, embora as taxas de mortalidade padronizadas por idade para o grupo de DCNTs diminuirão como um todo, para a maioria, senão para todos os países, a carga aumentará progressivamente, passando para as doenças não transmissíveis, uma vez que as outras condições vão melhorar de forma mais rápida e que as populações estão envelhecendo progressivamente.

Isso pode ser visto na Tabela 2(Mathers *et al.*, 2006). Podemos observar que, com exceção do diabetes e do câncer de pulmão, as taxas de DCNTs padronizadas por idade irão melhorar até 2030. Se compararmos isso às projeções da figura 8, podemos ver que, embora as taxas sejam mais baixas, os números absolutos aumentarão.

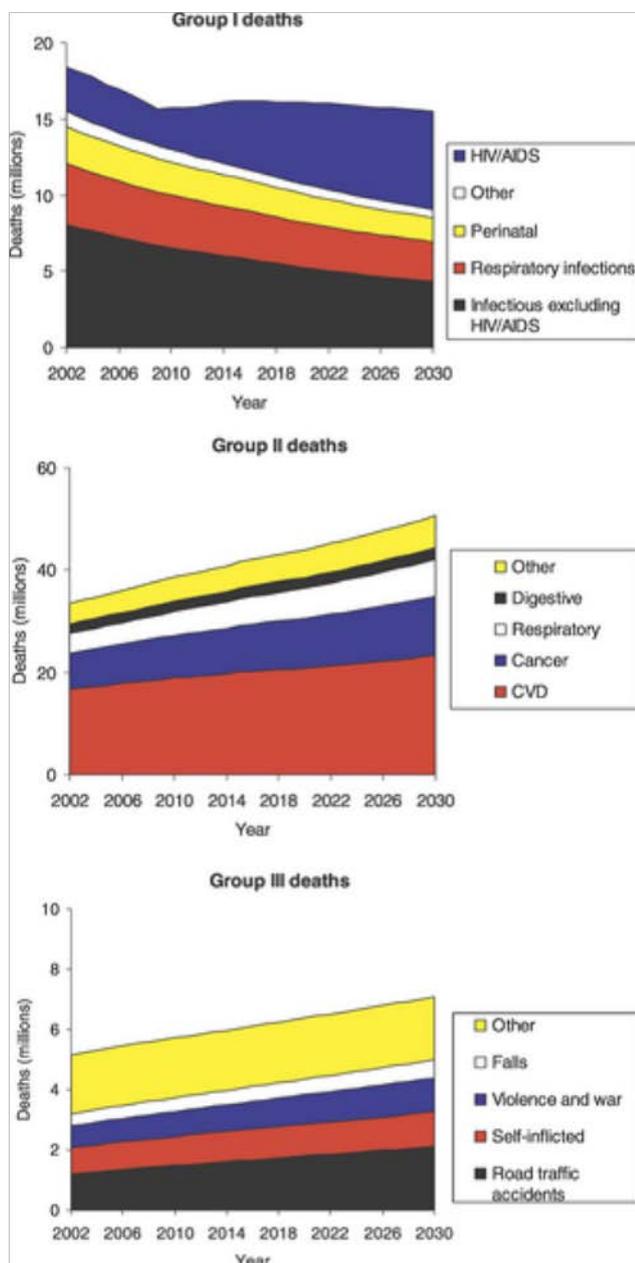


Figura 8. Projeções de Mortes causadas pelo Grupo I (Doenças transmissíveis, maternas, perinatais e nutricionais), Grupo II (Doenças não transmissíveis), e Grupo III (Lesões) Causas, Mundo, 2002-2030(Mathers *et al.*, 2006).

Tabela 2 Estimativas das taxas de mudança médias anuais nas taxas de mortalidade padronizadas por idade por causas determinadas: Mundo, 2002-2030(Mathers *et al.*, 2006).

Causa	% Mudança (2002-2030) Homens	% Mudança (2002-2030) Mulheres
Doenças não-transmissíveis	0.0	-0.8
Câncer	-0.2	-0.4
Câncer de pulmão	0.1	0.3
Diabetes Mellitus	1.1	1.3
Doenças cardiovasculares	-1.1	-1.2
Doenças respiratórias	0.3	-0.1
Doenças digestivas	-1.3	-1.7
Outras doenças não-transmissíveis	-0.7	-1.1

3.10 ESFORÇOS DA OMS PARA ENFRENTAR O DESAFIO DAS DOENÇAS CRÔNICAS

“Nas últimas décadas, a pesquisa nos países desenvolvidos revelou muitas das causas que contribuem para ou causam de forma direta as doenças fatais crônicas, além de intervenções baseadas em evidências que podem ter um efeito muito claro sobre essas condições e sua mortalidade associada. Podemos apontar importantes êxitos na mortalidade por câncer e DCVs, bem como na luta contra o tabagismo e inatividade física.

No entanto, apesar do conhecimento e das habilidades existentes com medidas preventivas eficazes, estas não foram adotados rapidamente, nem de maneira ampla. Eles não são implementados de forma homogênea, mesmo em países que fizeram da saúde e da equidade social uma prioridade política. Por exemplo, muitos países europeus têm usado políticas sociais fortes para reduzir a desigualdade de renda entre os cidadãos ricos e pobres e estender o acesso aos cuidados de saúde por toda a

sociedade e, no entanto, a incidência e a mortalidade por câncer de pulmão ainda estão intimamente relacionadas ao nível socioeconômico(Halpin *et al.*, 2010).”

3.10.1 Documentos da OMS

Muitas agências e institutos responsáveis pelo planejamento estratégico de longo prazo têm alertado para a necessidade de uma ação coordenada para lidar com o problema provocado pelo aumento das doenças crônicas. Muitos dos estudos salientam que grande parte da importância atribuída ao problema se deve ao elevado custo do tratamento, uma vez que a doença já tenha aparecido. Em contraste, medidas preventivas são vistas como relativamente baratas(Behrman *et al.*, 2009).

Este esforço levou a uma reunião de alto nível de Chefes de Estado das Nações Unidas em setembro de 2011(Beaglehole *et al.*, 2011a, 2011b; United Nations, 2011).

3.10.2 Objetivos da OMS

"Um marco na resposta global para as doenças não transmissíveis (DCNTs) foi atingido em Nova York, EUA, com a adoção da Declaração Política da Reunião de Alto Nível da Assembleia Geral das Nações Unidas sobre a Prevenção e Controle de Doenças não transmissíveis " (Beaglehole *et al.*, 2011b).

"Duas tarefas são urgentes. A primeira é garantir a distribuição mais ampla possível da Declaração. Deve ser conhecida pelo público, universidades, mídia e, especialmente, em todos os níveis de governo. Organizações não governamentais, lideradas pela “Aliança contra as DCNTs”, têm um papel fundamental em divulgar e

assegurar que as DCNTs permaneçam de maneira firme tanto na agenda de saúde quanto na agenda de desenvolvimento " (Beaglehole *et al.*, 2011b).

A segunda tarefa é incentivar a realização bem sucedida dos quatro principais compromissos de curto prazo acordados na Declaração pelos Estados membros e instituições globais, incluindo a OMS:

1. O desenvolvimento de uma estrutura de acompanhamento global e abrangente, incluindo metas voluntárias globais e indicadores nacionais até ao final de 2012.
2. A preparação de opções até o final de 2012, para uma parceria eficaz com objetivo de levar adiante ações multissetoriais.
3. O fortalecimento e a implementação de políticas e planos nacionais multissetoriais para a prevenção e tratamento das doenças não transmissíveis em 2013.
6. A preparação de um relatório sobre os compromissos da Declaração como base para uma revisão global em 2014.

A OMS está em processo de desenvolvimento de uma estrutura de monitoramento global e um conjunto de metas para acompanhar os progressos na redução da carga de doenças não transmissíveis (World Health Organization, 2012e).

No segundo documento para discussão podemos ler:

Entre os "indicadores fundamentais para vigilância das DCNTs"

1. Probabilidade incondicional de morte entre as idades de 30 e 70 anos por doenças cardiovasculares, câncer, diabetes e doenças respiratórias crônicas (meta).

O último documento descreve a meta da seguinte maneira:

"Meta: 25% de redução relativa na mortalidade geral por doenças cardiovasculares, câncer, diabetes ou doença respiratória crônica".

Isso tem o seguinte indicador:

“Indicador: probabilidade incondicional de morrer entre as idades de 30-70 de doença cardiovascular, câncer, diabetes ou doença crônica respiratória”.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver metodologias epidemiológicas e computacionais aplicáveis no monitoramento da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Descrever os procedimentos desenvolvidos para análises de mortalidade por DCNT no Brasil, incluindo os protocolos computacionais.

Mais especificamente serão descritos:

- Fonte da informação (população, Sistema de Informação de Mortalidade – SIM – e códigos para classificação de óbitos);
 - Estimativas de cobertura do SIM para sub-registro de óbito e metodologia para sua utilização em procedimentos de correção para sub-registro de óbitos;
 - Metodologia para distribuição de óbitos com causa mal definida entre as demais categorias para corrigir a inadequação no preenchimento da declaração de óbito;
 - Passos a serem seguidos na preparação de planilha básica para análise de óbitos por DCNT;
 - Estrutura dos dados na planilha básica para permitir utilização em diferentes necessidades analíticas.
2. Descrever a mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis no Brasil em homens e mulheres(Mais especificamente serão descritas

- as tendências na mortalidade padronizada por gênero entre 1991 e 2010;
- as tendências na probabilidade incondicional de morte entre 30 e 70 anos para o mesmo período.

REFERÊNCIAS

- Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R, Li L, Lincoln P, et al. UN High-Level Meeting on Non-Communicable Diseases: addressing four questions. *The Lancet*. 2011a Jul;378(9789):449–455.
- Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R. NCDs: celebrating success, moving forward. *The Lancet*. 2011b Oct;378(9799):1283–1284.
- Behrman JR, Behrman JA, Perez NM. On what diseases and health conditions should new economic research on health and development focus? *Health Econ*. 2009 Apr;18 Suppl 1:S109–128.
- Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2010 [Internet]. Brasília: MS; 2011 [capturado em 2012 Jun 14]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=38462
- Center for Strategic International Studies. Chronic diseases and their risk factors [Internet]. CSIS. 2012 [capturado em 2012 Jul 14]; Disponível em: <http://www.smartglobalhealth.org/issues/entry/chronic-diseases>
- Duncan BB, Stevens A, Iser BPM, Malta DC, Silva GA e, Schmidt MI. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendências de 1991 a 2009 [Internet]. In: Saúde Brasil 2010. Brasília: MS; 2011 [capturado em 2012 Jul 14]. p. 117–134. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_5_saude_brasil_2010.pdf
- Halpin HA, Morales-Suárez-Varela MM, Martin-Moreno JM. Chronic disease prevention and the New Public Health. *Public Health Reviews*. 2010;32:120–154.
- Huicho L, Trelles M, Gonzales F, Mendoza W, Miranda J. Mortality profiles in a country facing epidemiological transition: An analysis of registered data. *BMC Public Health*. 2009;9(1):47.
- Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health. Population Change and Public Health : Lecture Materials [Internet]. [capturado em 2012 May 24]; Disponível em: <http://ocw.jhsph.edu/courses/populationchange/lectureNotes.cfm>
- Malina RM, Reyes P, Eugenia M, Little BB. Epidemiologic transition in an isolated indigenous community in the Valley of Oaxaca, Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*. 2008 Sep 1;137(1):69–81.
- Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006 Nov;3(11):e442.
- Murray CJ, Lopez AD, Jamison DT. The global burden of disease in 1990: summary results, sensitivity analysis and future directions. *Bull. World Health Organ*. 1994;72(3):495–509.

- Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. 1971. *Milbank Q.* 2005;83(4):731–757.
- Schmidt MI, Duncan BB, e Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet.* 2011 Jun;377(9781):1949–1961.
- United Nations. High-level Meeting on Non-communicable Diseases [Internet]. General Assembly of the United Nations. 2011 [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.un.org/en/ga/president/65/issues/ncdiseases.shtml/>
- World Health Organization. Cancer [Internet]. WHO. 2012a [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/index.html>
- World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. WHO. 2011a [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>
- World Health Organization. Chronic diseases [Internet]. WHO. 2012b [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/
- World Health Organization. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [Internet]. WHO. 2011b [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/en/index.html>
- World Health Organization. Diabetes [Internet]. WHO. 2011c [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>
- World Health Organization. Global Status Report on noncommunicable diseases 2010 [Internet]. WHO. 2011d [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: http://www.who.int/chp/ncd_global_status_report/en/
- World Health Organization. Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY) [Internet]. WHO. 2012d [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/
- World Health Organization. Monitoring framework and targets for the prevention and control of NCDs [Internet]. WHO. 2012e [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: http://www.who.int/nmh/events/2011/consultation_dec_2011/en/

**ARTIGO 1 – INFORMATION PROCESSING METHODS FOR MORTALITY
SURVEILLANCE IN THE PRESENCE OF SIGNIFICANT LEVELS OF SUB
NOTIFICATION AND ILL DEFINED CODES OF CAUSES OF DEATH**

**Information Processing Methods for Mortality Surveillance in
the presence of significant levels of sub notification and ill-
defined codes of causes of death – the case of Brazil**

Antony Stevens¹

Maria Inês Schmidt¹

Bruce B. Duncan¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS Brasil

Correspondence to: Antony Stevens, PPG Epidemiologia, Sala 414, Prédio Psicologia, UFRGS, R. Ramiro Barcelos, 2600/414 Porto Alegre, RS 90035-003, Telephone 51 3308 5347; e-mail: antony.stevens@gmail.com

A ser encaminhado à Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health (RPSP/PAJPH)

Abstract

Objective: The World Health Organization has developed proposals on how efforts to reduce non communicable diseases (NCD) in low and middle income countries may be monitored over time. One of the proposed indicators is the unconditional probability of death between the ages of 30 and 70 from any of the four main groups of non communicable diseases – cardiovascular disease, cancer, chronic respiratory disease and diabetes. Our objective is to describe information processing methods developed to facilitate this monitoring of mortality over time for Brazil.

Methods: We developed a collection of Stata programs which incorporate mortality records, population sizes, estimates of sub notification, international disease codes, and world standard population weights for 5 year age group, gender, state and year stata. The approach permits flexibility in the incorporation of different estimates of sub notification. The main output is a "Basic Sheet" where each line provides corrected deaths by disease categories and denominators for a given strata. This sheet is then used to generate desired statistics.

Results: This collection of shareable computer code and data organizes the approach necessary for calculations, making the data available to interested parties for the remaining relatively simple calculations. The mortality statistic suggested by the World Health Organization is derived from this sheet.

Conclusion: The approach developed is an additional step toward rapid and accurate reporting of Brazilian NCD mortality data. The code is available and may be adapted by others facing similar tasks.

Key Words: chronic disease, surveillance, mortality, cardiovascular diseases, diabetes mellitus, respiratory tract diseases, neoplasms

Resumo

Objetivo: A Organização Mundial da Saúde preparou propostas para o acompanhamento dos esforços para a redução de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) nos países de baixa e média renda. Um dos indicadores propostos é a probabilidade incondicional de morte entre 30 e 70 anos devída a um dos quatro principais grupos de doença não transmissível – doença cardiovascular, neoplasia, doença respiratória crônica e diabetes. Nosso objetivo é de descrever os métodos de processamento dos dados desenvolvidos para facilitar este monitoramento no Brasil.

Métodos: Foi desenvolvido um conjunto de programas em Stata que incorporam registros de mortalidade, tamanho da população, estimativas de sub registro, códigos internacionais de classificação das doenças e pesos para a população mundial padronizada. Estes dados foram resumidos por faixa etária de 5 anos, gênero, unidade da federação e ano. Os programas tornam mais fáceis o uso de diferentes estimativas de cobertura. A saída principal é uma “Planilha Básica” onde encontram-se em cada linha, que corresponde a um estrato, as frequências corrigidas de óbito por cada categoria de doença e os denominadores populacionais. Relatórios são obtidos a partir desta planilha.

Resultados: Um conjunto de dados, que podem ser compartilhados com pessoas interessadas. As mesmas podem, com uma certa facilidade, gerar os relatórios padronizados ou novos. A estatística proposta pela Organização Mundial da Saúde é obtida a partir desta planilha.

Conclusão: A abordagem adotada é um passo que permite a preparação de relatórios rápidos e precisos sobre a mortalidade devída às DCNT no Brasil. O código é distribuível e pode ser adaptado para outras tarefas.

Palavras chave: doença crônica, vigilância, mortalidade, doença cardiovascular, diabetes

mellitus, doença respiratória, neoplasia

Introduction

The growing disease burden due to the non-communicable diseases (NCD)²⁶ has led the World Health Organization (WHO)^{4, 27, 28} and the United Nations²⁹ to propose an international public health focus on the prevention and control of the NCDs. Within these proposals, emphasis is placed on establishing and monitoring NCD programs in low and middle income countries, where the disease burden is rapidly rising and less awareness of the magnitude of the problem exists.

The WHO has emphasized the necessity of strengthening disease and risk factor monitoring systems as a major part of this public health effort²⁷ and is in the process of finalizing recommendations for indicators by which to monitor the success of NCD prevention and control measures in individual countries. Trends in mortality is central to any evaluation of NCD control efforts, and one of the proposed indicators relates to mortality – the unconditional probability of dying between 30 and 70 years due to any of the four main groups of NCD – cardiovascular disease, cancer, chronic respiratory disease and diabetes. Yet major inadequacies are present in the mortality registry systems of most low and middle income countries, currently making it difficult, if not impossible, to accurately measure trends in NCD death rates. To adequately monitor mortality, these systems will need to be improved, and means developed to estimate trends in the face of the two major problems in the quality of mortality reporting – sub notification of deaths and ill defined causes of reported deaths.

Brazil has placed a major effort in improving its mortality reporting over the past decade, and mortality rates and trends have begun to be reported with greater precision.^{30, 31} Within this latter effort, we, at the Ministry's Collaborative Center in Surveillance of Diabetes,

Cardiovascular and Other Chronic Diseases, located at the Federal University of Rio Grande do Sul, have been engaged over the past few years in the creation of an information processing system capable of providing more accurate and timely reports of NCD mortality levels and trends.

The objective of this report is to describe these information processing methods, giving examples of the outputs produced.

Methods

The study of mortality rates and/or probabilities of death requires several different types of data:

- A mapping of the causes of death into disease groups.
- For each of the years of the study:
 - Mortality records which permit the calculation of frequencies of different kinds of death at the level of individual strata.
 - Estimates of the coverage of the mortality information system which may be applied at the level of strata.
 - Population figures for each of the strata.

To obtain a report the separate sets of data have to be organised and then joined in a basic sheet from which the reports may be obtained.

Figure 1 shows the major steps employed in processing the information required for calculating the desired mortality statistics. The initial steps, which generally require greater programming, all converge on the Basic Sheet (circle in the diagram). This sheet can then

be used as a starting point for generation, through relatively simple programs, of most of the outputs desired.

Preliminary steps

We first determined the granularity, that is to say, the degree of detail of the strata to be programmed. We defined strata by sex/ age/administrative unit/year combinations. The administrative unit chosen was the state. We chose to analyze 5 year age strata. As we had estimates of sub notification beginning in 1991, we started our series at that year.

Next, as our objective was to characterize mortality from chronic diseases, aside from categorizing the major disease groupings – communicable, and maternal and child; chronic; injuries; and ill defined causes – we also categorized major sub-groupings of chronic diseases as suggested by the WHO.³² We produced a table that had the ICD code for cause of death (either from the ICD 9 version or the ICD-10 version) as a key. The rest of the row for each key was a set of Boolean values. Each one of these Boolean values corresponded to a disease classification defined by one or more ICD codes, permitting any number of disease groups to be defined for a particular cause of death. We then merged this table directly with the mortality records using the cause of death as a key.

Obtaining and organizing the mortality records

In Brazil mortality records are in the public domain, available for download as compacted XBASE files. There is an individual file for each state for each year. For the 20 years contemplated, we downloaded and incorporated the files available, 540 in total, as during this period there were 27 states (more accurately 26 states and one federal district) for each of the 20 years.

Inconsistent values, such as characters in the age field, were cleaned. When joining the files, we harmonized different coding schemes and variable names. For example, sex started off coded as “M” and “F” and was subsequently coded as “1” and “2”; the municipality of residence was at one time called “munires” and later became “codmunres”.

Obtaining counts of the population for each strata

The strata used in this study were age/sex/age-grade/state/year. The population counts that are distributed in Brazil have the municipality as the administrative unit, and the age-grades are much finer than those defined by the WHO. From the series of compacted XBASE files, one for each year, we prepared absolute frequencies (number of residents) at the strata levels by summing across municipalities and years to obtain the values at the state level in 5 year age grouping. The final age category used was “80 and above”, instead of the final WHO category of “85 and above”, as IBGE does not provide an age category breakdown above 80. As such, the world standard population that was used later had to have its last two age-grades combined.

Distributing ill defined causes of death among the defined causes.

Deaths reported as being due to ill defined causes were redistributed among the natural causes (which exclude the external causes) in the proportion in which they were recorded, following international recommendations³² at the level of each individual strata, using the following formula:

$$\frac{\text{(total number of deaths – deaths due to external causes)}}{\text{(total number of deaths – deaths due to external causes)} - \text{deaths due to ill defined causes}}$$

Determining correction factors for sub notification at each strata

The number of expected deaths came from two different sources – model life tables prepared by IBGE for 1991, available at the region/sex/age-grade/year level; and state estimates of sub notification for 2000-2010, obtained with a formula developed using data from a 2008 investigation which actively searched for unreported deaths.³³ The former estimates were then applied uniformly across the states of a given region and the latter estimates uniformly across age/sex strata in a given state.

For the remaining eight years, 1992-1999, we performed a linear interpolation between the values for 1991 and 2000.

The programs were written in such a way that the sub notification estimates were merged with the data at the strata level. The program is designed for insertion of different estimates of sub notification, permitting that comparisons can be made between different methodologies for dealing with sub notification with relative ease.

Preparing the Basic Sheet

The different items of information gathered to this point were then joined to create a “Basic Sheet”. Figure 2 shows an abbreviated version of part of this basic sheet. The sheet consisted of one line for each strata (gender, age-grade, state and year) containing:

The total number of death records.

The total number of death records with ill defined causes and resulting correction factor.

The percent coverage, to be used to calculate the correction factor for sub notification.

The number of deaths for each of the disease groups (a few shown in the Figure) that were defined.

The number of deaths for the same groups after correction for sub notification and ill defined causes.

The population size (not shown in the Figure).

Mortality surveillance analyses may be performed using this Basic Sheet as a starting point.

Obtaining Tables and Graphs

The final step is to undertake the specific analyses desired, starting from the basic sheet. If results standardized to the WHO population standard are desired, these are pulled in to the program. These analyses select the ICD code grouping desired (e.g., NCD sub-groupings such as cancer and diabetes). Different years, states or regions, and genders can be selected for analysis. Different statistics can be programmed, e.g. uncorrected and corrected number of deaths, crude and adjusted mortality rates, the unconditional probability of dying from a given cause or group of causes.

Implementation Issues

The Stata programming language offers a coherent way to express the tasks carried out for surveillance. Stata handles relatively quickly the programming tasks involved, usually operations on large matrices of data or matrices that were summaries of data.

Results

Figure 3 is an example of the kind of result that may be obtained with relative ease from the Basic Sheet. The sheet contains corrected totals for each of the five groups of NCD at the strata level. To generate this output, additional programming created two new variables in

the strata, the first being the sum of deaths corrected for ill defined causes and sub-notification in the five groupings and the second the similar sum in the four main groupings (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes). These and their corresponding population frequencies (for use as denominators in mortality rate calculations) are then summed across the age-grade/year combinations. Next, mortality rates are calculated, adjusted for the proportion of men and women, and standardized to the world population. Finally, the program outputs numerical data (not shown) and the graph.

Figure 4 is another example of the use of the Basic Sheet, now to calculate the unconditional probability of death metric proposed by the WHO as one of the main country targets for the monitoring of NCD prevention and control efforts. In this case, for each year the number of corrected deaths in the four main NCD groupings and the respective population size are summed across gender and states for each of the age-grade strata corresponding to the ages 30 to 69 (8 age-grades). The formula for the unconditional probability is then applied directly, and the program outputs numerical data (not shown) and the graph.

Discussion

We have presented a practical method, organized in a series of steps, of combining mortality and population data along with estimates of expected mortality to produce a basic spreadsheet from which a variety of mortality surveillance reports may be obtained. The method as implemented contains a number of features that deal with the specific nature of the data for Brazil, but it should be possible to adapt these aspects to what is available for other countries. An up to date version of the routines may be found as an annex to this thesis.

We believe that one of the merits of our approach is that the programs are to be run with data that are available in the public domain. This makes the results reproducible by any interested party. This also means that different ideas about how to deal with ill defined causes and sub notification can be shared by making specific changes to the program code without the necessity to share large data files.

The separation of the complicated correction procedures from the generation of reports means that users will be able to obtain the basic spreadsheet and use other software for their analyses.

One limitation, however, is that fluency in Stata is required for those who want to try out different strategies for dealing with sub notification or ill defined causes or who want to define new disease groups or geographic sub-divisions.

Future developments in the information processes here described include creating more flexibility for defining disease groupings and the development of basic sheets for other geographic groupings. The definition of the disease groups has to be fixed before producing the basic spreadsheet. If the number of disease groups gets very large the spreadsheet becomes unwieldy. A clear improvement will be to permit the user to choose disease groups for his spreadsheet.

We are also considering developing spreadsheets for other strata that are defined with other administrative criteria such as state capitals, micro regions, health authorities and urban agglomerations. Other disease groups and combinations of age-grades may also be implemented. For example studies could be restricted to other sets of age-grades such as, for example, 60 years and above.

In conclusion, the strategy of information processing presented here separates the handling of the primary concerns in mortality surveillance. On the one hand, the complicated process

of combining the data and implementing the correction methodologies is dealt with prior to creating the basic sheet. On the other, the basic sheet, once created, permits undertaking simpler tasks for report generation, which should be the end users' main concern.

Figures

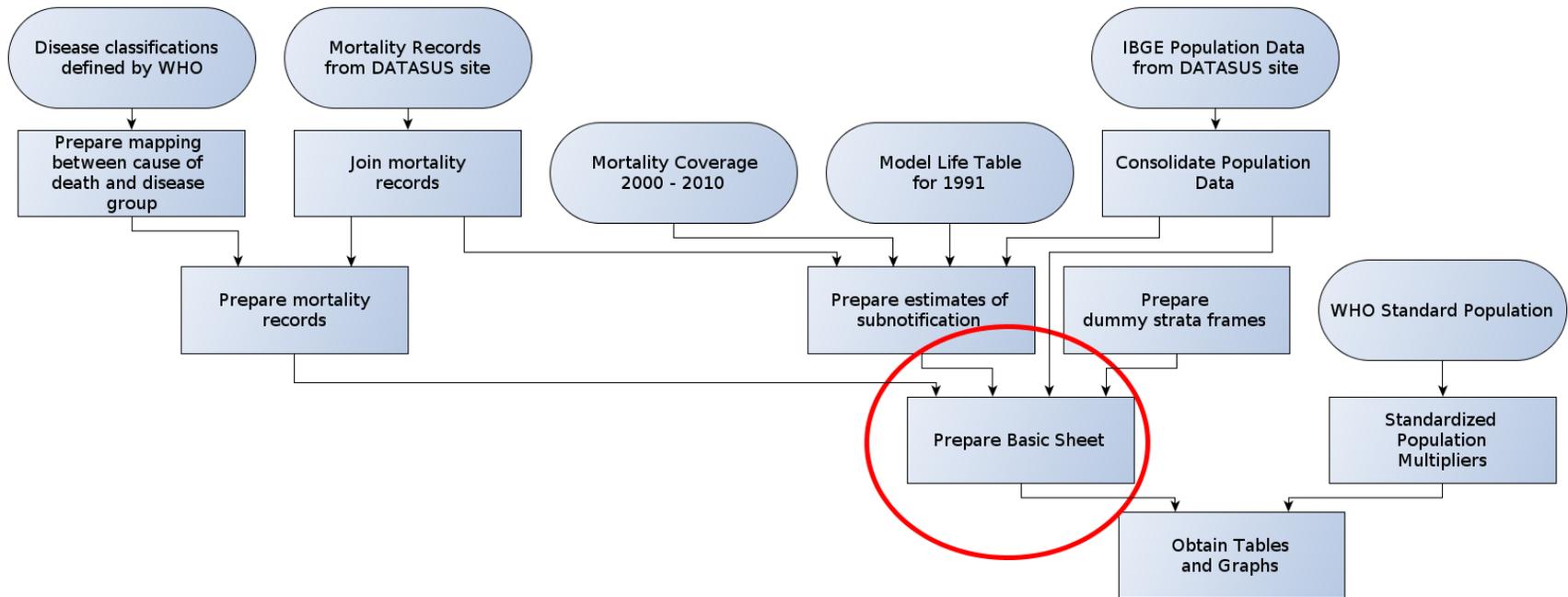


Figure 1. Systems chart for the main steps in mortality surveillance information processing.

Sex	Age grade	State	Region	Year	Total Deaths	III- Defined Deaths	Correction Factor ill defined	Percent Coverage	Injury Deaths	Corrected Injury Deaths	Cancer Deaths	Corrected Cancer Deaths
1	6	43	4	2002	919	24	1,08	96,3	608	631	31	35
2	6	43	4	2002	318	13	1,06	96,3	79	82	45	49
1	6	43	4	2003	1004	34	1,10	96,6	636	658	51	58
2	6	43	4	2003	326	18	1,08	96,6	95	98	46	52
1	6	43	4	2004	957	40	1,14	96,7	630	651	40	47
2	6	43	4	2004	316	13	1,06	96,7	74	77	36	39
1	6	43	4	2005	951	31	1,12	96,2	659	685	32	37
2	6	43	4	2005	305	18	1,08	96,2	71	74	42	47
1	6	43	4	2006	933	39	1,14	96,6	624	646	35	41
2	6	43	4	2006	308	9	1,04	96,6	76	79	43	46
1	6	43	4	2007	996	22	1,08	97,2	706	726	47	52
2	6	43	4	2007	327	12	1,05	97,2	94	97	40	43
1	6	43	4	2008	1087	23	1,08	97,0	779	803	37	41
2	6	43	4	2008	294	5	1,03	97,0	99	102	42	44
1	6	43	4	2009	1099	31	1,10	97,1	754	777	51	58
2	6	43	4	2009	341	9	1,04	97,1	98	101	48	51
1	6	43	4	2010	1049	39	1,13	97,4	721	740	41	48
2	6	43	4	2010	320	8	1,03	97,4	80	82	50	53
1	6	43	4	2011	1003	31	1,11	97,5	679	697	57	65
2	6	43	4	2011	315	10	1,05	97,5	103	106	41	44
1	6	50	5	1991	207	9	1,15	63,0	136	216	10	18
2	6	50	5	1991	86	7	1,16	76,7	34	44	9	14
1	6	50	5	1992	226	15	1,23	66,8	147	220	9	17

Figure 2. A simplified version of a small portion of the Basic Sheet.

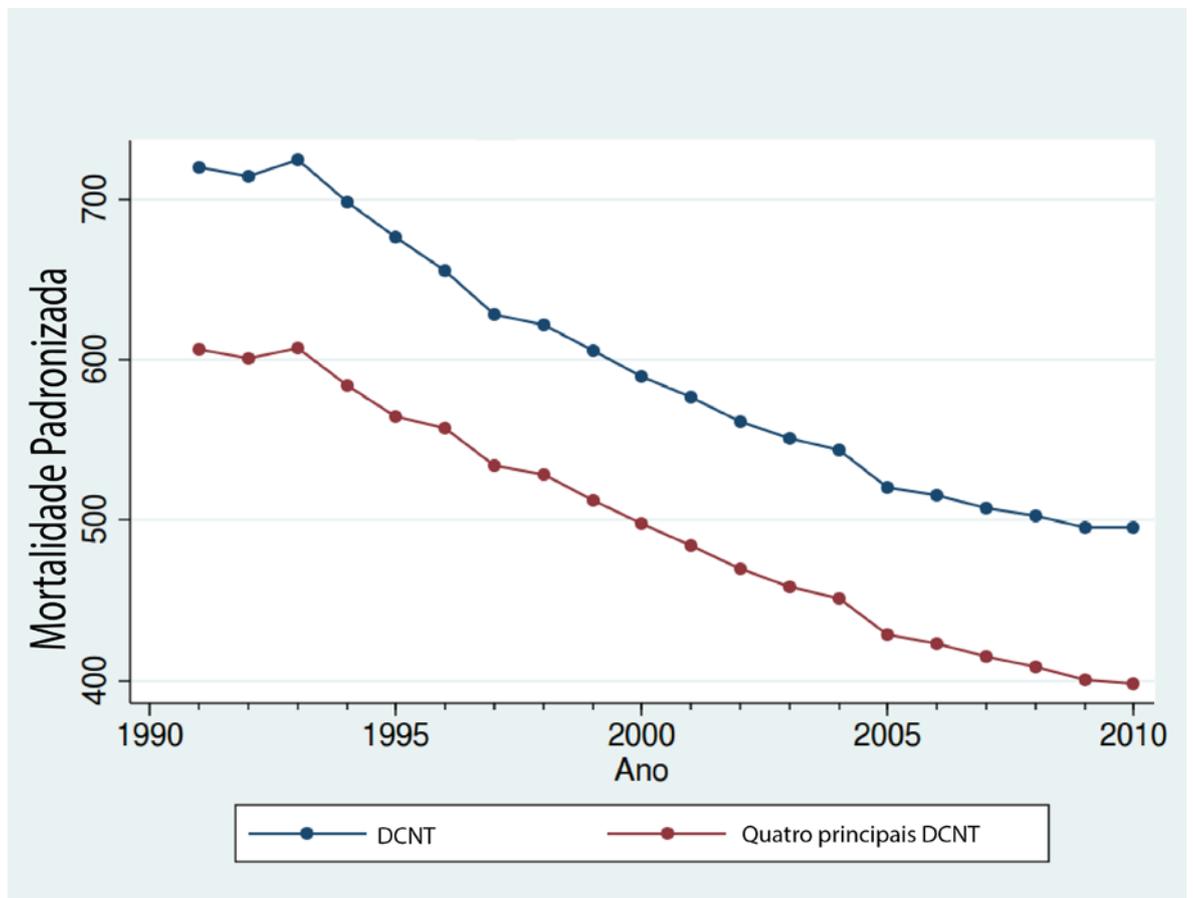


Figure 3. Long-term trends in standardized mortality due to NCD, Brazil, 1991 - 2010. The mortality rate due to the four main NCD (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes) is presented along with that due to all NCD.

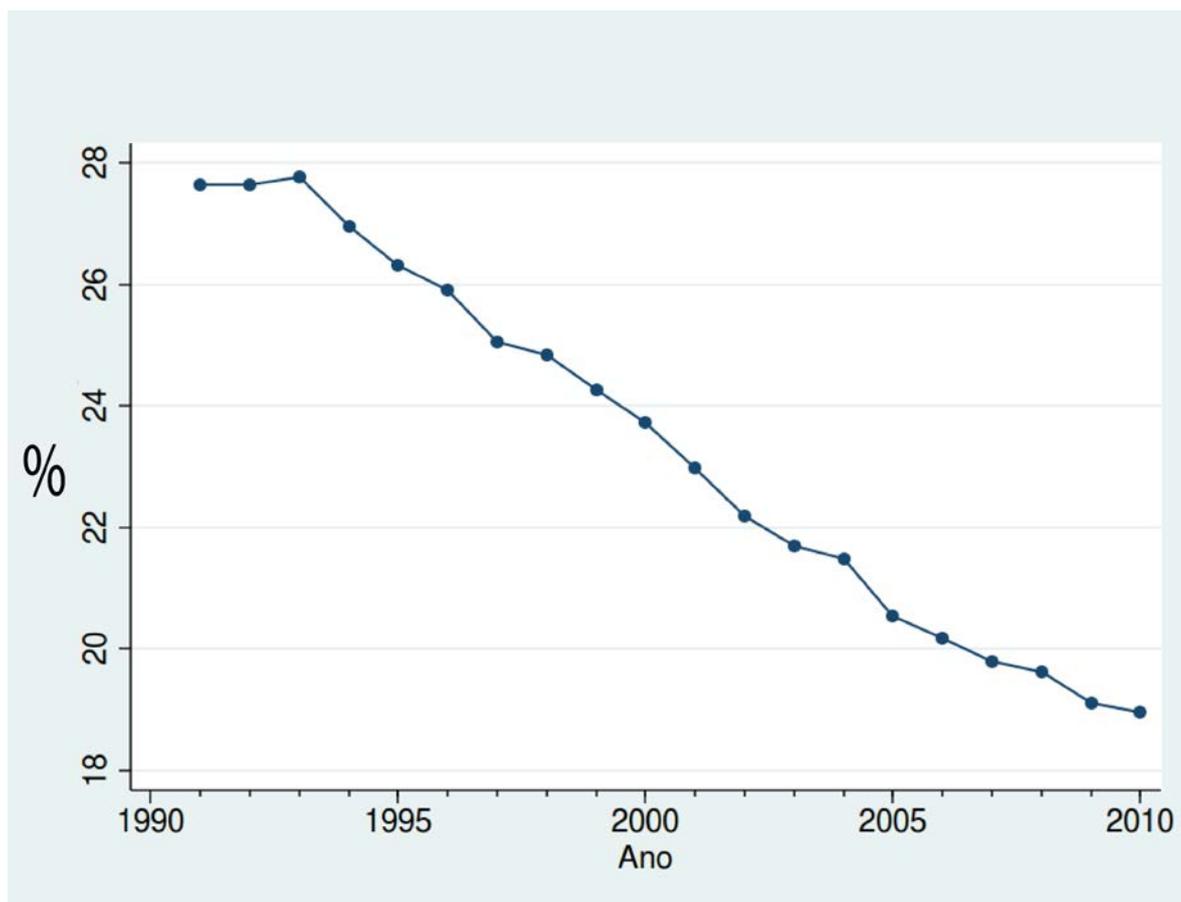


Figure 4. Unconditional probability of death due to the four main NCD groupings (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes) between the ages of 30 and 70, Brazil, 1991 - 2010. The probability is expressed as a percentage.

References

1. Schmidt MI, Duncan BB, e Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*. 2011 Jun;377(9781):1949–1961.
2. Duncan BB, Stevens A, Iser BPM, Malta DC, Silva GA e, Schmidt MI. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendências de

- 1991 a 2009 [Internet]. In: Saúde Brasil 2010. Brasília: MS; 2011 [capturado em 2012 Jul 14]. p. 117–134. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_5_saude_brasil_2010.pdf
3. World Health Organization. Monitoring framework and targets for the prevention and control of NCDs [Internet]. WHO. 2012 [capturado em 2012 Jul 14]; Disponível em: http://www.who.int/nmh/events/2011/consultation_dec_2011/en/
 4. World Health Organization. Global Status Report on noncommunicable diseases 2010 [Internet]. WHO. 2011 [capturado em 2012 Jul 14]; Disponível em: http://www.who.int/chp/ncd_global_status_report/en/
 5. Chronic diseases and their risk factors | The CSIS Global Health Policy Center [Internet]. [capturado em 2012 Jun 22]; Disponível em: <http://www.smartglobalhealth.org/issues/entry/chronic-diseases>
 6. WHO | Chronic diseases [Internet]. WHO. [capturado em 2012 May 24]; Disponível em: http://www.who.int/topics/chronic_diseases/en/
 7. WHO | Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. WHO. [capturado em 2012 Jun 11]; Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>
 8. WHO | Cancer [Internet]. WHO. [capturado em 2012 Jun 11]; Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/en/index.html>
 9. WHO | Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [Internet]. WHO. [capturado em 2012 Jul 13]; Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/en/index.html>
 10. WHO | Diabetes [Internet]. WHO. [capturado em 2012 Jun 11]; Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/index.html>
 11. Omran AR. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. 1971. *Milbank Q.* 2005;83(4):731–757.
 12. Population Change and Public Health : Lecture Materials [Internet]. [capturado em 2012 May 24]; Disponível em: <http://ocw.jhsph.edu/courses/populationchange/lectureNotes.cfm>
 13. Malina RM, Reyes P, Eugenia M, Little BB. Epidemiologic transition in an isolated indigenous community in the Valley of Oaxaca, Mexico. *American Journal of Physical Anthropology.* 2008 Sep 1;137(1):69–81.
 14. WHO | Global Status Report on NCDs [Internet]. WHO. [capturado em 2012 May 24]; Disponível em: http://www.who.int/chp/ncd_global_status_report/en/

15. Huicho L, Trelles M, Gonzales F, Mendoza W, Miranda J. Mortality profiles in a country facing epidemiological transition: An analysis of registered data. *BMC Public Health*. 2009;9(1):47.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Saúde Brasil 2010 [Internet]. Brasília: MS; 2011 [capturado em 2012 Jun 14]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=38462
17. Murray CJ, Lopez AD, Jamison DT. The global burden of disease in 1990: summary results, sensitivity analysis and future directions. *Bull. World Health Organ*. 1994;72(3):495–509.
18. WHO | Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY) [Internet]. WHO. [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/
19. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006 Nov;3(11):e442.
20. Halpin HA, Morales-Suárez-Varela MM, Martin-Moreno JM. Chronic disease prevention and the New Public Health. *Public Health Reviews*. 2010;32:120–154.
21. Behrman JR, Behrman JA, Perez NM. On what diseases and health conditions should new economic research on health and development focus? *Health Econ*. 2009 Apr;18 Suppl 1:S109–128.
22. Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R, Li L, Lincoln P, et al. UN High-Level Meeting on Non-Communicable Diseases: addressing four questions. *The Lancet*. 2011 Jul;378(9789):449–455.
23. Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R. NCDs: celebrating success, moving forward. *The Lancet*. 2011 Oct;378(9799):1283–1284.
24. United Nations. High-level Meeting on Non-communicable Diseases [Internet]. General Assembly of the United Nations. 2011 [capturado em 2012 Jul 14];Disponível em: <http://www.un.org/en/ga/president/65/issues/ncdiseases.shtml/>
25. WHO | Monitoring framework and targets for the prevention and control of NCDs [Internet]. WHO. [capturado em 2012 May 23];Disponível em: http://www.who.int/nmh/events/2011/consultation_dec_2011/en/
26. Bloom DE, Cafiero ET, JanÃ©-Llopis E, Abrahams-Gessel S, Bloom LR, Fathima S, et al. The Global Economic Burden of Non-communicable Diseases. Geneva: World Economic Forum; 2011.
27. World Health Organization. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases [Internet]. Geneva:

WHO; 2009 [capturado em 2012 Jul 14]. Disponível em:
http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597418_eng.pdf

28. World Health Organization. Preventing chronic diseases: a vital investment [Internet]. Geneva: WHO; 2005 [capturado em 2012 Jul 14]. Disponível em: http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/full_report.pdf
29. Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R, Li L, Lincoln P, et al. UN High-Level Meeting on Non-Communicable Diseases: addressing four questions. *The Lancet*. 2011 Jul;378(9789):449–455.
30. Cruz FO, Saúde OP-A da. A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde; The brazilian experience in health information systems. B. Textos Básicos de Saúde, Produção e disseminação de informações sobre saúde no Brasil [Internet]. 2009 Jan;1. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=521825&indexSearch=ID>
31. Jorge MHP de M, Laurenti R, Gotlieb SLD. Quality analysis of Brazilian vital statistics: the experience of implementing the SIM and SINASC systems. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2007 Jun;12(3):643–654.
32. Mathers CD, Bernard C, Iburg KM, Inoue M, Fat DM, Shibuya K, et al. Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results [Internet]. Geneva: WHO; 2003 [capturado em 2012 Jul 14]. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/paper54.pdf>
33. Szwarcwald CL, Morais Neto OL, Frias PG, Souza JÃºnior PRB de, Escalante JJC, Lima RB de, et al. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimacão das coberturas do SIM e dos Sinasc nos municípios brasileiros. In: *Saúde Brasil 2010*. Brasília: MS; 2011. p. 117–134.

**ARTIGO 2 - GENDER INEQUALITIES IN NON COMMUNICABLE
DISEASE MORTALITY IN BRAZIL**

Gender inequalities in non communicable disease mortality in Brazil

Antony Stevens¹

Maria Inês Schmidt¹

Bruce B. Duncan¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS Brazil

Correspondence to: Maria Inês Schmidt; Address: PPG-Epidemiologia, Prédio de Psicologia, R. Ramiro Barcelos, 2600/414, Porto Alegre, RS 90035-003; Telephone: 51 3308 5347; e-mail: maria.schmidt@ufrgs.br

Abstract

The relative burden due to non communicable diseases (NCD) is increasing worldwide and has been shown to be generally greater for men than women. The objective of this paper is to describe gender differences in NCD mortality rates and trends in Brazil. Standardized mortality rates for the years 1991-2010 were corrected for sub notification and ill defined causes of death and calculated using sex specific five year age grades. Trends in standardized mortality were studied using joinpoint regression models. In 2010, rates for NCDs (men: 479/100000; women: 333/100000) and for most major NCD categories (cardiovascular diseases, cancer, chronic respiratory diseases and other chronic diseases) were higher for men than women. Age standardized mortality rates declined for both sexes over the period, beginning in 1993 and attenuating in more recent years. From its peak in 1993 to 2010, the unconditional probability of dying between the ages of 30 and 70 due to one of the four principal NCD groupings decreased for men from 32.3% to 22.8%; for women, from 23.5% to 15.4%. In conclusion, age standardized NCD mortality, though decreasing dramatically over the past two decades in Brazil, remains notably greater in men than in women and, this difference, in relative terms, will increase if these trends continue.

Key words

Chronic disease, Brazil, mortality, sex

Resumo

A carga relativa de doença atribuída às doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) está aumentando globalmente, sendo em geral maior em homens. O objetivo deste artigo é descrever os diferenciais por gênero na mortalidade e tendências por DCNT no Brasil. Taxas padronizadas de mortalidade foram calculadas para os anos 1991-2010 após correção por subregistro e causas mal definidas, empregando faixas etárias de cinco anos específicas para homens e mulheres. As tendências foram analisadas com modelos de regressão joinpoint. Em 2010 as taxas para todas as DCNTs (homens: 479/100000; mulheres: 333/100000) e para a maioria dos principais grupos de DCNTs (doenças cardiovasculares, câncer, doenças crônicas respiratórias e outras doenças crônicas) eram mais altas em homens. Em homens e mulheres, observou-se um declínio nas taxas padronizadas de mortalidade entre 1991-2010, começando em 1993 e tornado-se menos acentuado nos anos mais recentes. De seu maior valor em 1993, a probabilidade incondicional de morrer entre as idades de 30 e 70 por um dos quatro principais grupos de DCNTs baixou até 2010 em 32,3% para 22,8% para homens, e em 23,5% para 15,4% para mulheres. Concluindo, mesmo considerando o notável declínio nas taxas padronizadas de mortalidade por DCNT nas últimas duas décadas, o predomínio em homens persiste e, a se manter essa tendência, em termos relativos, irá aumentar.

Palavras-chave Doença crônica, Brasil, mortalidade, sexo.

Introduction

The burden due to non-communicable diseases (NCDs) is increasing world-wide, posing a great threat to the development of the nations.^{1,2} If current tendencies continue, a recent study estimates that the cost of NCD to the world's economies over the next two decades could reach US\$47 trillion; and for Brazil, the annual cost could reach 4% of the gross national product.³ These global challenges, with particular reference to the low- and middle-income countries, have been widely discussed in recent years, culminating with the High-Level meeting of Heads of State held at the United Nations in September, 2011.⁴

Brazil has developed a strategic plan to deal with the NCD burden.⁵ The main lines of the plan are based on the Action Plan developed by the World Health Organization (WHO).⁶ Attention is focused on four main groups of diseases (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes). As an indicator to measure the progress towards the established goals related to mortality from NCD, the WHO has proposed using the unconditional probability of a premature death due to these four groups, defined as occurring between the ages 30 and 70.⁷

In Brazil NCD mortality is below that estimated in 2008 for most low income countries, but greater than that estimated for high income countries and also most Latin American countries.⁸ A clear decline in NCD mortality has been observed when examining age-adjusted trends. The decline started in the 1990's and persisted up to now, although at a lower rate in more recent years.⁹ To be able to compare these rates over time and across groups, these mortality analyses took into account corrections for sub notification and ill-defined causes of death.

Notably, little information is available regarding gender inequalities in NCDs mortality and trends. From the WHO site, estimates indicate an almost uniformly greater mortality due to NCDs across nations.⁸ The objective of this paper is to describe gender differences in mortality trends due to NCDs in Brazil. Additionally, given the importance of developing health indicators for NCD prevention globally, we will estimate also, separately by sex, the unconditional probability of dying due to the four main NCD between ages 30 and 70, which is likely to be the indicator to be used in the years to follow.

Methods

Records of mortality were obtained from the Ministry of Health mortality information system (SIM; Sistema de Informação sobre Mortalidade). In this system causes of death are recorded according to the ICD-9 codes from 1991-1995 and to ICD-10 codes from 1996 until the present. The codes were divided into the major disease groups according to the WHO scheme.¹⁰

SIM became a computer-based system in 1979 and covers the whole of the national territory. The quality of the recorded information has improved consistently over the years, both from the point of view of coverage as well as the proportion of deaths due to ill-defined causes. In order to make valid comparisons across the years, the numbers of registered NCD deaths were corrected for sub-notification and ill-defined causes.

A mixed approach to estimate mortality system coverage was used. For 1991 a model life-table separated by 5-year age-groups (with 80+ being the final open ended group), regions and sexes furnished by the IBGE was used.¹¹ Data obtained from

field-work carried out for the year 2008¹² provided empirically-based estimates of coverage for the years 2000-2010, with a single estimate for each state for each year applied to both sexes and to all age-grades. For the years 1992-1999 values were obtained using a linear interpolation between estimates for the year 1991 and those for the year 2000.

Differently from previous analyses¹³ the model life-table regional value generated correction factors (equal to the ratio of expected/observed deaths) for sub notification at the state rather than the regional level. Since only one sub notification correction factor value was available for each of the states for the year 2000, the values available for each state for 1991 in 34 strata (17 age-grades x 2 sexes) are converged to this one value. When the correction factor is greater than 1 (number of estimated deaths was greater than those observed), a corrected number of deaths was obtained multiplying the observed number by this correction factor ratio.

The deaths due to ill-defined causes were redistributed to the other disease categories using the methodology proposed by Mathers et al.¹⁰ This assumes that the ill-defined causes of death may be divided in the same proportions as those due to natural, non-external, causes. Thus, for each year and for each strata defined by sex, state, and age-grade, the number of deaths due to natural causes was modified by multiplying it by the following formula:

$$(t-e)/((t-e)-d)$$

where

t is the total number of deaths in the strata,

e is the number of deaths in the strata due to external causes, and
d is the number of ill-defined deaths in the strata.

This correction was not applied to deaths due to external causes.

Mortality rates were calculated per 100.000 inhabitants. The population figures, furnished by IBGE, were obtained from the DATASUS site. For the years 1991, 2000 and 2010 the numbers of residents are derived from censuses. For the year 1996 the numbers are based on the IBGE population count. Linear interpolation, done at the strata level, was used to obtain the values for the intervening years.

The mortality rates were calculated for each sex-specific five-year age-grade, with 80+ being the final open ended group. The rates were then standardized according to the direct method using the WHO standard population.¹⁴ Trends in mortality rates were analyzed by joinpoint regression models using the Joinpoint Software, available from the National Cancer Institute.¹⁵ Models are fit to the data so as to allow for testing of whether an apparent change in trend is statistically significant. The trend is computed in segments whose start and end are determined to best fit the data. These segments are connected together at “joinpoints”.¹⁶

The unconditional probability of death due to the four disease groups – cardiovascular disease, cancer, chronic respiratory disease and diabetes – was obtained using a formula provided by the WHO. The first step consists in calculating the mortality rates for each five year interval:

$${}_5M_x = \frac{\text{Total deaths from four NCD causes between exact age } x \text{ and exact age } x + 5}{\text{Total population between exact age } x \text{ and exact age } x + 5}$$

The usual demographic practice of turning this rate into a probability was followed using the following formula:

$${}_5q_x = \frac{{}_5M_x * 5}{1 + {}_5M_x * 2.5}$$

The individual probabilities are then combined with the following formula to obtain an estimate for the interval as a whole:

$${}_{40}q_{30} = 1 - \prod_{x=30}^{65} (1 - {}_5q_x)$$

This is the statistic which is then interpreted to be the unconditional probability of death between the ages of 30 and 70.

The analyses described in this paper are part of a project approved by the Hospital das Clínicas de Porto Alegre Ethics Committee (Resolution 100056, 3 October 2010).

Results

In the year 2010, a total of 1,132,732 deaths were recorded, 646,069 (57.0%) for men and 486,663 (43%) for women (Table 1). Of the total number of the men, 409,484 (63.3%) had an NCD as a basic cause of death. Of the total number of the women, 362,100 (74.4%) had a NCD as a basic cause of death. After correction for sub notification and for ill defined causes of death, a total of 1,209,676 records were available. Table 1 also shows the proportional mortality for groups of diseases in 2010 for men and women, before and after correction for sub notification and ill defined causes of death.

The remaining results will always be presented with correction for sub notification and ill defined causes of death. For women, 80.2% of all deaths were due to NCD, while for men this percentage was 69.0%. The main reason for the difference is the higher proportion of external causes of death observed for men (18.2 vs. 5.0%). Considering NCD, for men and women, the main causes of death were cardiovascular diseases (28.8% men, 34.4% women) and cancer (15.8% men, 17.8% women). The percentages for chronic respiratory disease are 5.9% men, 6.2% women; and for diabetes 4.1% men, 6.9% women. The percentages for other chronic diseases are 14.5% men and 14.9% women.

Tables 2 and 3 complement these numbers, showing NCD and total deaths and the mortality rates separately by sex for the years 1991-2010. In 1991 the total number of deaths was 1,049,229; 675756 (73.8%) were due to NCDs, 367530 (54.4%) among men and 308226 (45.6%) among women. In 2000 the total number

of deaths was 1,047,365; 751,859 (71.8%) were due to NCDs, 407,395 (54.2%) among men and 344,464 (45.8%) among women.

It can also be seen from Tables 2 and 3 that between 1991 and 2010 the population of men increased 29% (from 72,485,122 to 93,406,990) and the total of NCD deaths for men increased 30% (from 367,530 to 477,175). For women the population increase was 31% (from 74,340,353 to 97,348,809) and the total of NCD deaths for women increased 35% (from 308,226, to 416,131).

The proportional mortality for men and women increased steadily from 1991 to 2010. The crude NCD mortality rate did not change significantly during this period (507/100.000 to 511/100.000) for men and (415/100.000 to 427/100.000) for women. The crude rate peaked in 1993 for both men and women.

Nevertheless after the direct age standardization, the mortality rate for both sexes underwent a steady decline during this period: 28% for men (from 838/100.000 to 601/100.000); and 33% for women (615/100.000 to 409/100.000).

An analysis of these trends using joinpoint regression models shows (Figure 1) that, although points of inflexion were somewhat different for men and women, for both the decline began in 1993 and was greater in earlier than in more recent years. The latest observable trends were an annual decline for men of 0.79%, and for women, of 1.0%.

Figure 2 shows that rates for most categories – cardiovascular diseases, cancer, chronic respiratory diseases and other NCD – are higher for men than for women. For both sexes the most important decline over the period occurred with cardiovascular disease. The predominance of cardiovascular disease in these graphs

masks the fact that important falls occurred with chronic respiratory disease after 1998 (men) and 1996 (women).

Figure 3 shows the probability of dying due to the main causes of NCD death at ages 30 to 70 years for men and women. A joinpoint analysis shows that for men the probability of death from 1993 to present date has declined by 2.08% per year. For women the decline from 1994 to 2006 was 2.77% per year but at present it is 1.62% per year. When both sexes are combined, the decline from 2006 to the present is 1.54% per year.

Discussion

Little has been done to estimate gender inequalities in NCD mortality, particularly in low or middle income countries. Our results clearly show that NCD is the main cause of death for both men and women. The crude NCD mortality rate did not change significantly between 1991 and 2010 for men (507/100,000 to 511/100,000) and (415/100,000 to 427/100,000) for women. However, important declines in age-standardized NCD mortality were seen during this period for men (28%, from 838/100,000 to 601/100,000) and for women (33%, 615/100,000 to 409/100,000). (Figure 1) The inflection points identified in the joinpoint analyses indicate that the rate of decline is diminishing across the period, for both men and women. These findings are similar to those previously reported^{9,17} using slightly different methodologies for correction for sub notification.

Notably, age-standardized NCD mortality rates were always higher for men than for women, except for diabetes. In 1991, the ratio of mortality rates in men and women was 1.36 and, by 2010, this had increased to 1.47. The World Health Organization reports mortality rates from NCD for men and women around the

world.⁸ The ratio of these rates in men and women is generally between 1 and 2. Very few countries, mainly very small ones, have rates less than 1, and a few countries, mostly those belonging to the former Soviet Union, have rates greater than 2.

Why are NCD rates higher in men than in women? Empirically, the two main causes of death are cardiovascular and cancer; and we found both to be higher in men (Figure 2). The most common cause of cancer death, men and women combined, is lung cancer, mortality rates from which are approximately double in men compared to women.¹⁸ This is consistent with the greater prevalence of smoking in men over the last decades.¹⁹

In Brazil, similar increased overall mortality rates have been described for men from 1980 to 2005, and the same was noted for preventable causes of death.²⁰ Notably, higher rates of mortality, in men than women, which have been recorded for centuries.²¹

The global challenge faced by the rising burden of NCDs is enormous. As has been emphasized by WHO,^{1,2} the burden will always be more unfavorable to countries and peoples with fewer resources. Understanding and confronting the observed gender inequality is also of paramount importance in meeting the challenge. In Brazil, in 2010, the unconditional probability of dying from the four main categories of NCD between the ages 30 to 70 years is about 22.8% for men and 15.4 % for women. Further investigation is warranted regarding possible explanations for differential mortality. Are they related to higher risk factors in men (smoking, alcohol drinking)? Are they a result of greater occupational exposures? Could they be due to less chronic medical treatment (blood pressure, diabetes and

cholesterol control)? Could they be caused by delayed diagnosis and treatment of fatal condition such as acute myocardial infarction, stroke and cancer?

Although corrections for sub notification and ill defined cause of death will continue to be necessary in analyses of mortality in Brazil, this should become less important over time, assuming that current improvements in both coverage and quality of death coding will continue. However, to permit analysis of past trends we will always need to rely on some type of correction. Thus, improvements in our understanding of the declines may benefit from further refinement in methods. For example, the estimation of coverage using the model life table approach in 1991 might be reviewed. Additional investigation of current rates of sub notification may improve current estimates of the decline. Nevertheless, the joinpoint analysis here presented indicates that declines have lessened in recent years.

In conclusion, NCD mortality is considerably higher in men than in women, despite the declines observed for both over the last two decades. This scenario, coupled with the greater risk of external causes of death in men, forecasts an increasingly greater gender differential in premature mortality. This is a remarkable challenge to overcome.

Authorship

All authors participated in the design, analyses and interpretation. A Stevens created the computational system for the analyses.

Table 1. Absolute number (N) of deaths and proportional mortality (%), according to groups of underlying cause of death, by sex. Brazil, 2010.

Cause*	Total deaths – Men			Total deaths - Women		
	Without correction		Corrected	Without correction		Corrected
	N	%	%	N	%	%
Non communicable diseases	409,484	63.3	69.0	362,100	74.4	80.2
Cardiovascular diseases	170,948	26.5	28.8	155,008	31.9	34.4
Cancers	94,437	14.6	15.8	81,162	16.7	17.8
Chronic respiratory diseases	34,936	5.4	5.9	27,903	5.7	6.2
Diabetes <i>mellitus</i>	23,991	3.7	4.1	30,864	6.3	6.9
Other chronic diseases	85,172	13.2	14.5	67,163	13.8	14.9
Maternal, child, communicable	75,215	11.6	12.8	65,907	13.5	14.6
External causes	116,348	18.0	18.2	24,769	5.0	5.1
Ill defined	45,022	7.0	---	33,887	7.0	---
Total	646,069	100,0	100,0	486,663	100.0	100.0

* Cardiovascular diseases I00-I99; Cancer C00-C97; Chronic respiratory diseases J30-J98; Diabetes *mellitus* E10-E14; Other chronic respiratory diseases D00-D48, D55-D64 (except D64.9) D65-D89, E03-E07, E15-E16, E20-E34, E65-E88, F01-F99, G06-G98, H00-H61, H68-H93, K00-K92, N00-N64, N75-N98, L00-L98, M00-M99, Q00-Q99; Maternal, child, communicable A00-B99, G00-G04, N70-N73, J00-J06, J10-J18, J20-J22, H65-H66, O00-O99, P00-P96, E00-E02, E40-E46, E50, D50-D53, D64.9, E51-64; External causes V01-Y89; Ill defined R00-R99.

Table 2. Deaths and the mortality rates due to all causes and to non communicable diseases (NCD) for men, Brazil, 1991-2010.

Year	Deaths		Population N	Proportional Mortality* %	NCD Mortality Rate*	
	NCD N	Total N			Crude (/100000)	Adjusted (/100000)
1991	367530	612229	72485122	60,0	507	838
1992	378127	608714	73436449	62,1	515	837
1993	395281	628899	74387776	62,9	531	853
1994	392344	617757	75339104	63,5	521	821
1995	388255	605637	76290431	64,1	509	790
1996	379124	604318	77241758	62,7	491	762
1997	382473	597218	78825322	64,0	485	739
1998	396524	608157	80408887	65,2	493	738
1999	402426	608101	81992451	66,2	491	723
2000	407395	609979	83576015	66,8	487	708
2001	415331	617194	84559112	67,3	491	695
2002	417622	622405	85542210	67,1	488	675
2003	426639	631529	86525307	67,6	493	666
2004	436267	640099	87508405	68,2	499	658
2005	431782	632457	88491503	68,3	488	630
2006	440428	642189	89474600	68,6	492	623
2007	447853	650291	90457698	68,9	495	615
2008	457935	663127	91440795	69,1	501	610
2009	463493	673640	92423893	68,8	501	600
2010	477175	691130	93406990	69,0	511	601

* Corrected for sub notification and ill-defined causes of death. See text.

Table 3. Deaths and the mortality rates due to all causes and to non communicable diseases (NCD) for women, Brazil, 1991-2010.

Year	Deaths		Population N	Proportional Mortality* %	NCD Mortality Rate*	
	NCD N	Total N			Crude (/100000)	Adjusted (/100000)
1991	308226	437000	74340353	70,5	415	615
1992	314047	434519	75355679	72,3	417	606
1993	328172	450949	76371005	72,8	430	612
1994	327132	444211	77386330	73,6	423	590
1995	329603	438354	78401656	75,2	420	577
1996	329649	437125	79416982	75,4	415	562
1997	327885	428403	81118525	76,5	404	533
1998	336525	438550	82820069	76,7	406	522
1999	340883	437388	84521612	77,9	403	506
2000	344464	437387	86223155	78,8	400	491
2001	350329	441906	87335721	79,3	401	478
2002	357277	449475	88448286	79,5	404	467
2003	362433	455625	89560851	79,5	405	456
2004	370699	464552	90673416	79,8	409	449
2005	369052	461432	91785982	80,0	402	430
2006	380100	473751	92898548	80,2	409	427
2007	386543	480447	94011113	80,5	411	420
2008	395307	490198	95123678	80,6	416	415
2009	403363	503453	96236244	80,1	419	410
2010	416131	518546	97348809	80,2	427	409

* Corrected for sub notification and ill-defined causes of death. See text.

Figure Legends

Figure 1. Long-term trends in standardized mortality due to NCD, for Brazil, 1991 - 2010. The mortality rate due to the four main NCD (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes) is presented along with that due to all five groups of NCD. Numbers shown within the graph are annual percent changes.* indicates a significant trend ($P<0.05$).

Figure 2. Long-term trends in standardized mortality due to cardiovascular disease, cancer, chronic respiratory disease, diabetes and other non-communicable diseases, Brazil, 1991 - 2010.

Figure 3. Unconditional probability of death due to the four main NCD (cardiovascular, cancer, chronic respiratory and diabetes) between the ages of 30 and 70, Brazil, 1991 - 2010. The probability is expressed as a percentage. Numbers shown within the graph are annual percent changes.* indicates a significant trend ($P<0.05$).

Figure 1.

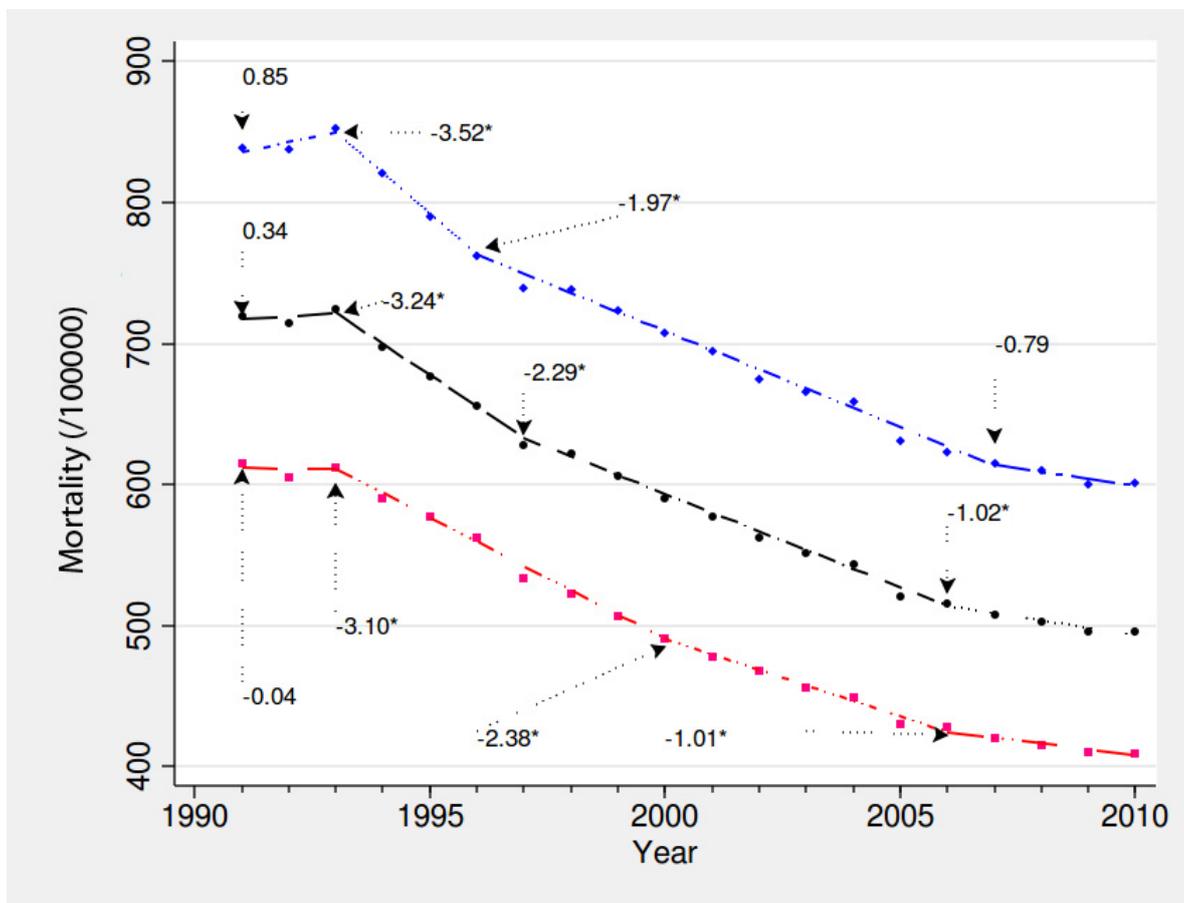
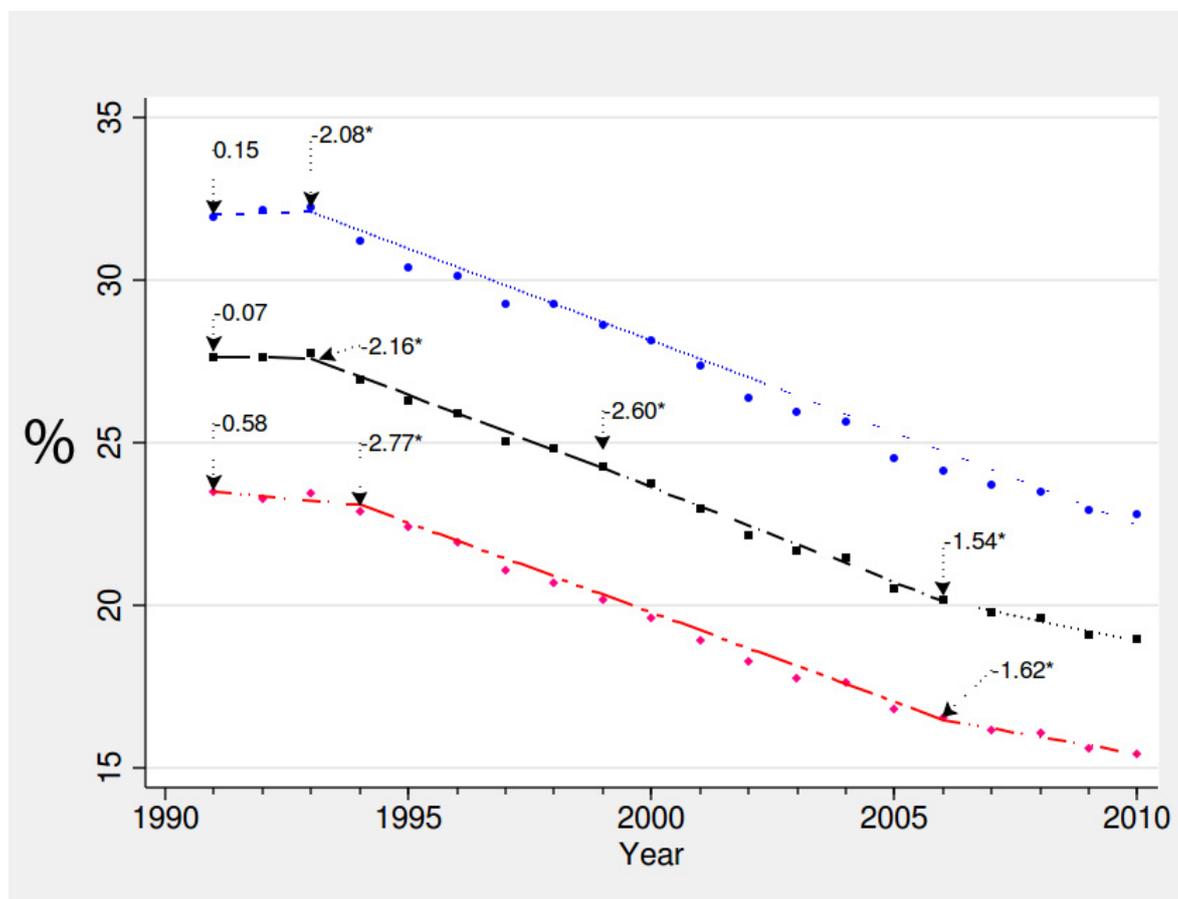


Figure 2.



Figure 3.

+



References

1. World Health Organization. *Global Status Report on noncommunicable diseases 2010* [Internet]. WHO. 2011 [cited 2012 jul 14]. Available at: http://www.who.int/chp/ncd_global_status_report/en/
2. World Health Organization. *Preventing chronic diseases: a vital investment* [Internet]. Geneva: WHO; 2005 [cited 2012 jul 14]. Available at: http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/full_report.pdf
3. Bloom DE, Cafiero ET, Jané-Llopis E, Abrahams-Gessel S, Bloom LR, Fathima S, et al. *The Global Economic Burden of Non-communicable Diseases*. Geneva: World Economic Forum; 2011.

4. United Nations. High-level Meeting on Non-communicable Diseases [Internet]. *General Assembly of the United Nations*. 2011 [cited 2012 jul 14]. Available at: <http://www.un.org/en/ga/president/65/issues/ncdiseases.shtml/>
5. Brasil. Ministério da Saúde. *Plano de Ações Estratégicas Para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil, 2011-2022*. Brasília: MS; 2011.
6. World Health Organization. *2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases* [Internet]. Geneva: WHO; 2009 [cited 2012 jul 14]. Available at: http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597418_eng.pdf
7. World Health Organization. *Monitoring framework and targets for the prevention and control of NCDs* [Internet]. WHO. 2012 [cited 2012 jul 14]. Available at: http://www.who.int/nmh/events/2011/consultation_dec_2011/en/
8. World Health Organization. *Global Health Observatory Data Repository* [Internet]. WHO. 2011 [cited 2012 jul 16]. Available at: <http://apps.who.int/ghodata/>
9. Duncan BB, Stevens A, Iser BPM, Malta DC, Silva GA e, Schmidt MI. Mortalidade por doenças crônicas no Brasil: situação em 2009 e tendências de 1991 a 2009. In: Brasil. Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010* [Internet]. Brasília: MS; 2011 [cited 2012 jul 14]. p. 117-34. Available at: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cap_5_saude_brasil_2010.pdf
10. Mathers CD, Bernard C, Iburg KM, Inoue M, Fat DM, Shibuya K, et al. *Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results* [Internet]. Geneva: WHO; 2003 [cited 2012 jul 14]. Available at: <http://www.who.int/healthinfo/paper54.pdf>
11. Albuquerque FRP., Senna JR. *Tábuas de Mortalidade por sexo e grupos de idade: Grandes Regiões e Unidades da Federação de 1980, 1991 e 2000*. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.
12. Szwarcwald CL, Morais Neto OL, Frias PG, Souza Júnior PRB de, Escalante JJC, Lima RB de, et al. Busca ativa de óbitos e nascimentos no Nordeste e na Amazônia Legal: Estimativa das coberturas do SIM e dos Sinasc nos municípios brasileiros. In: Brasil. Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2010*. Brasília: MS; 2011. p. 117-34.
13. Schmidt M, Duncan B, Stevens A, Luft V, Iser BPM, Moura L, et al. Doenças Crônicas não transmissíveis no Brasil: mortalidade, morbidade e fatores de risco. In: Brasil. Ministério da Saúde. *Saúde Brasil 2009: Uma análise da situação de saúde e da Agenda Nacional e Internacional de Prioridades em Saúde*. Brasília: MS; 2010.

14. Ahmad O, Boschi-Pinto C, Lopez A, Murray C, Lozano R, Inoue M. *Age standardization of rates: a new WHO standard*. Geneva: WHO; 2001.
15. National Cancer Institute. Joinpoint Regression Program [Internet]. *Surveillance Research Program*. 2012 [cited 2012 jul 16]. Available at: <http://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
16. Kim H-J, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Statistics in Medicine*. 2000;19(3):335-51.
17. Schmidt MI, Duncan BB, e Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM, et al. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. *The Lancet*. 2011 jun;377(9781):1949-61.
18. Silva GA e, Noronha CP, Santos M de O, Oliveira JFP. Diferenças de gênero na tendência de mortalidade por câncer de pulmão nas macrorregiões brasileiras. *Rev Bras Epidemiol*. 2008 set;11(3):411-9.
19. Monteiro CA, Cavalcante TM, Moura EC, Claro RM, Szwarcwald CL. Population-based evidence of a strong decline in the prevalence of smokers in Brazil (1989-2003). *Bull. World Health Organ*. 2007 jul;85(7):527-34.
20. Abreu DMX de, César CC, França EB. Gender differences in avoidable mortality in Brazil (1983-2005). *Cad Saúde Públ*. 2009 dez;25(12):2672-82.
21. Kalben BB. Why men die younger: causes of mortality differences by sex. *North American Actuarial Journal*. 2000;5(4):83-116.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho descrito nesta tese consiste no desenvolvimento e uso de um sistema informatizado para a vigilância de doenças crônicas não transmissíveis.

Paper 1 descreve a construção do sistema e Paper 2 exemplifica o seu uso para o estudo de diferenças por gênero em mortalidade por DCNT.

Este desenvolvimento ocorreu num momento em que as idéias sobre como calcular as taxas e probabilidades ainda estão em desenvolvimento, principalmente quando se trata de estratégias para sub notificação.

A organização do sistema foi feita para facilitar a sua adequação na medida que novas idéias surgem. Quando, por exemplo, for criada uma nova estratégia para sub notificação basta reimplementar a parte relevante com uma função que entrega valores de cobertura por estrato.

A planilha básica construída para esta tese está voltada para as DCNTs e o estrato definido a nível de unidade da federação. Podemos imaginar a construção de outras planilhas onde os estratos são definidos, por exemplo, a nível de regiões metropolitanas ou regionais de saúde.

Outras possíveis inovações consistem em novas definições de grupos de doença e agrupamentos de faixa etária.

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE



HCPA - HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE
GRUPO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

COMISSÃO CIENTÍFICA E COMISSÃO DE PESQUISA E ÉTICA EM SAÚDE

A Comissão Científica e a Comissão de Pesquisa e Ética em Saúde, que é reconhecida pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)/MS como Comitê de Ética em Pesquisa do HCPA e pelo Office For Human Research Protections (OHRP)/USDHHS, como Institutional Review Board (IRB00000921) analisaram o projeto:

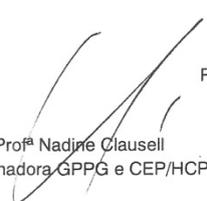
Projeto: 100056 **Versão do Projeto:** 19/02/2010

Pesquisadores:
BRUCE BARTHOLOW DUNCAN

Título: Projeto de Desenvolvimento para a Consolidação do Centro Colaborador para a Vigilância do Diabetes, Doenças Cardiovasculares e Outras Doenças Não Transmissíveis - Análise de Dados Primários e Secundários dos Grandes Sistemas Nacionais de Informações em Saúde do Sistema Único de Saúde

Este projeto foi Aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes e Normas Internacionais e Nacionais, especialmente as Resoluções 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Os membros do CEP/HCPA não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores. Toda e qualquer alteração do Projeto deverá ser comunicada imediatamente ao CEP/HCPA.

Porto Alegre, 10 de março de 2010.


Profª Nadire Clausell
Coordenadora GPPG e CEP/HCPA

ANEXO B –DOCUMENTAÇÃO

NOTA EXPLICATÓRIA

A metodologia adotada neste trabalho para organizar os programas é baseada em duas práticas comuns. A primeira prática é de adotar um estilo explícito e pormenorizado na organização das instruções. Um estilo explícito evita abstrações. O resultado é que muito mais passos são detalhados, mas espera-se que assim os programas fiquem mais fáceis de entender. A segunda prática consiste na inclusão de comentários no texto do programa quando se torna necessário a explicação do funcionamento de um conjunto específico de instruções.

Foi usado um software livre chamado **ROBODoc** que prepara automaticamente um arquivo rtf (rich text format) legível pelo WORD. Para aproveitar o que o **ROBODoc** fornece basta acrescentar um header no início de cada programa. O cabeçalho registra a hierarquia definida pelo usuário e organiza o texto final em ordem alfabética de header. Para conseguir, por exemplo, que a classificação de doenças apareça antes da junção dos dados basta dar o nome

A_Encode_Disease_Definitions

para o primeiro texto e

B_Prepare_Mortality_Records

para o segundo.

Através do uso de barras invertidas pode ser obter uma ordenção mais fina.

Por exemplo:

H_Reports/Specs_II

H_Reports/Specs_III

Antes do início do texto de cada programa as seguintes informações são colocadas em comentário.

NAME

<< nome do programa >>

NOTES

<< quaisquer anotações - nesta tèse esta posição foi usada para incluir o diagrama de sistema salientando com uma elipse vermelha em que ponto do sistema o programa se insere.>>

SYNOPSIS

<<Aqui é colocada uma narrativa que descreve o que o programa faz. >>

INPUT

<<Aqui são descritos os dados de entrada.>>

OUTPUT

<<Aqui são descritos os dados de saída. as descrições das variáveis de saída podem ser colocadas aqui.>>

SOURCE

<<A partir deste ponto começa o programa em si.>>