

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA**

**FABIANO MOLON DA SILVA**

**UM ESTUDO ECONÔMICO DA TUBERCULOSE NO BRASIL**

**PORTO ALEGRE**

**2011**

**FABIANO MOLON DA SILVA**

**UM ESTUDO ECONÔMICO DA TUBERCULOSE NO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

**Orientador: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto**

**PORTO ALEGRE**

**2011**

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586e Silva, Fabiano Molon da  
Um estudo econômico da tuberculose no Brasil / Fabiano Molon da Silva. – Porto Alegre, 2011.  
115 f.

Diss. (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, PUCRS.  
Orientador: Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto.

1. Economia. 2. Saúde Pública – Brasil – Aspectos Econômicos.  
3. Tuberculose – Aspectos Socioeconômicos. 4. Bem-Estar Social.  
5. Longevidade. 6. Fatores de Risco. 7. Perdas de Rendimento.  
I. Jacinto, Paulo de Andrade. II. Título.

CDD 330.981

**Bibliotecária Responsável: Dênira Remedi – CRB 10/1779**

## **Fabiano Molon da Silva**

### **"UM ESTUDO ECONÔMICO DA TUBERCULOSE NO BRASIL"**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia, pelo Mestrado em Economia do Desenvolvimento da Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

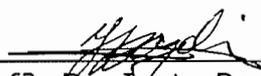
Aprovada em 28 de março de 2011, pela Banca Examinadora.

#### **BANCA EXAMINADORA:**



---

Prof. Dr. Paulo de Andrade Jacinto  
Presidente da Sessão



---

Prof<sup>a</sup>. Dr. Izete Pengo Bagolin



---

Prof<sup>a</sup>. Dr. Andréa Homsi Dâmaso



---

Prof<sup>a</sup>. Dr. Tatiane Almeida de Menezes

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho é realizar um estudo sobre a doença tuberculose no Brasil, buscando analisar as implicações econômicas e perdas de bem-estar dos indivíduos de três modos diferentes. Primeiro, com a construção de um índice de longevidade para a tuberculose para o período de 1980 a 2008, para identificar as perdas de dias de vida causadas pela doença. Segundo, estimar um modelo que permite verificar os fatores de risco da doença. O terceiro procura verificar se há diferença nos rendimentos dos indivíduos com e sem tuberculose, por meio da estimação da equação de rendimentos minceriana tradicional. O índice de longevidade mostrou que os indivíduos de 40 anos ou mais são os mais afetados e que os homens apresentam maior perda de bem-estar em relação às mulheres. Os resultados para os fatores de risco mostraram que as variáveis - idade, horas trabalhadas, atuação na área da saúde ou educação, desenvolvimento de alguma doença crônica, se a pessoa é ou foi fumante, se reside em área urbana ou metropolitana – influenciam positivamente na probabilidade de um indivíduo possuir a tuberculose. As variáveis – anos de estudo, ser de cor branca, casado, ter maior renda, ser mulher – influenciam negativamente na probabilidade de uma pessoa possuir a doença. Os resultados da equação de rendimentos minceriana mostram que nos quartis superiores de renda (0,75 e 0,95) não existe diferença nos rendimentos entre as pessoas que possuem tuberculose em relação as que não a possuem. Porém, os resultados nos quartis 0,10, 0,25 e 0,50 mostraram que existe diferença e que essa diferença varia de 8,53% a 21,90%. É um resultado que sugere que os indivíduos que possui a doença, nos menores quartis de renda, recebe menos em relação aos que não têm a tuberculose.

Palavras-chave: Tuberculose, Índice de Longevidade, Fatores de Risco, Perdas de Rendimento.

## ABSTRACT

The objective of the present work is to carry through a study on the illness tuberculosis in Brazil, being searched to analyze the economic implications and losses of well-being of the individuals in three different ways. First, with the construction of an index of longevity for the tuberculosis, during the period of 1980 the 2008, to identify the losses of days of life caused by the illness. Second, esteem a model that allows to verify the factors of risk of the illness. Finally, one searched to identify if it has difference in the incomes of the individuals with and without tuberculosis, by means of the esteem of the traditional equation of incomes minceriana. The longevity index showed that the individuals of 40 years or more are affected and that the men present greater loss of well-being in relation to the women. The results for the risk factors had shown that the 0 variable - worked age, hours, performance in the area of the health or education, development of some chronic illness, if the person is or was smoking, if urban area or metropolitan inhabits in - influence positively in possessing the tuberculosis, that is, these 0 variable indicate that they increase the probability to possess the illness. The 0 variable - years of study, being of white color, married, to have greater income, to be woman - influence negative in possessing the illness, that is, it has minors probabilities to possess the tuberculosis. It is observed in the results that in the superior quartiles of income (0,75 and 0,95) difference in the incomes of people does not exist who possess tuberculosis with people who do not possess it. The results in quartiles 0,10, 0,25 and 0,50 had shown that difference between who exists possesss the tuberculosis and who does not have the illness. The difference in the incomes varies of 8,53% 21.90%, demonstrating that who possesss the illness, in the lesser quartiles of income, receives less from what individuals that do not have the tuberculosis.

Keywords: Tuberculosis, Index of Longevity, Factors of Risk, Losses of Income.

## LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E QUADROS

Gráfico 1 - Número de óbitos causado pela tuberculose no Brasil de 1979 a 2008.....	14
Gráfico 2 - Número de óbitos causado pela tuberculose por região do Brasil de 1980 a 2008.....	14
Gráfico 3 – Taxa de mortalidade causada pela tuberculose por Unidade da Federação no Brasil em 1980 e 2008.....	15
Gráfico 4 - Taxa de mortalidade causado pela tuberculose, por faixa etária, em 1980 e 2009.....	16
Gráfico 5 - Taxa de mortalidade causados pela tuberculose, por sexo, de 1980 a 2009.....	17
Gráfico 6 - Taxa de incidência da tuberculose no Brasil, de 1990 a 2007.....	18
Gráfico 7 - Número de internações causado pela tuberculose no Brasil de 1998 a 2007.....	19
Gráfico 8 - Número de internações causados pela tuberculose, por regiões brasileiras, de 1998 a 2007.....	20
Gráfico 9 - Recursos disponíveis (em US\$ milhões) para a tuberculose no Brasil, 2000 a 2008, incluindo os medicamentos.....	21
Gráfico 10: Custo total nos hospitais (em R\$ milhões), com a tuberculose no Brasil, 1998 a 2007.....	22
Gráfico 11: Custo total nos hospitais (em R\$ milhões) para a tuberculose por regiões no Brasil, 1998 a 2007.....	22
Tabela 1 - Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Nordeste.....	42
Tabela 2- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Nordeste.....	43

Tabela 3- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Norte.....	44
Tabela 4- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Norte.....	45
Tabela 5- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Sudeste.....	46
Tabela 6- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Sudeste.....	47
Gráfico 12 - Dias de vida perdidos do sexo masculino, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.....	48
Gráfico 13 - Dias de vida perdidos do sexo feminino, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.....	49
Tabela 7- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Sul.....	50
Tabela 8- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Sul.....	50
Tabela 9- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Centro-Oeste.....	51
Tabela 10- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Centro-Oeste.....	52
Gráfico 14 - Dias de vida perdidos do sexo masculino (rosa) e feminino (azul), para Brasil.....	53
Tabela 11- Renda principal (dividida por faixas de renda, medidas em Reais), em 2008.....	65
Tabela 12- Faixa de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> , 2008.....	65
Tabela 13- Escolaridade, medida por anos de estudo, em 2008.....	66

Tabela 14- Escolaridade, medido através de grupos de anos de estudo e regiões do Brasil, 2008.....	67
Tabela 15- Faixa de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> por região, 2008.....	67
Gráfico 15: Percentual de Pessoas, por sexo, em cada região, 2008.....	68
Gráfico 16: Distribuição percentual segundo a autoavaliação do estado de saúde, 2008.....	68
Tabela 16- Distribuição percentual do estado de saúde autoavaliado, por regiões, em 2008.....	69
Tabela 17- Percentual de indivíduos com as doenças crônicas apresentadas na PNAD 2008.....	70
Tabela 18- Distribuição percentual dos casos de tuberculose, segundo a autoavaliação do estado de saúde, 2008.....	70
Gráfico 17: Percentual de indivíduos com tuberculose, por anos de estudos, em 2008.....	71
Gráfico 18: Percentual de indivíduos com tuberculose, por faixa etária, em 2008.....	71
Gráfico 19: Percentual de indivíduos com tuberculose, por região, em 2008.....	72
Tabela 19- Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por sexo.....	72
Tabela 20- Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por raça.....	73
Tabela 21- Renda principal (dividida por grupos, medidas em Reais), e percentual de estado de saúde autoavaliado, em 2008.....	74

Tabela 22- Faixa de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i> e estado de saúde autoavaliado, em 2008.....	75
Tabela 23- Relação das variáveis independentes comuns aos modelos estimados.....	76
Tabela 24- Estimativas dos efeitos marginais do <i>Logit</i> para fator de risco da tuberculose.....	78
Tabela 25- Relação das variáveis independentes utilizadas na regressão quantílica.....	87
Tabela 26- Retorno ( $\ln w$ ) por grupos de anos de estudo, por quantis de renda.....	88
Gráfico 20: Estado de saúde autoavaliado relacionado com retorno ( $\ln w$ ), por quantil de renda.....	88
Tabela 27- Regiões do Brasil e retorno ( $\ln w$ ), em 2008, por quantil de renda.....	89
Tabela 28- Grupos de idade e retorno ( $\ln w$ ), por quantil de renda.....	89
Gráfico 21: Indivíduos com e sem tuberculose, por quantil de renda.....	90
Quadro 1: Resultado das estimações por regressão quantílica.....	92

## LISTA DE SIGLAS

AIDS - Síndrome da Imuno Deficiência Adquirida  
AIHs - Autorizações de Internações Hospitalares  
BCG - Bacilo de Calmette e Guérin  
BK - Bacilo de Koch  
CID - Classificação Internacional de Doença  
CID/BR - Classificação Internacional de Doença para o Brasil.  
CO – Centro-Oeste  
DATASUS - Banco de Dados do Sistema Único de Saúde  
DF- Distrito Federal  
DOTS - *Directly Observed Treatment Strategy*. TSDOTS (tratamento supervisionado para o Brasil)  
E – Etambutol  
Et - Etionamida  
H – Isoniazida  
MS – Ministério da Saúde  
NE - Nordeste  
NO - Norte  
OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
OMS – Organização Mundial da Saúde  
PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílio  
PNCT - Programa Nacional de Controle da Tuberculose  
PSF - Programa de Saúde da Família  
PACS - Programa de Agentes Comunitários de Saúde  
R – Rifampicina  
SE - Sudeste  
SUL - Sul  
SIH - Sistema de Informações Hospitalares  
SUS - Sistema Único de Saúde  
SINAN - Sistema Nacional de Informação de Agravos  
SIM - Sistema de Informações de Mortalidade  
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde TB – Tuberculose  
TBMR – Tuberculose Multirresistente.  
Z - Pirazinamida

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	4
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 EPIDEMIOLOGIA DA TUBERCULOSE</b> .....	24
1.1 Histórico.....	24
1.2 Epidemiologia e modos de transmissão.....	27
1.3 Diagnóstico.....	30
1.4 Tratamento.....	32
1.5 Prevenção.....	35
<b>2 EVOLUÇÃO DOS DIAS DE VIDA PERDIDOS, ENTRE 1980 E 2008, NO BRASIL, DEVIDO À TUBERCULOSE</b> .....	38
2.1 Fontes de dados.....	39
2.2 Análise dos resultados.....	41
<b>3 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO DA SAÚDE: O MODELO DE GROSSMAN</b> .....	56
<b>4 FATORES DE RISCO DA TUBERCULOSE</b> .....	63
4.1 Metodologia.....	63
4.2 Fontes de Dados e Análise Descritiva.....	64
4.3 Análise dos Fatores de Risco.....	75
<b>5 PERDAS DE RENDIMENTOS DEVIDO À DOENÇA TUBERCULOSE NO BRASIL</b> .....	85
5.1 Modelo Econométrico.....	85
5.2 Resultados.....	90
<b>CONCLUSÕES</b> .....	94
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	97
<b>ANEXOS</b> .....	102

## INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho é realizar um estudo sobre a tuberculose no Brasil, buscando analisar as implicações econômicas e perdas de bem-estar dos indivíduos.

De acordo com as informações disponíveis, dois pontos importantes emergem desse estudo. Primeiro, foi possível realizar um estudo que identificou a evolução na qualidade de vida dos brasileiros, a partir das informações de um índice de longevidade, durante o período de 1980 a 2008. Segundo, foi realizada uma análise pontual no ano de 2008, utilizando os microdados da PNAD 2008 para identificar os principais fatores de risco que influenciam na probabilidade de um indivíduo possuir a tuberculose, e estimar se há diferença nos rendimentos de pessoas que possuem a doença.

Segundo as informações da OMS – Organização Mundial da Saúde (2008), aproximadamente 1/3 da população mundial está infectada pelo bacilo da tuberculose. São 9,2 milhões de doentes a cada ano, representando 25 mil por dia, no *ranking* dos países em que a doença tem maior incidência. O Brasil ocupa a 16ª posição, sendo o único país das Américas a estar entre os 22 países que abrigam 80% dos casos de tuberculose no mundo<sup>1</sup>, ao lado de nações como Afeganistão, Bangladesh, Tanzânia e Vietnã.

Segundo Kritski *et al.* (2010), a principal característica dessa doença é que ela continua sendo um problema de saúde pública no Brasil e no resto do mundo, por ser uma das infecções mais comuns e mortais atualmente. Para se ter uma ideia da dimensão do problema que essa doença representa, em 2005 houve um milhão e 600 mil mortes, sendo que a maioria desses casos ocorreu em países em desenvolvimento. Por isso, estudar a tuberculose possui uma relevância científica e social<sup>2</sup> pela dimensão que a doença tem alcançado no mundo.

O estudo pretende apresentar uma abordagem inédita sobre a tuberculose à medida que apresenta uma abordagem econômica da doença em âmbito nacional, procurando descrever os dias de vida perdidos, fatores de risco da doença e as perdas de rendimentos dos trabalhadores portadores da doença. Para contextualizar o problema da tuberculose quanto aos aspectos econômicos e de saúde pública, na sequência serão apresentados alguns “fatos estilizados” relacionados ao assunto abordado, com a finalidade de ilustrar de forma clara a dimensão do problema no Brasil:

---

<sup>1</sup> World Health Organization. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing. WHO report 2007. Geneva; 2007. (WHO/HTM/TB/2007.376). Disponível em: [www.who.int/tb/publications/globalreport/2007/pdf/full.pdf](http://www.who.int/tb/publications/globalreport/2007/pdf/full.pdf) [Acesso em 28 Abr 2007].

<sup>2</sup> Social no sentido de perda bem-estar dos indivíduos.

- **Fato 1:** Queda na taxa de mortalidade devido à tuberculose.

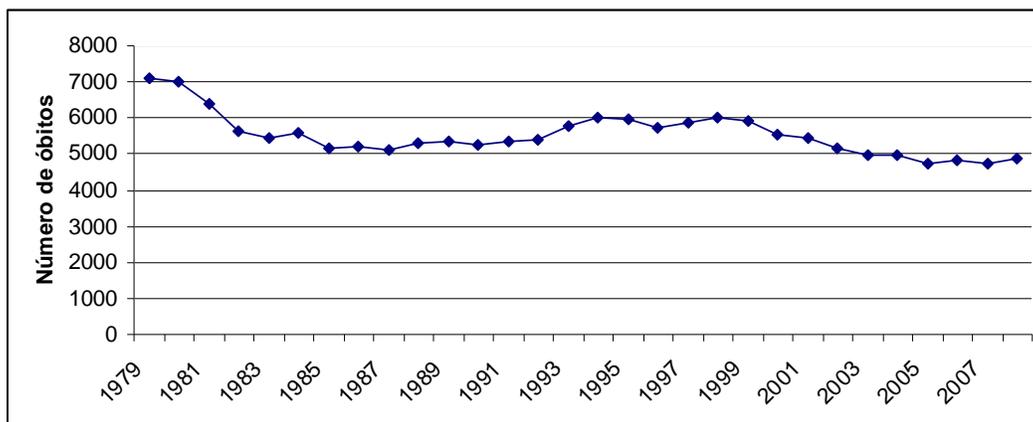
É importante mencionar que a taxa de mortalidade é considerada a principal *proxy* para medir o nível de saúde de uma determinada população. A taxa de mortalidade<sup>3</sup> calculada para a tuberculose refere-se ao número de óbitos de indivíduos que perderam a vida, pelo motivo desta doença, de todas as formas, dividida pela população total residente, multiplicada por cem mil (referencia por 100 mil habitantes). Através dessa taxa, pode-se chegar a análises relativas, entre diferentes anos, conforme será demonstrados nos Gráficos 3, 4 e 5 deste fato estilizado. O número absoluto de óbitos também é um instrumento fundamental para ser analisado, conforme será demonstrado nos Gráficos 1 e 2. Através da análise desses dois instrumentos, pode-se chegar ao fato estilizado número 1, no qual faz referencia a diminuição do número de óbitos causados pela tuberculose.

O Gráfico 1 demonstra o número de óbitos causado pela tuberculose no Brasil ao longo de quase 30 anos (1979 a 2008). Observa-se que quantidade de pessoas que perderam a vida no Brasil, causada em indivíduos que possuíam a tuberculose em 1980, chegou a 7.013 casos, reduzindo para 5.977 e 4.987 em 1995 e 2003, respectivamente. Apesar da queda no número de óbitos causados pela tuberculose vir se mantendo nos anos mais recentes, esse valor impressiona, à medida que o número de pessoas que perderam a vida por causa dessa doença, em 2007, superou o registro de 4.700 indivíduos.

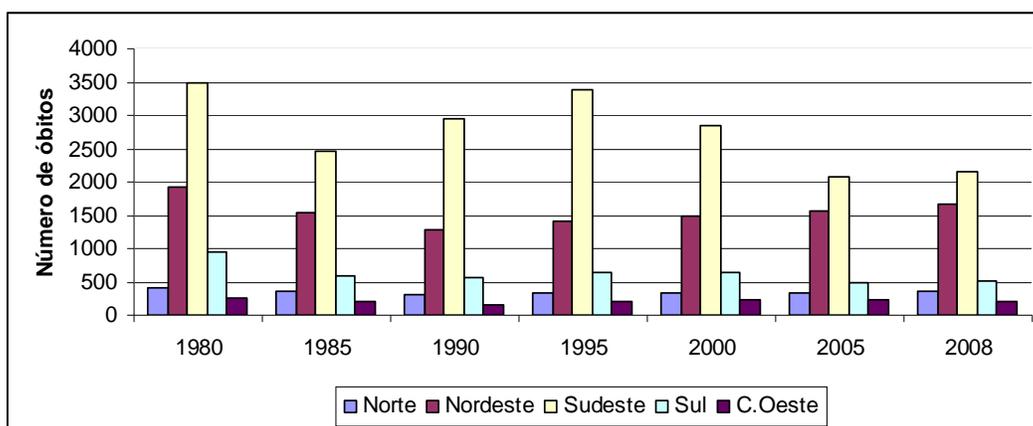
O Gráfico 2 demonstra o número de óbitos ocorridos de 1980 a 2008, em cada região do Brasil, por motivo da tuberculose. Observa-se que os números da região Sudeste apresentam-se muito superiores aos das demais regiões durante todo período analisado. Outra região que merece destaque é o Nordeste, que durante o período estudado também se apresentou com um número de óbitos relativamente alto.

---

<sup>3</sup> <http://www.proadess.cict.fiocruz.br/sms/2-1.htm>

**Gráfico: 1 Número de óbitos causado pela tuberculose no Brasil de 1979 a 2008**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

**Gráfico 2: Número de óbitos causado pela tuberculose por região do Brasil de 1980 a 2008.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

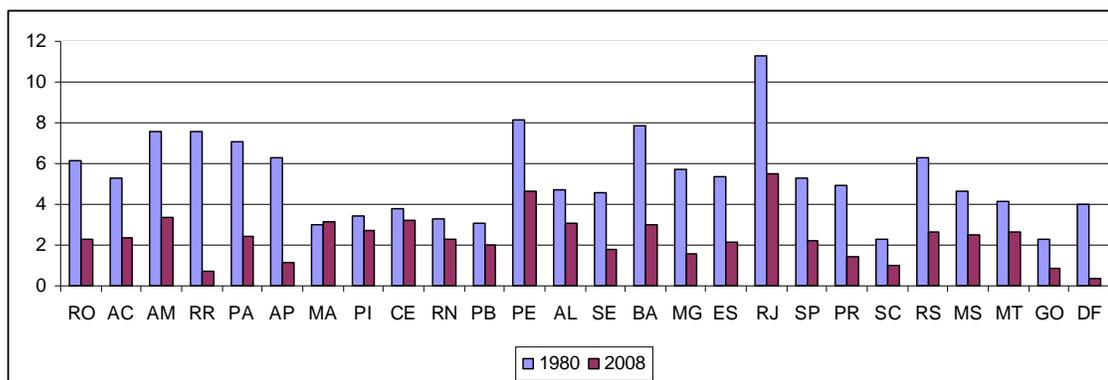
O Gráfico 3 demonstra a taxa de mortalidade ocorrido em 1980 e 2008 em cada Unidade da Federação do Brasil, por motivo da tuberculose. Essa informação torna-se relevante na medida em que pode-se identificar qual Estado brasileiro possui a maior taxa de mortalidade da tuberculose. Constata-se que todas as Unidades da Federação apresentaram queda na taxa de mortalidade da tuberculose do ano de 1980 para 2008, exceto o Estado do Maranhão, no qual apresentou um pequeno aumento em suas taxas de mortalidade da doença.

Observa-se que os Estados do Rio de Janeiro e Pernambuco destacam-se como os principais locais em que a mortalidade da tuberculose é maior, tanto para o ano de 1980 quanto para o ano de 2008. Outros Estados como, por exemplo, Bahia, Amazonas, Roraima e

Rio Grande do Sul também apresentam grande taxas de mortalidade ocorridos pela doença, com maior ênfase no ano de 1980.

Outro ponto que destaca-se no Gráfico 3, é a redução significativa nas taxas de mortalidade do Estado do Rio de Janeiro de 1980 para 2008. Enquanto em 1980 as taxas eram de 11,30/100 mil habitantes, para o ano de 2008 foram de 5,48/100 mil habitantes, representando uma redução de mais de 50% nas taxas de mortalidade desta região. O Distrito Federal e o Estado de Roraima foram os que apresentaram as maiores reduções nas taxas de mortalidade do ano de 1980 para 2008, onde as reduções foram de 91,2% e 90,4%, respectivamente.

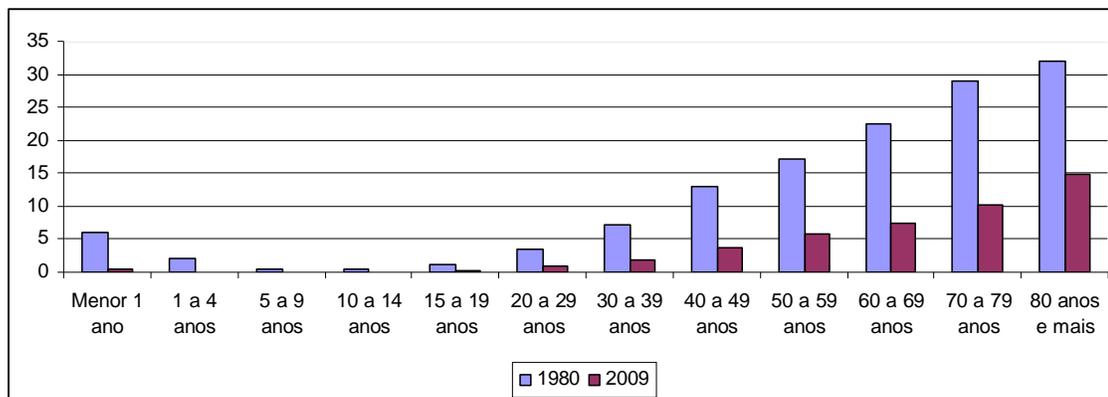
**Gráfico 3: Taxa de mortalidade causada pela tuberculose por Unidade da Federação no Brasil em 1980 e 2008.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

O Gráfico 4 mostra o taxa de mortalidade causado pela tuberculose por faixa etária, em 1980 e 2009. Nota-se que, considerando apenas 1980 e depois 2009, ocorre uma queda na taxa da mortalidade, em todas as faixas etárias. As reduções nos níveis de mortalidade causadas pela tuberculose ao longo de quase 30 anos (1980 a 2009) é um resultado extremamente relevante em termos de benefícios para sociedade, porém, ainda é expressivo o número de pessoas que perdem a vida por causa da tuberculose, principalmente no intervalo dos 15 aos 55 anos. O intervalo de idade mencionado anteriormente, é considerado vital para o crescimento de um país, pois durante este intervalo de idade, os indivíduos são considerados com maior aptidão ao trabalho, resultando em melhor situação econômica para o país. Sendo assim, o problema da tuberculose no Brasil continua sendo um problema grave para o desenvolvimento do país, pois afeta, mais intensamente, a classe produtiva.

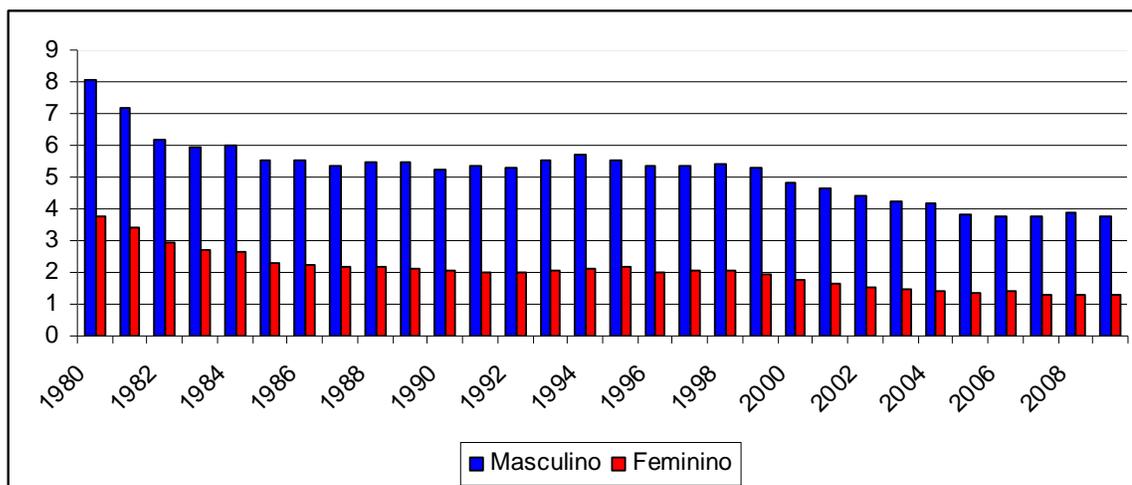
**Gráfico 4: Taxa de mortalidade causado pela tuberculose, por faixa etária, em 1980 e 2009**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

Em ambos os anos, 1980 e 2009, observa-se que a doença tem afetado de forma mais intensa a população com idade mais avançada, relativamente às menores idades. Rieder (1999) demonstra que as consequências estão longe de ser tão graves como quando a tuberculose ocorre predominantemente entre os mais jovens, por dois motivos: primeiro, porque é mais provável que a transmissão se produza de maneira predominantemente entre as mesmas gerações; segundo, porque a probabilidade cumulativa de uma progressão da doença encontra-se notadamente reduzida, devido à esperança de vida restante ser mais curta.

O Gráfico 5 mostra taxa de mortalidade da tuberculose, por sexo, de 1980 a 2009. Outro aspecto importante da tuberculose é o fato de a prevalência da doença ser maior entre os homens do que entre as mulheres. No período de 1980 a 2009, a mortalidade brasileira do sexo masculino é sempre maior. Segundo Holmes (1998), em quase todos os países as taxas de notificação no sexo masculino são superiores às do sexo feminino. É razoável supor que em um país no qual a incidência é maior no sexo masculino, como o Brasil, ocorram maiores perdas, em termos de produção nacional, nos anos 70 e 80, do que hoje em dia, já que com a inserção do sexo feminino no mercado de trabalho, a partir dos anos 90, pôde-se promover substituição dos homens doentes por mulheres saudáveis, sem grandes prejuízos à nação.

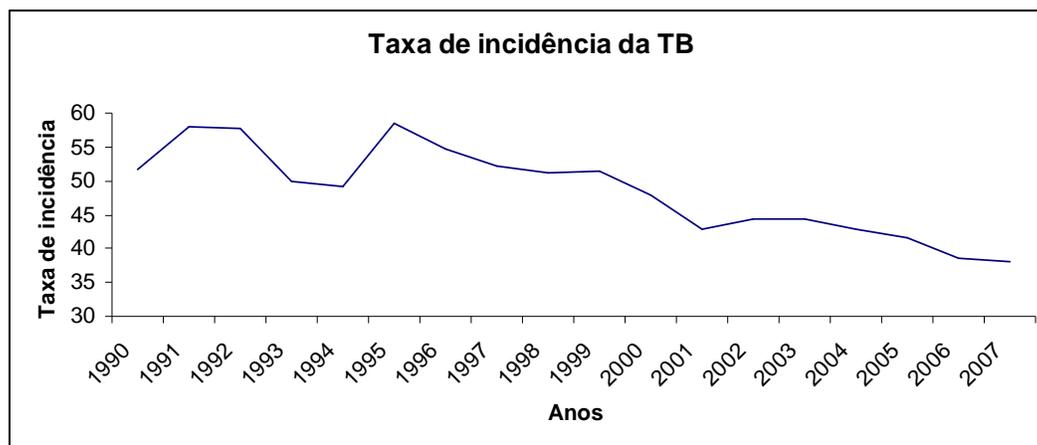
**Gráfico 5: Taxa de mortalidade causados pela tuberculose, por sexo, de 1980 a 2009.**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM.

As taxas de mortalidades reduziram-se durante o período de 1980 a 2009 para ambos os sexos. Enquanto para o sexo masculino a taxa de mortalidade para o ano de 1980 era de aproximadamente 8/100 mil habitantes, reduziu para praticamente a metade no ano de 2009, onde os registros foram de 3,77 por 100 mil habitantes. Com relação ao sexo feminino, em 1980 havia o registro de 3,74/100 mil habitantes, enquanto que no ano de 2009 a taxa de mortalidade causada pela TB era de apenas 1,26/100.00 habitantes.

- **Fato 2:** Redução na taxa de incidência da tuberculose no Brasil

Embora, seja uma doença que está em destaque nas pautas de discussões no mundo inteiro, o número de novos casos confirmados de Tuberculose (TB) no Brasil por cem mil habitantes, denominado como taxa de incidência, demonstra tendência de queda nos últimos anos, conforme demonstra o Gráfico 6:

**Gráfico 6: Taxa de incidência da Tuberculose no Brasil, de 1990 a 2007.**

Fonte: MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Elaboração própria.

As informações disponíveis são a partir de 1990 até o ano de 2007, para todo o território brasileiro. Percebe-se a tendência de queda na taxa de incidência da TB no Brasil, a partir de 1995: era de 58,44 por 100 mil habitantes, reduzindo para 38,12/100 mil habitantes no ano de 2007. Apesar de diminuir ao longo dos anos, essa taxa é considerada muito expressiva, visto que as taxas elevadas de incidência de tuberculose estão geralmente associadas a baixos níveis de desenvolvimento socioeconômico e a insatisfatórias condições de assistência.

Segundo informações do Ministério da Saúde, o Brasil registrou durante o período de 1990 até 1999 uma média de 82.418 novos casos por ano detectados e notificados. Durante o intervalo de tempo de 2000 a 2007, foram encontrados 609.510 novos casos, o que resulta numa média de 76.189 novos indivíduos contaminados por ano pela TB. Essas informações corroboram com as mencionadas no fato 1, reforçando a ideia de que os casos de TB no Brasil estão diminuindo tanto o número de óbitos quanto as taxas de contaminação da doença.

- **Fato 3:** Diminuição no número de internações hospitalares

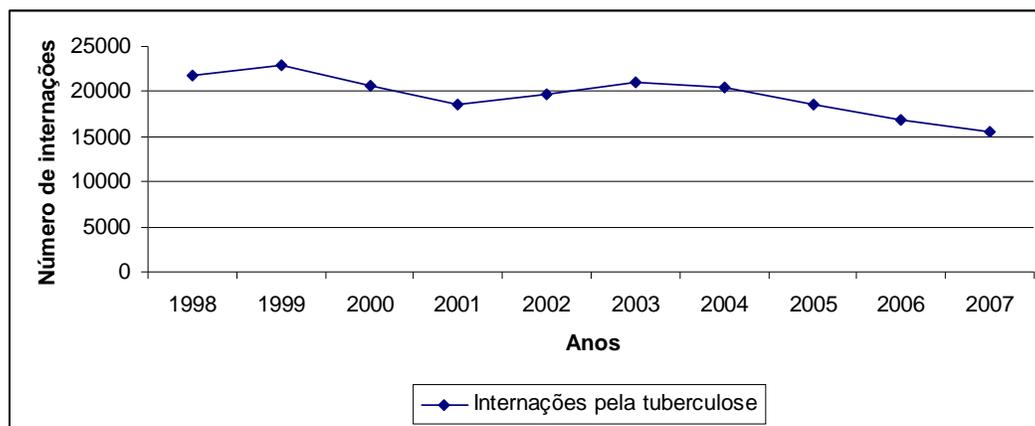
É relatado nos Gráficos 7 e 8 o número de pessoas que se internaram em todas as regiões do Brasil. Os dados disponíveis<sup>4</sup> são oriundos do Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS, gerido pelo Ministério da Saúde. As internações são obtidas através das quantidades de AIHs (Autorizações de Internações Hospitalares) pagas no

<sup>4</sup> <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/mrdescr.htm>

período, não considerando as de prorrogação (longa permanência). Este é um valor aproximado das internações, pois as transferências e reinternações estão aqui computadas, inclusive a dos crônicos e psiquiátricos que ultrapassaram o período máximo permitido.

São indivíduos portadores da tuberculose nas seguintes formas: tuberculose pulmonar, outras tuberculosas respiratórias, restante de tuberculose respiratória, tuberculose do sistema nervoso, tuberculose intestinal peritônio glânglionar mesentéricos, tuberculose óssea e das articulações, tuberculose do aparelho geniturinário, tuberculose miliar, restante de outras tuberculosas. Embora há casos de contaminação mais graves entre as citadas, é importante destacar que no presente trabalho é estudado a tuberculose no Brasil, independentemente da sua forma.

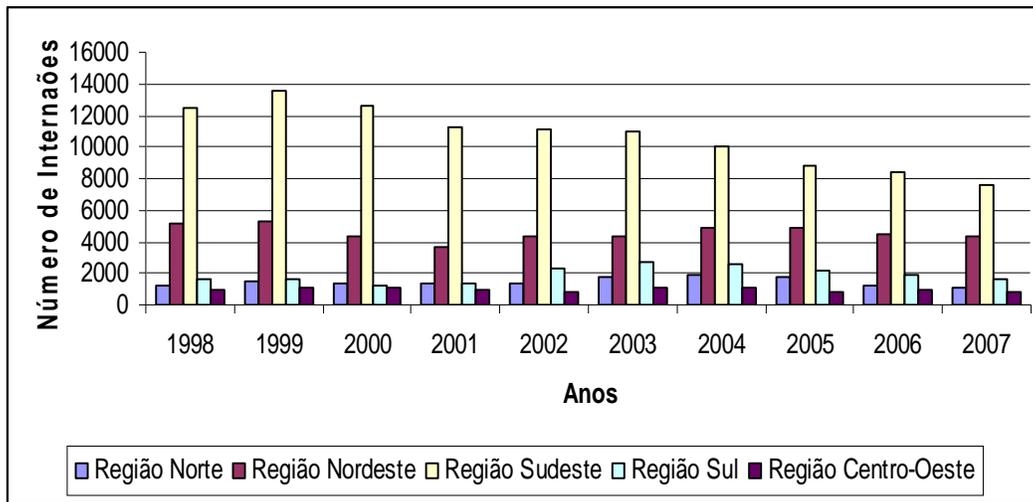
**Gráfico 7: Número de internações causados pela tuberculose no Brasil de 1998 a 2007.**



Fonte: MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Elaboração própria.

Conforme pode ser visto no Gráfico 7, o número de indivíduos que foram internados nos hospitais brasileiros e que acusaram estar com a Tuberculose foi reduzindo com o passar dos anos, mostrando assim uma tendência de queda no número de internações. De 2000 a 2004 o número médio de internações era próximo de 20.000 por ano, diminuindo para quase 15.000 internações no ano de 2007.

**Gráfico 8: Número de internações causados pela tuberculose, por regiões brasileiras, de 1998 a 2007.**



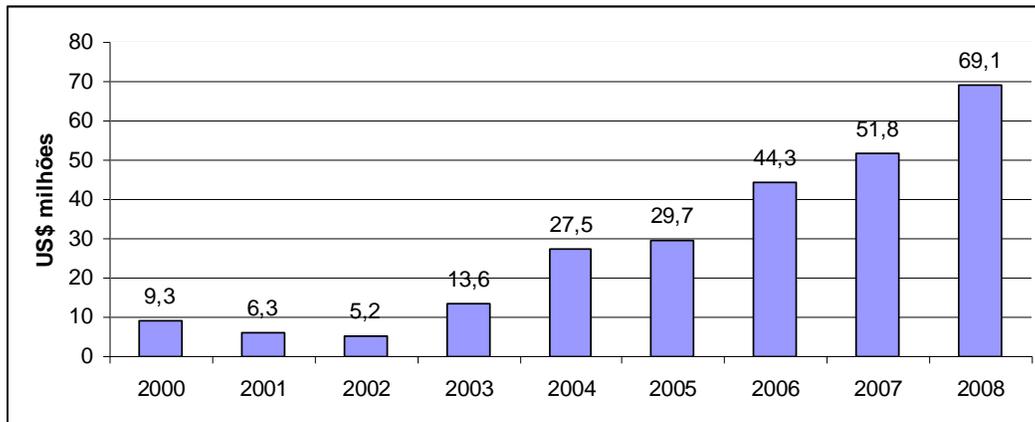
Fonte: MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Elaboração própria.

A região Sudeste é a grande líder no quesito internações hospitalares por causa da tuberculose, durante todo período de 1998 a 2007. Para se ter noção da importância dessa região, em termos de internações por causa da tuberculose, nesse período foi registrado um total nacional de 195.654 internações, sendo que a região Sudeste foi responsável por 106.748 internações, ou seja, mais do que o somatório das outras regiões. Esse fato pode ser explicado em grande medida pelo fato de a região Sudeste ser um ponto de excelência no país em termos de desenvolvimento socioeconômico, o que justificaria pessoas de outras regiões se encaminharem para esta procurando um melhor tratamento, fazendo com que os registros fossem dessa grandeza. Além disso, regiões com alta densidade populacional permitem propagar mais rapidamente a doença.

- **Fato 4:** Aumento dos gastos com a tuberculose no Brasil.

O Gráfico 9 demonstra os recursos disponíveis para a tuberculose no Brasil de 2000 a 2008. Observa-se que os recursos disponíveis aumentaram significativamente durante os anos de 2000 a 2008. Ao comparar as verbas disponíveis no ano de 2000 (9,3 milhões de dólares) com o de 2008 (89,10 milhões de dólares), nota-se um aumento de aproximadamente 743% no volume de recursos disponíveis no decorrer do período.

**Gráfico 9: Recursos disponíveis (em US\$ milhões) para a tuberculose no Brasil, 2000 a 2008, incluindo os medicamentos.**



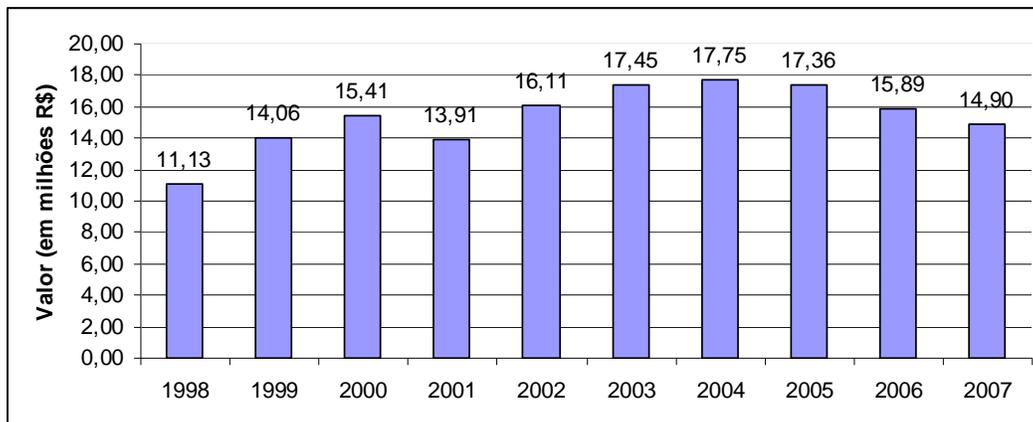
Fonte: MS/SVS/PNTC.

Conforme pode-se perceber até o presente momento, com a redução do número de óbitos (Gráfico 1 e 2), da taxa de mortalidade (Gráficos 3, 4 e 5), da taxa de incidência na população (Gráfico 6) e a redução no número de internações hospitalares (Gráficos 7 e 8), um sucesso do Programa Nacional de Combate a Tuberculose. Esse aparente sucesso deste programa, provavelmente esteja associado ao aumento de recursos disponíveis para o combate da tuberculose no Brasil. Pode-se perceber (Gráficos 1, 5, 6, 7 e 8) que a partir do biênio 2003-2004, ocorre uma melhora nas informações referentes a tuberculose em todo território brasileiro, com o aumento no investimento em saúde direcionado ao combate da doença (Gráfico 9).

Outra forma de analisar a evolução dos gastos com a tuberculose no Brasil pode ser realizada através das informações disponíveis pelo DATASUS, a respeito dos valores totais pagos pelas AIHs, por período. O Gráfico 10 demonstra os custos totais da morbidade hospitalar do Sistema Único de Saúde (SUS) com a tuberculose no Brasil. Durante o período de 2000 a 2007 foram gastos quase 154 milhões de reais com a hospitalização de doentes com tuberculose. Observa-se que os custos apresentam tendência de alta durante o período de 1998 a 2004 e queda de 2004 a 2007.

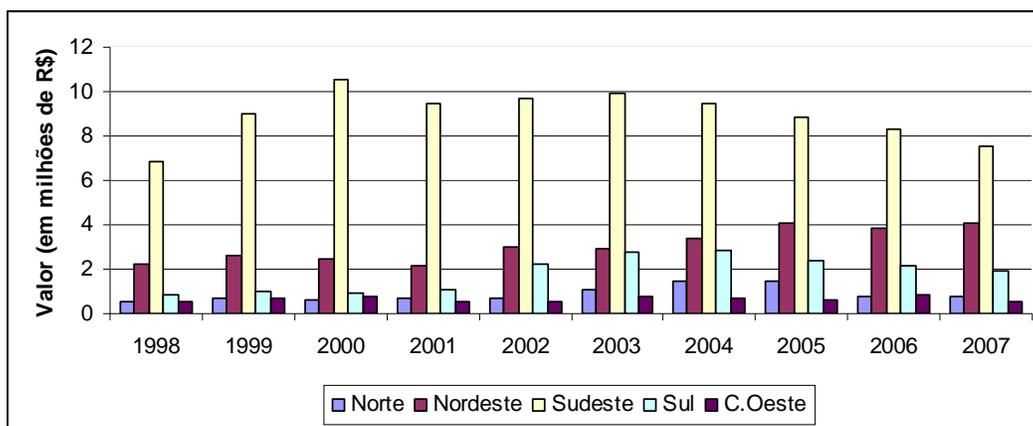
O Gráfico 11, demonstra o custo total nos hospitais, por regiões, de 1998 a 2007. Observa-se que a região Sudeste é a que apresenta os maiores custos hospitalares para tratamento da tuberculose. Assim, complementa-se a informação, conforme demonstrado no Gráfico 6, de que a região Sudeste apresentava os maiores índices de internações hospitalares e, como consequência, tem os maiores custos.

**Gráfico 10: Custo total nos hospitais (em R\$ milhões), com a tuberculose no Brasil, 1998 a 2007.**



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares

**Gráfico 11: Custo total nos hospitais (em R\$ milhões) para a tuberculose por regiões no Brasil, 1998 a 2007.**



Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares

Diante desse contexto, no decorrer deste trabalho buscar-se-á responder de forma sistemática algumas indagações sobre a tuberculose utilizando uma abordagem econômica, quais sejam:

- Qual a perda de anos (dias) de vida pelos portadores da doença?
- Quais os fatores de risco envolvidos?
- Existem perdas de rendimentos nos portadores da tuberculose?

Essas indagações são importantes à medida que possibilitam uma análise econômica sobre a tuberculose no Brasil e podem servir como informações para elaborações de políticas públicas que visem a combater esta doença.

Além desta introdução, a presente dissertação está organizada em outros seis capítulos. No capítulo 1 são apresentadas as características peculiares da doença, através da epidemiologia da tuberculose. No capítulo 2 é realizada uma descrição das perdas de dias de vida de um indivíduo com a doença. No capítulo 3, o modelo de Grossman (1972) é apresentado procurando dar uma ideia de como a economia aborda o tema saúde. No capítulo 4 são estimados os fatores de risco da tuberculose utilizando os microdados da PNAD de 2008. No capítulo 5 é estimada uma equação minceriana tradicional para avaliar se há perda de rendimentos entre os indivíduos com e sem a tuberculose. Por fim, no capítulo 6 são apresentadas as conclusões deste estudo.

## 1 EPIDEMIOLOGIA DA TUBERCULOSE

O objetivo deste capítulo é descrever as características epidemiológicas da tuberculose e analisar suas principais implicações sobre o bem-estar dos indivíduos. Para isso, primeiramente, será realizado um breve histórico da doença no mundo, dando ênfase na situação brasileira ao longo do tempo. Em seguida serão apresentados os elementos fundamentais para a compreensão das características da tuberculose, assinaladas pelo MS, como: epidemiologia e modos de transmissão, diagnóstico, tratamento e prevenção, obtidos a partir do Guia de Vigilância Epidemiológica da Tuberculose<sup>5</sup> e o Caderno de Atenção Básica da Tuberculose<sup>6</sup>, ambos do MS.

### 1.1 Histórico

A tuberculose é uma das doenças transmissíveis mais antigas do mundo, afetando o homem desde a pré-história. Existem registros arqueológicos da doença entre diversos povos da Antiguidade, como nas múmias egípcias e peruanas, em que foram encontradas lesões que sugeriam a presença da doença (ROSEN, 1994; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Nas Américas, apesar de alguns autores sugerirem que esta doença já existia antes da colonização, é consenso que foram os europeus que a trouxeram durante as suas expedições, causando milhares de mortes nas populações indígenas, virgens de contato com o *Mycobacterium tuberculosis*, o agente causal da doença (LEITE e TELAROLLI JR., 1997). No Brasil, foram colonizadores jesuítas que, chegando doentes, e ao ter contato permanente com os índios, infectaram dezenas de nativos. (HIJJAR, 1994).

Como a tuberculose é uma doença infecciosa, a disseminação foi muito rápida nas grandes cidades europeias durante a urbanização e Revolução Industrial no século XIX. No Brasil não foi diferente e a epidemia tornou-se muito comum nas maiores cidades brasileiras.

---

<sup>5</sup> Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 1ª edição - elaborada pelo Comitê Técnico-Científico de Assessoramento à Tuberculose e Comitê Assessor para co-infecção HIV-Tuberculose e Colaboradores, Ministério da Saúde - Brasília, DF, 2000

<sup>6</sup> Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica . - 2. ed. rev. - Brasília : Ministério da Saúde, 2008. 197 p. : il. - (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 21)

Estimativas apontam que a mortalidade por tuberculose no Brasil, em 1855, era de 1/150 habitantes (LEITE e TELAROLLI JR., 1997).

Durante o século XIX, os serviços de saúde ainda eram muito precários e os problemas de higiene e urbanização nas grandes cidades ficavam sob responsabilidade de autoridades locais. A saúde pública dava prioridade aos interesses econômicos e políticos das classes dominantes. A população carente ficava aos cuidados de entidades filantrópicas ligadas à Igreja Católica (CAMPOS e PIANTA, 2001).

Segundo Costa (1983), as práticas sanitárias visavam ao controle de doenças que poderiam afetar somente a força de trabalho e a expansão econômica capitalista, limitando-se ao Rio de Janeiro até 1920. No campo institucional, foram as Santas Casas de Misericórdia que assistiram os tuberculosos desde a colonização do Brasil até a fundação de sanatórios e dispensários (HIJJAR, 1994).

A partir de 1927, sob o monitoramento da Liga Brasileira Contra a Tuberculose, começava a vacinação de recém-nascidos nas maternidades do Rio de Janeiro. Em seguida, o Bacilo de Calmette e Guérin (BCG) despertaria interesse em outros centros nacionais (MAC DOWELL, 1949). O tratamento da doença era feito com medicamentos pouco eficazes. Algumas descobertas no campo científico e assistencial na Europa repercutiram amplamente no Brasil, motivando a criação de organizações para o combate da tuberculose. Os primeiros métodos de profilaxia foram a aeração, a dieta alimentar, o internamento em dispensários, os sanatórios e os abrigos ou colônias agrícolas. Evitava-se o convívio familiar do paciente. A família era regularmente visitada por agentes da saúde para averiguar outro possível contágio (FAILLACE, 1948).

Em 1970, a saúde pública começou a desenvolver planos de vigilância epidemiológica, fazendo levantamento de prevalência da infecção em escolares para implantação nacional da vacina BCG por via intradérmica. Nessa época, foi criada também a Rede Nacional de Laboratórios de Tuberculose, integrada aos Laboratórios de Saúde Pública de cada Estado (HIJJAR, 1994).

Hoje, a tuberculose é uma doença totalmente curável, que só leva o paciente à morte se não for tratada com seriedade. Entretanto, com a emergência da Aids, na década de 1980, as características da doença mudaram, agravando a situação epidemiológica, constituindo um dos principais fatores para a deterioração do quadro da doença em países com alta taxa das duas infecções, como o Brasil (BRASIL, 1994). Porto (2010) mostra que a tuberculose é uma enfermidade que tem cura, e, por isso, não há razões para ser uma doença estigmatizada.

Em 1993, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou que a tuberculose estava em estado de emergência mundial. Segundo Hijjar *et al.* (2010), o Brasil sinalizou sua posição frente às novas perspectivas do problema com marcos pontuais. Primeiro foi o Plano Emergencial para Controle da Tuberculose, lançado em 1994 pelo Ministério da Saúde (MS), que tinha como meta diagnosticar, no mínimo, 90% dos casos e curar, pelo menos, 85% dos casos diagnosticados. Em seguida, no ano de 1999, foi lançado pelo MS o Plano Nacional de Combate à Tuberculose, observando as diretrizes técnicas do Plano Emergencial, acopladas à metodologia de construção de Centros de Excelência – conceito de trabalho em rede de múltiplos componentes para um mesmo objetivo.

Em 1999, segundo Ruffino-Netto (2001), o Ministério da Saúde formalizou a recomendação da OMS, com a implantação da estratégia do Tratamento Supervisionado (*Directly Observed Treatment Strategy* – DOTS) denominado no Brasil como TS-DOTS.

Atualmente a Tuberculose (TB) continua sendo um problema de saúde pública em todo o mundo, por ser uma das infecções mais comuns e mortais, principalmente para países em desenvolvimento. Conforme Santos (2010), a partir de 2003, a TB foi colocada na agenda de prioridades das políticas públicas do Brasil. As metas internacionais estabelecidas pela OMS para o controle da doença no Brasil são de descobrir 70% dos casos de TB estimados e curá-los em 85%<sup>7</sup>.

Para poder cumprir as metas nacionais assumidas com o Plano Global da OMS para deter a TB, o Brasil conta com o Programa Nacional de Controle da Tuberculose<sup>8</sup> (PNCT), promovido pelo MS. Este programa define a TB como prioridade entre as políticas governamentais de saúde, estabelece diretrizes para as ações e fixa metas para o alcance de seus objetivos. É desenvolvido por intermédio de um programa unificado, executado em conjunto por todas as esferas competentes: Federal, Estadual e Municipal. De modo resumido, a responsabilidade que cabe a cada esfera é de:

i) Esfera Federal: tem atribuições normativas, de provimento de recursos financeiros, assessoria técnica e capacitação de recursos humanos para Estados, avaliação e difusão de informação do país, desenvolvimento tecnológico e política de controle de medicamentos e imunobiológicos;

---

<sup>7</sup> [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=21446](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21446) [Acesso em 3 maio 2007].

<sup>8</sup> Maiores informações sobre PNCT ver: [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=21446](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21446) [Acesso em 3 maio 2007].

ii) Esfera Estadual: de assessoria técnica e capacitação de recursos humanos para municípios, avaliação e difusão de informação do estado; e

iii) Esfera Municipal: é a executora das ações de vigilância, prevenção e controle da TB.

O atual PNCT está fundamentado na descentralização e horizontalização das ações de vigilância, prevenção e controle da TB. A base para a implantação da estratégia TS-DOTS utiliza a força de recursos humanos das unidades de atenção básica, Programa de Saúde da Família (PSF) e Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) (SANTOS, 2010).

Para reestruturar o combate à Tuberculose, foi criada a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), na estrutura do MS, que uniu todas as ações de vigilância, controle e prevenção, possibilitando a integração entre vários programas. Outro órgão nacional importante para o controle da TB é o SINAN (Sistema Nacional de Informação de Agravos), que é o sistema nacional adotado para o registro e processamento de dados de notificação e acompanhamento da TB.

É importante ressaltar que a política nacional de controle da TB está subordinada a uma política de programação das suas ações técnicas e assistências bem definidos, garantindo desde a distribuição gratuita de medicamentos e outros insumos necessários até ações preventivas e de controle de agravos. Sendo assim, permitem acesso universal da população às suas ações<sup>9</sup>.

## 1.2 Epidemiologia e modos de transmissão

A tuberculose é uma doença infecciosa causada principalmente pelo *M. tuberculosis*. O complexo *Mycobacterium* é um agente etiológico constituído de outras espécies como o *M. tuberculosis* [também conhecido como bacilo de Koch (BK)], *M. bovis*, *M. africanum* e *M. microti* (BRASIL, 1999). Outras espécies de microbactérias podem produzir quadro clínico semelhante à tuberculose, sendo estas necessárias para o diagnóstico diferencial, a cultura e a identificação pelos laboratórios de referência

O principal reservatório desse agente é o homem e, em algumas regiões, o gado bovino doente. E, em raras ocasiões, os primatas, aves e outros mamíferos. Em geral, a fonte de infecção é o indivíduo com a forma pulmonar da doença (aproximadamente 90% dos

---

<sup>9</sup> <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm> [Acesso em 3 maio 2007].

casos), que elimina bacilos para o exterior (bacilífero). Calcula-se que, durante um ano, em uma comunidade, um indivíduo bacilífero poderá infectar, em média, de 10 a 15 pessoas.

Não existem estimativas da proporção de pacientes com tuberculose causada pelo *M. bovis*, no entanto é importante que o sistema de saúde esteja atento à possibilidade de ocorrência deste agente. Em alguns locais, ele assume o papel de principal agente etiológico causador da doença, apresentando-se de forma idêntica ao *M. Tuberculosis*, mas com maior incidência da forma ganglionar e outras extrapulmonares. Sua ocorrência é mais frequente em comunidades que consomem leite e produtos derivados (não pasteurizados ou não fervidos), de rebanho bovino infectado, e em pacientes rurais e profissionais (veterinários, ordenhadores, funcionários de matadouros, entre outros).

Segundo Campos e Pianta (2001), a tuberculose é transmitida por três formas diferentes. A primeira é através da ingestão de material contaminado (leite e derivados) causados pela *M.bovis*. A segunda via de transmissão diz respeito à inoculação direta do bacilo, que acomete particularmente os trabalhadores de saúde. Essas pessoas têm cinco vezes mais chances de contrair a doença, comparadas com a população em geral (BRASIL, 1994). Por fim, a terceira e mais comum via é a transmissão de pessoa a pessoa, principalmente, através do ar. A fala, o espirro e, principalmente, a tosse de um doente de tuberculose pulmonar bacilífera lança no ar gotículas, de tamanhos variados, contendo no seu interior o bacilo. Quando essas gotículas são inaladas por pessoas saudáveis podem provocar a infecção tuberculina. As gotículas mais pesadas depositam-se rapidamente no solo, enquanto que as mais leves podem permanecer em suspensão por diversas horas e até mesmo por dias, dependendo do local em questão. Esta forma de transmissão é a mais importante, pois propaga mais rapidamente a doença. Os bacilos que se depositam nas roupas, lençóis, copos e outros objetos dificilmente serão dispersados em aerossóis e, por isso, não desempenham papel importante na transmissão da doença.

Após a infecção pelo *M. tuberculosis*, transcorrem, em média, 4 a 12 semanas para a detecção das lesões primárias. A maioria dos novos casos de doença pulmonar ocorre em torno de 12 meses após a infecção inicial. A probabilidade de o indivíduo vir a ser infectado, e de que essa infecção evolua para a doença depende de múltiplas causas, destacando-se, dentre elas, grande concentração humana com precário serviço de infraestrutura (saneamento e habitação), idade avançada, sexo, as condições socioeconômicas e algumas condições médicas (diabetes *mellitus*, alcoolismo, silicose, uso prolongado de corticosteróides ou outros imunossuppressores, fumantes, insuficiência renal, neoplasias, uso de drogas, infecção pelo HIV e pacientes submetidos a gastrectomia ou *bypass* intestinal). A evolução do quadro

clínico dependerá do indivíduo estar sendo infectado pela primeira vez (primo-infecção), ou reinfectado (reinfecção exógena).

Rieder (1999) relata que a prevalência da infecção varia com o sexo, a idade da comunidade, e também com o estado socioeconômico da população. Aponta ainda que os primeiros estudos conduzidos no início do século XX confirmam este fato. As diferenças na prevalência específica por idade, entre os segmentos mais ricos e os mais pobres da população, são substanciais.

Por isso, a sua incidência é maior nas periferias das grandes cidades, podendo, porém, acometer qualquer pessoa, inclusive em áreas rurais. A transmissão ocorre geralmente em ambientes fechados, nos quais as partículas expelidas pelo doente de tuberculose podem permanecer no ar, principalmente em locais escuros e pouco ventilados, por longos períodos. A ventilação constante e a luz solar direta removem as partículas e matam rapidamente os bacilos.

As condições climáticas são um ponto importante. Rieder (1999) destaca que, num clima quente, as atividades sociais ao ar livre são muito mais comuns do que num clima mais frio. Os bacilos da tuberculose expelidos ao ar livre dispersam-se rapidamente e, expostos à luz solar, morrem muito depressa devido aos raios ultravioleta. Por outro lado, os bacilos da tuberculose expelidos por um paciente dentro de casa, num espaço confinado e mal ventilado podem permanecer viáveis, e, assim, com potencial para causar infecção por um período de tempo mais prolongado. Uma pessoa que frequente tal habitação pode continuar sob o efeito da exposição mesmo após o abandono do quarto pelo doente produtor das gotículas.

Um clima frio leva as pessoas a se juntarem dentro de casa, aumentando assim a possibilidade de exposição se houver um caso de tuberculose no grupo. Em contraste, as atividades dentro de casa poderão ser reduzidas em climas temperados ou tropicais, bem como o arejamento das casas ser melhor, pois as janelas podem ser mantidas abertas por períodos mais longos do que em climas mais frios (RIEDER, 1999).

É necessário analisar com cuidado a questão da idade, pois existem grandes diferenças na incidência da tuberculose consoante à idade. Teoricamente, estas disparidades podem ser atribuídas a diferenças no risco de infecção, diferenças no risco de desenvolver doença depois da infecção ou a ambos os riscos. A tendência, normalmente observada, de aumento da incidência da doença com o avanço na idade pode ser parcialmente explicada pelo aumento cumulativo da prevalência da infecção tuberculosa (RIEDER, 1999).

Por outro lado, pessoas com idade avançada tendem a ficar mais em casa, relativamente com a população com idade economicamente ativa, pelo simples motivo de não

fazerem mais parte do mercado de trabalho, estando, portanto, menos suscetíveis a serem contaminadas. É evidente que a taxa de transmissão do bacilo da tuberculose está dependente do número de fontes de infecção numa sociedade e também do número de transmissões ocorridas em meios de aglomeração de pessoas (trabalho, transporte coletivo, boates, etc.), podendo fazer com que a incidência seja maior nos jovens do que nos indivíduos de maior idade.

É importante mencionar que a infecção tuberculosa, sem doença, significa que os bacilos estão no corpo da pessoa, mas o sistema imune os está mantendo sob controle. Isso quer dizer que pessoas infectadas e que não estão doentes não transmitem o bacilo. Contudo, uma vez infectada, a pessoa pode desenvolver a doença em qualquer fase da vida. Isso acontece quando o sistema imune não pode mais manter os bacilos “sob controle” e eles se multiplicam rapidamente desenvolvendo a doença.

A transmissão é plena enquanto o doente estiver eliminando bacilos e não tiver iniciado o tratamento. Com o esquema terapêutico recomendado, a transmissão é reduzida, gradativamente, a níveis insignificantes, ao fim de poucos dias ou semanas.

### **1.3 Diagnóstico**

Para identificar se um indivíduo possui a Tuberculose é necessário, além da análise clínica do paciente, que o diagnóstico fundamente-se nos seguintes métodos:

- a) Bacterioscópico (baciloscopia e cultura)
- b) Radiológico (tomografia computadorizada do tórax)
- c) Outras formas (prova tuberculina, sorológico, biologia molecular, entre outros)

Exames da baciloscopia direto do escarro é o método fundamental prioritário, porque permite descobrir a fonte mais importante da infecção, que é o doente bacífero. Nestes casos são realizados exames microscópios direto do escarro e, se aplicado corretamente, permite identificar de 70% a 80% dos casos de Tuberculose pulmonar em uma sociedade.

O exame deve ser realizado em pacientes que procurem os centros de saúde, por apresentarem queixas respiratórias, ou informarem ter tosse e expectoração há três semanas ou mais. Também em pacientes que estiveram em contato com outros indivíduos tuberculosos, ou ainda em pessoas que apresentarem alterações pulmonares nas radiografias de tórax.

A Cultura para microbacteria é indicada para os suspeitos de tuberculose pulmonar persistentemente negativo ao exame direto e para o diagnóstico de formas extrapulmonares

como meningocéfálica, renal, pleural, óssea ou ganglionar. A cultura também está indicada nos casos de suspeita de resistência bacteriana às drogas, seguida do teste de sensibilidade.

O exame Radiológico é um exame auxiliar no diagnóstico da Tuberculose, justificando-se sua utilização em casos suspeitos. É importante ressaltar que para uma análise correta é necessário a realização do exame radiológico. Este exame permite a identificação de pessoas portadoras de imagens sugestivas de tuberculose, ou também de outras patologias.

O exame radiológico, em pacientes com baciloscopia positiva, tem como função principal a exclusão de doença pulmonar associada que necessite de tratamento concomitante, além de permitir avaliação da evolução radiológica dos pacientes, sobretudo naqueles que não responderem à quimioterapia.

Os resultados dos exames radiológicos do tórax deverão obedecer à seguinte classificação:

- Normal – os que não apresentam imagens patológicas nos campos pulmonares.
- Sequela – os que apresentam imagens sugestivas de lesões cicatriciais.
- Suspeito – os que apresentam imagens sugestivas de tuberculose.
- Outras doenças – os que apresentam imagens sugestivas de pneumopatia não tuberculosa.

A prova tuberculina é outro método auxiliar no diagnóstico da tuberculose, em que, se utilizada individualmente, indica apenas uma lesão, não sendo suficiente para diagnosticar a presença da tuberculose no indivíduo. No Brasil, a tuberculina usada é aplicada por via intradérmica, sendo que a técnica de aplicação e o material utilizado são padronizados pela OMS e têm especificações semelhantes às usadas para a vacinação BCG. A injeção do líquido faz aparecer uma pequena área de limites precisos, pálida e de aspecto pontilhado, como casca de laranja. A interpretação do resultado depende da probabilidade de infecção latente, do risco de adoecimento por TB, do tamanho do endurecido e da idade.

Algumas situações podem interferir nos resultados da prova tuberculina, como, por exemplo: desnutrição, aids, sarcoidose, neoplasias, doenças linfoproliferativas, tratamentos com corticosteróides, drogas imunodepressoras, gravidez, etc.

Além da bacteriologia, da radiografia e da prova tuberculina, existem, desenvolvidas ou em desenvolvimento, outras formas de diagnosticar a tuberculose. Mas, como existe ainda falta de comprovação científica de que esses novos exames são suficientes para diagnosticar a tuberculose, é necessário ter prudência em sua utilização, sendo recomendado a utilização dos métodos convencionais apresentados anteriormente.

Portanto, as definições dos casos de Tuberculose são divididas em:

- Tuberculose pulmonar bacilífera (ou também conhecido como tuberculose pulmonar positiva) – paciente com duas baciloscopias diretas positivas ou uma baciloscopia direta positiva e cultura positiva ou uma baciloscopia direta positiva e imagem radiológica sugestiva de tuberculose.

- Tuberculose pulmonar escarro negativo ( tuberculose pulmonar negativa) – é o paciente com duas baciloscopias negativas, com imagem radiológica sugestiva, e achados clínicos ou outros exames complementares que permitam ao médico efetuar um diagnóstico de tuberculose.

- Tuberculose extrapulmonar – com base nos achados clínicos e em exames complementares, a tuberculose pode ainda expressar-se por formas disseminadas, como a miliar, ou formas extrapulmonares, classificadas segundo a localização: pleural, ganglionar periférica, ósteoarticular, geniturinária, meningoencefalica e outras.

Quanto mais rápido é diagnosticada a tuberculose melhor, pois, segundo Rieder (1999), o risco de infecção está intrinsecamente ligado ao tempo de duração de uma tuberculose contaminante não diagnosticada e não tratada na comunidade.

#### **1.4 Tratamento**

A tuberculose é uma doença grave, porém curável, em praticamente 100% dos casos, desde que os princípios da quimioterapia sejam seguidos. A associação medicamentosa adequada, doses corretas, uso por tempo suficiente, com supervisão da tomada dos medicamentos, são os meios para evitar a persistência bacteriana e o desenvolvimento de resistência às drogas, assegurando assim a cura do paciente.

O tratamento dos bacilíferos é a atividade prioritária de controle da tuberculose, uma vez que permite anular rapidamente as maiores fontes de infecção. Poucos dias após o início da quimioterapia correta, os bacilos da tuberculose praticamente perdem seu poder infectante. Assim, os doentes não precisam e nem devem ser segregados do convívio familiar e da comunidade.

A Estratégia do Tratamento Supervisionado (DOTS, em inglês), preconizada pelo Ministério da Saúde, tem como objetivo principal a supervisão da tomada da medicação por um profissional de saúde, garantindo adesão ao tratamento e reduzindo o risco de transmissão da doença na comunidade. A administração dessa estratégia de tratamento requer a supervisão da ingestão dos medicamentos na unidade de saúde, na residência ou no local de

trabalho, assegurando-se que o doente os tome de acordo com os esquemas detalhados abaixo.

As drogas usadas, nos esquemas padronizados, são: Isoniazida (H); Rifampicina (R); Pirazinamida (Z); Etambutol (E). A combinação de quantidade e modo de aplicação dessas drogas depende da situação de cada caso, do peso do paciente, e é aplicado em duas fases. A primeira fase, também conhecida como fase de ataque, e a segunda fase, chamada de fase de manutenção.

O Ministério da Saúde classificou em quatro situações de tratamento<sup>10</sup> com diferentes aplicações dos componentes utilizados para curar os pacientes tuberculosos: 1 - Caso novo sem tratamento anterior ou caso novo com tratamento anterior e cura há mais de 5 anos (chamado de esquema básico). As drogas utilizadas são as R, H, e Z, variando de acordo com o peso dos indivíduos. A primeira fase tem duração de 2 meses (RHZ) e a segunda de 4 meses (RH); 2 - Com tratamento anterior recidiva após cura do tratamento ou retorno após abandono do tratamento básico. São utilizadas as mesmas drogas do esquema anterior acrescentando nas duas fases o E. Primeira fase duração de 2 meses (RHZE) e segunda fase duração de 4 meses (RHE). Considera-se caso de recidiva o doente com tuberculose em atividade que já se tratou anteriormente e recebeu alta por cura, desde que a data da cura e a data do diagnóstico de recidiva não ultrapassem cinco anos. Se esse intervalo exceder cinco anos, o caso é considerado como caso novo e o tratamento preconizado é o esquema básico; 3 - Tuberculose meningoencefálica (meningite tuberculosa): são utilizadas as drogas R, H e Z. Quando, por sua vez, a primeira fase do tratamento tem duração de 2 meses (RHZ) e a segunda fase duração de 7 meses (RH). É importante ressaltar que na tuberculose meningoencefálica, em qualquer idade, recomenda-se o uso de corticosteróides (prednisona, dexametazona ou outros) por um período de 1 a 4 meses, no início do tratamento; 4 – Falência nos esquemas 1 e 2. Quando ocorre fracasso no tratamento 1 e 2 o tempo para cura aumenta, em que a primeira fase é de 3 meses e a segunda de 9 meses, e a quantidade de drogas aumenta, apresentando um novo componente, a Etionamida (Et). Entende-se por falência a persistência da positividade do escarro ao final do 4º ou 5º mês de tratamento, tendo havido ou não negatificação anterior do exame.

---

<sup>10</sup> Os esquemas básicos de tratamento podem ser vistos no Manual da Tuberculose: Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 1ª edição - elaborada pelo Comitê Técnico-Científico de Assessoramento à Tuberculose e Comitê Assessor para co-infecção HIV-Tuberculose e Colaboradores, Ministério da Saúde - Brasília, DF, 2000

Pacientes que não se curam após tratamento com os esquemas padronizados e portadores de bacilos resistentes a mais de duas drogas, dentre as quais a rifampicina e a isoniazida, constituem um grupo de doentes classificados no último Consenso Brasileiro de Tuberculose como portadores de tuberculose multirresistente (TBMR). Esses pacientes e seus familiares serão atendidos por equipe multiprofissional especializada, em centros de referência que cumpram as normas de biossegurança.

A utilização dessas drogas no tratamento do tuberculoso pode infringir algumas consequências indesejáveis, como, por exemplo, náuseas e vômitos, febre, alergia ou artrite.

Existem diferenças nos custos<sup>11</sup> dos tratamentos dependendo do esquema utilizado. Nos casos novos de tuberculose sem tratamento anterior (esquema 1) o custo é de US\$ 42,28. O custo do tratamento de pacientes que anteriormente classificaram-se como recidiva após cura do tratamento, ou retorno após abandono do tratamento básico (esquema 2), é de US\$71,71, enquanto que o custo do esquema (3), no qual refere-se à tuberculose meningoencefálica é de US\$ 64,07. Quando ocorre fracasso no tratamento 1 e 2, o tempo para cura aumenta, e os custos passam para US\$ 279,12. Por fim, para o tratamento de pacientes que possuam tuberculose multirresistente o custo é de US\$ 1.992,57.

Existem alguns critérios que são adotados pelo Ministério da Saúde (MS) para encerramento do tratamento, conforme segue abaixo:

Alta por cura: pulmonares inicialmente positivos – a alta por cura será dada quando, ao completar o tratamento, o paciente apresentar duas baciloscopias negativas: uma na fase de acompanhamento, e outra no final do tratamento (cura).

Alta por completar o tratamento – a alta será dada com base em critérios clínicos e radiológicos, quando: o paciente não tiver realizado o exame de escarro por ausência de expectoração, e tiver alta com base em dados clínicos e exames complementares; casos de tuberculose pulmonar inicialmente negativos; casos de tuberculose extrapulmonar.

Alta por abandono de tratamento – será dada ao doente que deixou de comparecer à unidade por mais de 30 dias consecutivos, após a data prevista para seu retorno. Nos casos de tratamento supervisionado, o prazo de 30 dias conta a partir da última tomada da droga. A visita domiciliar, realizada pela equipe de saúde, tem como um dos objetivos evitar que o doente abandone o tratamento.

Alta por mudança de diagnóstico – será dada quando for constatado erro no diagnóstico.

---

<sup>11</sup> [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/novo\\_esquema\\_tb\\_afb.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/novo_esquema_tb_afb.pdf)

Alta por óbito – será dada por ocasião do conhecimento da morte do paciente, durante o tratamento e independentemente da causa.

Alta por falência – será dada quando houver persistência da positividade do escarro ao final do 4º ou 5º mês de tratamento. Os doentes que, no início do tratamento, são fortemente positivos (+ + ou + + +) e mantêm essa situação até o 4º mês, ou os que apresentam positividade inicial seguida de negatificação e nova positividade por dois meses consecutivos, a partir do 4º mês de tratamento, são classificados como caso de falência.

Alta por transferência – será dada quando o doente for transferido para outro serviço de saúde. A transferência deve ser processada através de documento que informará sobre o diagnóstico e o tratamento realizado até aquele momento.

É necessário que os indivíduos portadores da tuberculose realizem o tratamento por completo por pelo menos dois motivos, um pessoal e o outro econômico. Primeiro, se ocorrer a volta da tuberculose após algum tempo, ela retorna mais forte, requerendo um tratamento mais demorado, sendo necessária a utilização de mais drogas, e, principalmente, torna-se mais letal. Segundo, o tratamento adequado da tuberculose, segundo o MS (1998), custa R\$ 70,00 por paciente, e quando o tratamento é abandonado por falta de medicamentos ou por falta de informação do paciente este custo sobe para R\$ 3.000,00 por paciente. Costa *et al.* (2005) demonstraram, em um estudo realizado em Salvador em 1999, que o custo médio para tratamento de um caso novo de tuberculose foi de aproximadamente R\$186,00 (US\$103) e para o tratamento de um paciente multirresistente o custo foi 27 vezes mais alto.

## **1.5 Prevenção**

Todos os contatos dos doentes de tuberculose, especialmente os intradomiciliares, devem comparecer à unidade de saúde para exame de rotina, previsto para diagnosticar a tuberculose. Define-se como prioridade toda pessoa que convive no mesmo ambiente com o caso índice no momento do diagnóstico da TB. Esse convívio pode se dar em casa e/ou em ambientes de trabalho, instituições de longa permanência, escola ou pré-escola. Para ser considerado contato deve ser avaliado caso a caso levando em consideração a forma da doença, ambiente e tempo de exposição.

A exposição mais intensa é provável que ocorra entre pessoas que partilham a mesma habitação ou que passam longos períodos de tempo no mesmo quarto com um caso infeccioso. Por exemplo, os que vivem numa instituição fechada, como presídios e asilos.

Vale ressaltar que o meio mais eficaz de prevenir a tuberculose é a detecção precoce dos casos existentes na comunidade e o seu tratamento correto, principalmente dos casos positivos na baciloscopia do escarro, que são a principal fonte de infecção e de adoecimento pela enfermidade.

A vacina BCG exerce notável poder de proteção contra as manifestações da tuberculose primária, como as disseminações hematogênicas (TB miliar) e a meningite tuberculosa. A proteção se mantém por 10 a 15 anos, mas a vacina BCG não protege os indivíduos já infectados pelo *M. tuberculosis*. Por isso, nos países com elevada prevalência de infecção tuberculosa, como o caso do Brasil, as crianças devem ser vacinadas o quanto antes possível, após o nascimento.

A vacina BCG está indicada para crianças na faixa de 0 a 4 anos, desde que não exiba cicatriz vacinal. É obrigatória para menores de 1 ano. A aplicação da vacina é intradérmica, no braço direito, na altura da inserção inferior do músculo deltóide. Ela pode ser aplicada com outras vacinas, inclusive as de vírus nascidos vivos.

Recomenda-se o adiamento da aplicação da vacina nos seguintes casos: peso, ao nascer, inferior a 2kg; reações dermatológicas na área de aplicação; doenças graves; uso de drogas imunossupressoras. Há contraindicação absoluta para aplicar a vacina BCG nos portadores de imunodeficiências congênicas ou adquiridas, exceto recém-nascidos e crianças soropositivas para HIV, ou filhos de mães com aids que não apresentem os sintomas da doença. Os adultos infectados pelo HIV (sintomáticos ou assintomáticos) não deverão ser vacinados se apresentarem contagem de linfócitos T (CD4+) abaixo de 200 células/mm<sup>3</sup>.

Ressalta-se que no Brasil todos os recém-nascidos que não apresentaram nenhuma das contraindicações mencionadas anteriormente são obrigados a tomar a vacina BCG pela Portaria nº 452, de 6 de dezembro de 1976, do Ministério da Saúde.

Está comprovado o efeito protetor da quimioprofilaxia com isoniazida contra a tuberculose-ativa, por reduzir entre 40% a 80% o risco de os indivíduos infectados com o *M. tuberculosis* desenvolverem tuberculose-doença. Com essa finalidade, a isoniazida não oferece perigo de desencadear resistência do *M. tuberculosis* porque o número destas lesões residuais é pequeno, havendo pouquíssima chance de selecionar germes mutantes naturalmente resistentes a essa droga.

Sendo assim, existe na atualidade um consenso no tratamento através da quimioprofilaxia: devem ser dirigidos aos grupos de alto risco de tuberculose, entre eles, especialmente os co-infectados pelo HIV e pelo *M. tuberculosis*. Recomenda-se o tratamento através da quimioprofilaxia em:

- a) Recém-nascidos coabitantes de foco tuberculoso ativo. A isoniazida é administrada por três meses e, após esse período, faz-se a prova tuberculínica. Se a criança for reatora, a quimioprofilaxia deve ser mantida por mais três meses; senão, interrompe-se o uso da isoniazida e vacina-se com BCG.
- b) Crianças menores de 15 anos, não vacinadas com BCG, que tiveram contato com um caso de tuberculose pulmonar bacilífera, sem sinais compatíveis de tuberculose doença, reatores à tuberculina de 10mm ou mais. Na eventualidade de contágio recente, a sensibilidade à tuberculina pode não estar exteriorizada, sendo negativa a resposta à tuberculina. Deve-se, portanto, nesse caso, repetir a prova tuberculínica entre 40 e 60 dias. Se a resposta for positiva, indica-se a quimioprofilaxia; se negativa, vacina-se com BCG.
- c) Indivíduos com vírus da tuberculose recente (12 meses)
- d) População indígena.
- e) Imunodeprimidos por uso de drogas ou por doenças imunodepressoras e contatos intradomiciliares de tuberculosos, sob criteriosa decisão médica.
- f) Indivíduos sem sinais de tuberculose ativa, mas com condições clínicas associadas a alto risco de desenvolvê-la, como: Alcoolismo, Silicose, Linfomas, etc.
- g) Co-infectados HIV e *M. tuberculosis*.

Após essas considerações sobre a epidemiologia da tuberculose, é interessante descrever como a doença afeta na vida dos indivíduos em termos de dias de vida perdidos. Para tanto, a seguir será descrito a evolução dos dias perdidos de vida a partir de uma metodologia utilizada na OCDE e que foi adaptada para o Brasil em Andrade e Lisboa (2000).

## 2 EVOLUÇÃO DOS DIAS DE VIDA PERDIDOS, ENTRE 1980 E 2008, NO BRASIL, DEVIDO À TUBERCULOSE

Este capítulo será subdividido em três partes: *i*) na sequência será descrito o procedimento utilizado para o cálculo dos dias médios de vida perdidos pela presença da tuberculose; *ii*) depois será apresentado a fonte de dados utilizada nesta etapa; e *iii*) por fim, será demonstrado os resultados dos dias de vida perdido pela tuberculose (índice de longevidade da doença)

A metodologia foi inicialmente elaborada para estudos realizados na OCDE e foi adaptada por Andrade e Lisboa (2000) para o Brasil. Trata-se de um índice de longevidade que permite atingir dois propósitos: *i*) mensurar a evolução da qualidade da saúde no Brasil levando em consideração tanto a causa (doença TB) como a estrutura etária associada a determinado padrão de mortalidade e, *ii*) constituir como um índice importante para a decisão de alocação de recursos em políticas públicas.

O índice pode ser obtido a partir da seguinte equação:

$$AP_t = \frac{\sum_{a=0}^I (E(a))x d_{at}}{P_{at}} \quad (1.1)$$

Onde:

$AP_t$  = Anos médio de vida (dias médio de vida) perdidos pela doença TB.

$E(a)$  = Esperança de vida condicionada à idade “a”.

$d_{at}$  = Número de mortes em decorrência da TB com a idade “a” no período “t”.

$I$  = Idade de referência da população.

$P_{at}$  = População total com idade “a” no período “t”.

O método do cálculo é uma derivação da fórmula utilizada pela OECD<sup>12</sup> no cálculo dos anos de vida perdidos para diversos países. Constitui-se em uma média ponderada da soma do número de indivíduos em cada idade, multiplicada pelo número de anos de vida esperados que cada indivíduo deveria viver, divididos pelo total de indivíduos da população nesta mesma idade.

Este índice mensura quantos dias, podendo também ser mensurado em termos de anos, de vida esperados (em média) um indivíduo perde por causa da tuberculose. É importante

---

<sup>12</sup> Ver OECD Health Data 98.

ressaltar que segundo, Andrade e Lisboa (2000) os dias de vida perdidos constituem uma medida da perda de bem-estar, em nosso caso, associada à tuberculose.

## 2.1 Fontes de dados

Para a construção do índice dos dias médios de vida perdidos pela tuberculose são necessárias três fontes de dados: (a) expectativa de vida condicionada às idades exatas, (b) número de indivíduos mortos, por causa da tuberculose, por faixa etária e, (c) população residente, por faixa etária.

As expectativas de vida condicionada às idades exatas foram obtidas junto ao texto para discussão número 20 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram disponibilizadas informações sobre as tábuas de mortalidades por sexo e grupos de idades, para as Grandes Regiões Nacionais e também por Unidade da Federação, dos anos de 1980, 1991 e 2000.

Os dados obtidos sobre a mortalidade causada pela Tuberculose foram compilados através das informações disponibilizadas pelo Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) [do Ministério da Saúde (MS)], sistema este gerido pelo Departamento de Análise de Situação de Saúde, da [Secretaria de Vigilância em Saúde](#) (SVS), em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde. As informações foram obtidas junto ao Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS)<sup>13</sup>.

As informações sobre a população residente também foram obtidas junto ao Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS). É importante ressaltar que essas informações disponibilizadas pelo DATASUS possuem outras fontes<sup>14</sup>.

É importante mencionar que, ao utilizar as informações sobre a população residente disponibilizadas pelo DATASUS, pode haver possíveis divergências com outras estimativas populacionais. Mesmo assim, é uma fonte confiável de dados, visto que são informações de órgãos competentes de caráter governamental e baseia seus dados nas informações disponibilizadas pelo IBGE.

A vantagem de utilizar esta fonte de dados para identificar a população residente é que, como a fonte de dados é a mesma que é utilizada para obter os dados sobre a mortalidade

---

<sup>13</sup><http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt09>

<sup>14</sup><http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popuf.def>

causada pela tuberculose, a forma de apresentação das informações é semelhante, o que facilita na organização dos dados e padronização das informações utilizadas.

O estudo é concentrado nos anos de 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2008, para todas as regiões do Brasil. Desse modo, é possível fazer uma análise precisa dos dias médios de vida perdidos ao longo do tempo, para todas as regiões brasileiras. Ou seja, conhecer a evolução dos anos (dias) perdidos no decorrer de quase três décadas e analisar se houve melhoras ou não no bem-estar social.

Vale mencionar que, nas informações sobre mortalidade nas regiões Sul e Sudeste, o índice de sub-registros é da ordem de 6%, enquanto que para os Estados da região Norte e Nordeste este índice chega a 30% (ANDRADE e LISBOA, 2000). Apesar disso, foi construído um índice de longevidade para estas regiões, que se apresentam com alto grau de sub-registro, visto que seria importante uma análise em nível nacional, embora ocorra este problema.

Para conseguir obter um índice de longevidade proporcionado pela tuberculose, foi necessário, primeiramente, a construção de uma base de dados que pudesse de modo claro e organizado demonstrar os anos médios de vida perdidos pela tuberculose. Sendo assim, a seguir são demonstrados os procedimentos realizados para compilar os dados sobre a expectativa de vida dos indivíduos, o número de pessoas que morreram devido à TB, e também a população residente em cada ano do estudo.

Para obter os dados referentes à mortalidade dos anos de 1980, 1985, 1990 e 1995 foi utilizada a Classificação Internacional de Doença - 9ª Revisão (CID-9). Para realizar uma classificação mais adaptada à realidade brasileira, a Secretaria de Vigilância em Saúde criou a CID-BR-9, que é uma derivação da CID-9. Assim, os dados obtidos nos anos mencionados anteriormente são oriundos da CID-BR-9 e dizem respeito a “Tuberculose pulmonar”, “Outras tuberculosas respiratórias”, “Tuberculose meninges e sistema nervoso central”, “Tuberculose miliar” e “Resíduos de Tuberculose”. Vale ressaltar que o objetivo do índice de longevidade é identificar o número de óbitos causados pela tuberculose, independentemente do tipo de tuberculose que causou a morte.

Com relação aos dados sobre mortalidade obtida para os anos de 2000, 2005 e 2008, utilizou-se Classificação Internacional de Doença - 10ª Revisão (CID-10). Do mesmo modo que foi feito com o CID-BR-9, para adaptar a realidade brasileira foi criada a CID-BR-10. A diferença é que agora, para obter o resultado dos óbitos causados pela tuberculose, reduziram-se para dois itens: “Tuberculose respiratória” e “Outras Tuberculosas”, mas, conforme mencionado anteriormente, o que interessa é o número de indivíduos que faleceram pelo

motivo de estarem com a tuberculose, independentemente de qual tipo de tuberculose esta pessoa estava vinculada.

Vale lembrar que as tábuas de mortalidades por sexo e grupos de idades (faixa etária) para as Grandes Regiões e também por Unidade da Federação, disponibilizadas pelo IBGE, foram para os anos de 1980, 1991 e 2000. Sabe-se também que a variação anual da esperança de vida condicionada não é muito expressiva; a utilização de uma mesma tábua de vida como aproximação para a esperança de vida ao longo de toda a década não apresenta grandes problemas.

Portanto, pôde-se utilizar a tábua de mortalidade de 1980 para a construção do índice dos anos de 1980 e 1985. A tábua de mortalidade de 1991, por sua vez, foi utilizada para a construção do índice nos anos de 1990 e 1995 e, finalmente, a expectativa de vida do ano 2000 foi utilizada para a construção do índice para os anos 2000, 2005 e 2008.

A taxa de mortalidade, a expectativa de vida e a população residente foram subdivididas segundo faixa etária dos indivíduos do seguinte modo: a) menores de 1 ano; b) de 5 a 9; c) 10 a 14; d) 15 a 19; e) 20 a 29; f) 30 a 39; g) 40 a 49; h) 50 a 59; i) 60 a 69; j) 70 a 79; e l) 80 anos ou mais. Outro ponto importante analisado é a diferença existente entre sexos.

Em suma, para cada um dos anos escolhidos (1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2008) para cada Região (Nordeste, Norte, Sudeste, Sul e Centro Oeste), utilizou-se da expectativa de vida condicionada à faixa etária em questão, o número de óbito que ocorreu em determinada faixa etária e também a população residente com essa mesma faixa etária.

## **2.2 Análise dos resultados**

Os anos de vida perdidos estão apresentados em tabelas, evidenciando a variação que ocorre neste índice a cada 5 anos de idade para os indivíduos até 20 anos de vida, e cada 10 anos de idade para as demais idades. Os resultados ainda foram separados por gênero (masculino e feminino) e por regiões (Nordeste, Norte, Sudeste, Sul e Centro-Oeste).

As informações referentes aos menores de um ano, dos anos de 1985 e 1990, não foram disponibilizadas diretamente. Ou seja, os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente pelo DATASUS. Portanto, conforme demonstram as tabelas abaixo, somente um valor é encontrado para as duas referências de idades mencionadas anteriormente (demonstradas nas tabelas, no intervalo de um a quatro anos, em que, na verdade, é contabilizado desde o nascimento até os quatro anos de idade).

As tabelas apresentadas são divididas por sexo (masculino e feminino) e por local de ocorrência do índice, grandes regiões do Brasil. Nelas são demonstradas, no eixo vertical, as faixas etárias utilizadas para construção do índice de longevidade, e, no eixo horizontal, são apresentados os anos abordados pela pesquisa (1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2008).

Optou-se por apresentar os dias de vida perdidos pela tuberculose ao invés de anos de vida perdidos pelo fato de nos permitir uma melhor visualização e fácil entendimento. Os índices completos dos anos de vida perdidos das Regiões encontram-se nos anexos. Vale observar que o resultado final do índice de longevidade, isto é, os dias de vida perdidos pelos indivíduos que vieram a falecer por motivo da tuberculose, é o somatório de todas as faixas etárias, denominada nas tabelas como “Total”.

As tabelas 1 e 2 descrevem a evolução do índice para a região Nordeste.

Como pode ser observado, o ano de 1980 apresenta o maior número de dias de vida perdidos ao longo do período que vai de 1980 a 2008. É um resultado que ocorre independente de ser homem ou mulher. Nota-se que há uma diferença no índice entre os gêneros, como pode ser percebido na média de dias perdidos para o sexo masculino (6,84 dias), enquanto a média do sexo feminino foi de 3,44 dias perdidos de vida.

**Tabela 1- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Nordeste.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,7882	-	-	0,2344	0,0903	0,1265	0,1764
1 a 4 anos	0,3844	0,3275	0,2590	0,1171	0,0462	0,0539	0,0113
5 a 9 anos	0,0764	0,1339	0,0773	0,0432	0,0436	0,0327	0,0344
10 a 14 anos	0,0752	0,0765	0,0671	0,0208	0,0524	0,0421	0,0328
15 a 19 anos	0,2516	0,1566	0,1695	0,1201	0,1027	0,1027	0,1166
20 a 29 anos	0,7367	0,4219	0,3544	0,3843	0,2098	0,2573	0,2759
30 a 39 anos	1,3028	0,9935	0,7785	0,8400	0,6526	0,5874	0,4979
40 a 49 anos	1,7289	1,2704	0,9650	0,9320	1,0110	0,9833	0,9161
50 a 59 anos	1,8423	1,3965	1,0789	1,1718	1,1713	1,1530	1,1211
60 a 69 anos	1,3032	0,9358	0,8850	1,0000	0,9499	1,0354	0,9595
70 a 79 anos	0,8365	0,7312	0,7095	0,7884	0,9851	0,9586	0,8719
80 anos e mais	0,5570	0,5173	0,5353	0,7053	1,0156	1,0488	1,0733
<b>Total</b>	<b>9,8833</b>	<b>6,9611</b>	<b>5,8796</b>	<b>6,3575</b>	<b>6,3304</b>	<b>6,3818</b>	<b>6,0874</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

Dos resultados descritos nessas tabelas, dois pontos emergem. O primeiro está relacionado ao fato de que ao longo dos anos o índice de longevidade vem melhorando para a região, já que o número de dias perdidos de vida para ambos sexos, devido à tuberculose, vem reduzindo ao longo do período estudado. Em grande medida, esse resultado pode ser oriundo dos avanços no combate à doença que vem sendo realizado por meio do Programa Nacional de Controle da Tuberculose pelo Ministério da Saúde.

O segundo ponto diz respeito ao fato de que as maiores perdas de tempo de vida, tanto para homens quanto para mulheres, concentram-se nas idades de 40 a 69 anos. Por sua vez, as menores perdas de bem-estar estão associadas ao intervalo de idade dos 5 aos 14 anos, para ambos os sexos. Em relação ao primeiro aspecto, imagina-se que esse resultado se deva ao fato de que nessa faixa etária, de 40 a 69 anos, os indivíduos ficam mais vulneráveis a doenças crônicas, que estão diretamente relacionadas à ocorrência da tuberculose. Como foi observado anteriormente, na seção de epidemiologia, apesar de nos últimos anos ter ocorrido queda na mortalidade devido à tuberculose, ainda a faixa de idade que vai de 45 a 64 anos apresenta o maior número de mortes.

**Tabela 2- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Nordeste.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,8868	-	-	0,3558	0,1041	0,1460	0,1532
1 a 4 anos	0,2879	0,2711	0,1639	0,0654	0,1043	0,0000	0,0386
5 a 9 anos	0,0847	0,0874	0,0604	0,0080	0,0394	0,0461	0,0389
10 a 14 anos	0,1275	0,1089	0,0987	0,0536	0,0422	0,0395	0,0188
15 a 19 anos	0,2284	0,1679	0,1754	0,0980	0,1086	0,0508	0,0672
20 a 29 anos	0,6730	0,3545	0,3409	0,2201	0,2058	0,1334	0,1534
30 a 39 anos	0,7559	0,5415	0,3171	0,3496	0,3558	0,3053	0,2412
40 a 49 anos	0,9436	0,4666	0,3637	0,4198	0,3448	0,3366	0,2913
50 a 59 anos	0,7335	0,5198	0,4922	0,4231	0,4324	0,4059	0,3379
60 a 69 anos	0,7213	0,3898	0,3723	0,4683	0,3683	0,3574	0,3587
70 a 79 anos	0,5355	0,3342	0,2849	0,3110	0,3715	0,4469	0,3629
80 anos e mais	0,4570	0,2805	0,3061	0,2554	0,3295	0,5552	0,4784
<b>Total</b>	<b>6,4352</b>	<b>3,5222</b>	<b>2,9758</b>	<b>3,0281</b>	<b>2,8065</b>	<b>2,8232</b>	<b>2,5404</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

As tabelas 3 e 4 apresentam o índice de longevidade para a região Norte. Nota-se que os resultados também mostram que o homem possui maior número de dias de vida perdidos em relação as mulheres. Como visto anteriormente no Gráfico 4, os homens apresentam o maior número de mortes, o que ocasiona eles terem um maior número de dias perdidos. Além disso, verifica-se a existência de uma tendência decrescente ao longo do período. Esses mesmos aspectos foram apresentados nas tabelas 1 e 2 para a região Nordeste. Fazendo um paralelo entre a região Norte e a Nordeste, a primeira apresenta uma média de dias superior à média observada para o Nordeste. Os homens possuem uma média de dias perdidos de 8,39 contra 6,84 do Nordeste. No caso das mulheres, a perda média do Norte foi de 5,23 dias, sendo superior à média do Nordeste em 1,80 dias.

As maiores perdas de bem-estar entre as mulheres estão na faixa etária dos 60 anos ou mais, sendo agravadas à medida que a idade aumenta. Com relação aos homens, a maior perda de bem-estar está associada aos que possuem 50 anos ou mais, sendo que os mais afetados são os que possuem 80 anos ou mais (ressalta-se que esta análise é realizada de acordo com base na média dos anos pesquisados).

**Tabela 3- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Norte.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,3726	-	-	0,7699	0,1475	0,1291	0,1499
1 a 4 anos	0,4860	0,6117	0,2957	0,1542	0,1826	0,0640	0,0000
5 a 9 anos	0,3303	0,2420	0,0628	0,0000	0,0286	0,0000	0,0535
10 a 14 anos	0,3017	0,2464	0,0943	0,2579	0,0545	0,0000	0,0519
15 a 19 anos	0,4390	0,1164	0,1402	0,3511	0,1808	0,0681	0,0739
20 a 29 anos	0,8123	0,2876	0,3214	0,3276	0,2659	0,2069	0,2326
30 a 39 anos	0,9543	0,6034	0,4467	0,6985	0,5746	0,4434	0,3329
40 a 49 anos	2,0448	1,0303	0,9783	0,8634	0,5106	0,4995	0,5479
50 a 59 anos	2,3558	1,7280	0,9522	1,2542	1,0731	0,8354	0,7390
60 a 69 anos	2,3289	1,4544	1,3047	1,1852	0,8779	1,2715	0,8211
70 a 79 anos	1,6199	1,4688	1,6753	1,2048	1,2170	1,4829	1,5735
80 anos e mais	1,4835	1,3243	1,3258	1,5259	1,6358	1,9727	1,6193
<b>Total</b>	<b>13,5290</b>	<b>9,1132</b>	<b>7,5974</b>	<b>8,5927</b>	<b>6,7491</b>	<b>6,9735</b>	<b>6,1954</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

**Tabela 4- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Norte.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	1,0161	-	-	0,5226	0,4954	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,6488	0,3712	0,3331	0,1297	0,1220	0,0356	0,0414
5 a 9 anos	0,2089	0,0766	0,1062	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,1101	0,0000	0,1050	0,0319	0,1216	0,0267	0,0293
15 a 19 anos	0,3518	0,3363	0,2313	0,1402	0,1145	0,0251	0,1667
20 a 29 anos	0,8876	0,5028	0,4318	0,2465	0,2598	0,1136	0,1288
30 a 39 anos	1,3445	0,5905	0,5405	0,3153	0,2456	0,2648	0,2184
40 a 49 anos	1,7474	0,6594	0,5985	0,6063	0,4272	0,3360	0,2807
50 a 59 anos	1,1607	0,8903	0,4767	0,6272	0,4909	0,2807	0,2796
60 a 69 anos	1,6187	1,0197	0,7339	0,4866	0,2991	0,4430	0,4754
70 a 79 anos	0,7566	1,0668	0,6204	0,9567	0,7550	0,6327	0,5319
80 anos e mais	0,8197	0,6452	0,7289	0,9188	0,5964	1,1215	0,5603
<b>Total</b>	<b>10,6708</b>	<b>6,1588</b>	<b>4,9062</b>	<b>4,9818</b>	<b>3,9276</b>	<b>3,2798</b>	<b>2,7124</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

Dos resultados, observa-se um ponto extremamente positivo, atribuído às mulheres de 5 a 9 anos, que desde 1995 não apresentam perdas de tempo de vida. As menores de um ano e de 1 a 4 anos também não apresentaram perdas de bem-estar nos anos de 2005 a 2008. Com relação aos homens, apenas os que se situam na faixa etária de 1 a 4 anos não apresentaram perda de dias (anos) vida em 2008. Vale observar que os resultados para ambos os sexos pode estar relacionado à obrigatoriedade da vacinação das crianças com a vacina BCG, que contribui para a prevenção da doença.

Com o passar dos anos, a redução do número de dias perdidos é cada vez mais evidente ao analisar as informações referentes a cada década. Os homens, em 1980, perdiam aproximadamente 13,5 dias de vida. Em 1990 esse número caiu para 7,59 e, em 2000, passou para 6,74 dias, chegando em 2008 com um número ainda menor, 6,19 dias de vida perdidos. Resultado similar pode ser observado para o índice calculado para as mulheres, como pode ser visto no Gráfico 12. Nos anos 1980, as perdas de vida do sexo feminino ultrapassavam os 10 dias, enquanto que nos anos 1990 eram de quase 5 dias, reduzindo em 2000 para menos de 4 dias, terminando em 2008 com 2,71 dias de vida perdidos, representando, aproximadamente, 75% a menos do que no início do período analisado.

As tabelas 5 e 6 descrevem o índice para a região Sudeste. Observa-se que o número de dias perdidos para os homens, em 1980, é de 14,3 dias de vida. Embora esse número tenha caído significativamente em 1985, nos anos seguintes ele voltou a subir, alcançando, em 1995, o número de 10,07 dias perdidos. Em 2008, o número de dias é relativamente baixo se comparado ao ano de 1980. Olhando apenas os anos de 1980 e 2008, verifica-se uma tendência de queda nos dias perdidos, como também foi observado nas regiões Norte e Nordeste anteriormente. Fato semelhante é observado para o índice calculado para as mulheres. Se somarmos os dias perdidos dos homens com os das mulheres no ano de 1980, o número chega a 21,76 dias, podendo ser considerado como segundo maior registro entre todas as regiões, nos anos pesquisados, ficando atrás da região Norte, que totalizou 24,20 dias de vida perdidos em 1980.

**Tabela 5- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Sudeste.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	2,0816	-	-	0,5348	0,3104	0,0000	0,0413
1 a 4 anos	0,5731	0,4261	0,3093	0,0787	0,0383	0,0176	0,0291
5 a 9 anos	0,1148	0,0213	0,0471	0,0251	0,0436	0,0134	0,0070
10 a 14 anos	0,0801	0,0468	0,0251	0,0408	0,0128	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,1908	0,1290	0,1926	0,1331	0,0775	0,0459	0,0900
20 a 29 anos	0,6450	0,3956	0,5590	0,5386	0,3123	0,1741	0,2036
30 a 39 anos	1,5258	0,9633	1,2842	1,2922	0,9041	0,4672	0,4411
40 a 49 anos	2,0927	1,3949	1,6028	1,8399	1,3122	0,9070	0,8685
50 a 59 anos	2,1934	1,5060	1,4555	1,5794	1,3921	1,0606	0,9014
60 a 69 anos	1,977	1,1475	1,3663	1,2469	1,1531	0,8996	0,7937
70 a 79 anos	1,684	1,2657	1,1984	1,4499	1,1569	0,7692	0,7000
80 anos e mais	1,1455	0,7298	0,7882	1,3136	0,9600	0,8550	0,5946
<b>Total</b>	<b>14,3047</b>	<b>8,0259</b>	<b>8,8285</b>	<b>10,0729</b>	<b>7,6732</b>	<b>5,2094</b>	<b>4,6702</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

Ao longo de todo o período, de 1980 a 2008, a média de dias de vida perdidos dos homens foi aproximadamente 8,4 dias. Entre as faixas etárias, a que registrou as maiores perdas foi a dos 40 a 59 anos. Fazendo o mesmo cálculo para as mulheres, observa-se que a média de perdas de dias de vida foi de 3,54 dias e a faixa etária mais atingida (na média) foi a

de 30 a 59 anos, sendo mais acentuada nas mulheres, correspondente à faixa que vai de 40 a 59 anos.

Uma característica marcante da região Sudeste está relacionada ao número de internações, conforme demonstrado nos fatos estilizados, que é muito superior em relação às demais regiões. Imagina-se que por ser a região onde se localizam as três maiores cidades do país, São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, em que o número de médicos, hospitais e infraestrutura voltada para a saúde sobressai-se em relação às demais capitais, e que isso pode estar contribuindo para identificar de forma mais clara e com menos problemas de sub-registro, optamos por abrir essa região e apresentar os resultados de dias perdidos para os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, que são descritos nos Gráficos 12 e 13.

**Tabela 6- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Sudeste.**

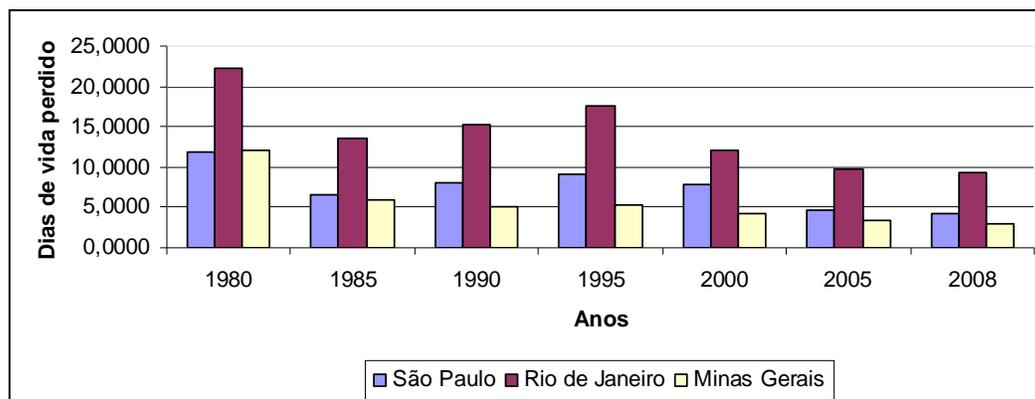
Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	1,9024	-	-	0,5874	0,4071	0,0832	0,0970
1 a 4 anos	0,7799	0,3380	0,2414	0,1324	0,0222	0,0000	0,0114
5 a 9 anos	0,1382	0,0241	0,0236	0,0294	0,0338	0,0000	0,0164
10 a 14 anos	0,0981	0,0677	0,0220	0,0477	0,0372	0,0068	0,0157
15 a 19 anos	0,2599	0,0780	0,1323	0,0624	0,1021	0,0529	0,0985
20 a 29 anos	0,4638	0,2801	0,4365	0,3345	0,2051	0,1317	0,1484
30 a 39 anos	0,6235	0,3990	0,4158	0,5726	0,3465	0,2323	0,1496
40 a 49 anos	0,8300	0,3715	0,4624	0,5793	0,3670	0,2787	0,2123
50 a 59 anos	0,6800	0,4975	0,4991	0,4987	0,4267	0,2199	0,1810
60 a 69 anos	0,6704	0,3193	0,4017	0,4445	0,3604	0,1811	0,1907
70 a 79 anos	0,4931	0,3584	0,3048	0,4912	0,3006	0,2647	0,2292
80 anos e mais	0,5228	0,3244	0,5019	0,6022	0,3920	0,3933	0,2495
<b>Total</b>	<b>7,4623</b>	<b>3,0581</b>	<b>3,4417</b>	<b>4,3823</b>	<b>3,0005</b>	<b>1,8447</b>	<b>1,5996</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

No Gráfico 12 pode ser observada a evolução do índice para os três principais Estados da região Sudeste para os homens. Nota-se que há uma tendência decrescente ao longo do tempo, sugerindo que o número de dias perdidos vem caindo com o passar dos anos. Esse resultado, como foi observado anteriormente, pode estar associado diretamente ao exercício de combate à doença realizado pelo Ministério da Saúde no Brasil. Um aspecto que chama atenção é o caso do Estado do Rio de Janeiro, que possui o número maior de dias perdidos de

vida devido à doença. Apesar de ter o segundo maior número absoluto de óbitos<sup>15</sup>, ficando atrás de São Paulo, foi o único Estado que apresentou mais de 20 dias perdidos de vida num determinado ano de estudo (em 1980, para o sexo masculino foram 22,34 dias/vida perdidos).

**Gráfico 12: Dias de vida perdidos do sexo masculino, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.**



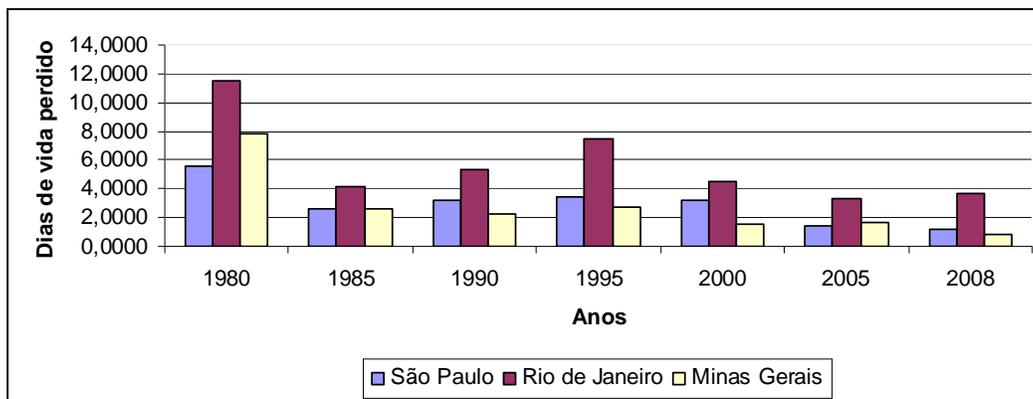
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

Para as mulheres, o comportamento de dias de vida não é diferente do observado para os homens, como pode ser observado no Gráfico 13. Durante os anos pesquisados, as cariocas são mais afetadas em termos de dias de vida perdidos em relação às paulistas e mineiras.

As tabelas 7A, 8A, 9A, 10A, 11A e 12A (nos anexos) descrevem o índice por faixa etária para os homens e mulheres para os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. No geral, observa-se que as maiores perdas de tempo de vida ocorrem na faixa etária de 40 a 59 anos, tanto para os homens quanto para as mulheres, com algumas exceções, como é o caso de Minas Gerais. Há algumas situações em que não há registro de perdas de dias de vida, como, por exemplo, na faixa etária de 5 a 14 anos, no ano de 2005, para os homens no Estado do Rio de Janeiro.

<sup>15</sup> Vale ressaltar que o número de óbitos é apenas um dos componentes que compõem o índice de longevidade. Maiores informações ver item 3 (metodologia)

**Gráfico 13: Dias de vida perdidos do sexo feminino, nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

As tabelas 7 e 8 descrevem os resultados para a região Sul. Os maiores registros de perdas de dias de vida também ocorrem em 1980, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino, 11,76 e 5,60, respectivamente. Por sua vez, os menores índices de longevidade para ambos os sexos foram encontrados em 2008, com 3,18 dias para os homens e 1,15 dias para as mulheres. Ao considerar apenas esses dois pontos no tempo, verifica-se que a tendência de queda nos dias perdidos de vida observada nas demais regiões também está presente na região Sul. Em média, para o período como um todo, os homens perderam 5,69 dias, ao passo que no caso das mulheres essa média foi de apenas 2,53 dias.

A faixa etária mais atingida entre os homens concentra-se entre os indivíduos de 40 a 69 anos, sendo que as pessoas do sexo masculino mais atingidas estão entre 50 a 59 anos. Os homens de 1 a 14 anos não registraram perdas de dias de vida em 2008. As mulheres de 80 anos ou mais são as mais afetadas com relação aos dias de vida perdidos pela tuberculose, destacando também as com faixa etária de 40 a 49 anos, que estão entre as mais atingidas, estando atrás somente das mulheres mais idosas da pesquisa. Já as mulheres menores de um ano e de 5 a 9 anos não registraram nenhuma perda em 2008.

**Tabela 7- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Sul.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	2,0512	-	-	0,0964	0,0000	0,2078	0,1364
1 a 4 anos	0,6489	0,4103	0,1844	0,0495	0,0832	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0985	0,0191	0,0190	0,0181	0,0403	0,0375	0,0000
10 a 14 anos	0,0357	0,0530	0,0360	0,0344	0,0183	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,2184	0,0346	0,1467	0,0353	0,0817	0,0304	0,0168
20 a 29 anos	0,4604	0,2400	0,2255	0,1962	0,2549	0,1810	0,1543
30 a 39 anos	1,0227	0,5060	0,6758	0,6358	0,5622	0,2854	0,4420
40 a 49 anos	1,6253	0,9529	0,7792	0,8952	0,7173	0,6125	0,4399
50 a 59 anos	1,6426	0,9468	0,8439	0,8038	0,7160	0,6546	0,5161
60 a 69 anos	1,6287	0,8046	0,7623	1,0016	0,8209	0,5780	0,4007
70 a 79 anos	1,4733	0,7619	0,7997	0,8104	0,7142	0,5221	0,5850
80 anos e mais	0,8577	0,5383	0,7094	1,1035	0,9617	0,6677	0,4966
<b>Total</b>	<b>11,7632</b>	<b>5,2673</b>	<b>5,1818</b>	<b>5,6803</b>	<b>4,9706</b>	<b>3,7770</b>	<b>3,1878</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

**Tabela 8- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Sul.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	1,2965	-	-	0,3335	0,2568	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,3640	0,2420	0,2358	0,1991	0,0317	0,0588	0,0357
5 a 9 anos	0,1108	0,0215	0,0614	0,0000	0,0462	0,0645	0,0000
10 a 14 anos	0,0800	0,0199	0,0000	0,0199	0,0000	0,0196	0,0219
15 a 19 anos	0,1473	0,0381	0,1659	0,0999	0,0376	0,0000	0,0391
20 a 29 anos	0,4202	0,1751	0,2615	0,1642	0,1433	0,0619	0,0506
30 a 39 anos	0,4232	0,3069	0,2549	0,2544	0,1806	0,1448	0,1531
40 a 49 anos	0,6735	0,2832	0,3311	0,2982	0,2311	0,1536	0,1686
50 a 59 anos	0,4640	0,3785	0,2398	0,3190	0,3064	0,1971	0,1737
60 a 69 anos	0,3360	0,3785	0,1945	0,3611	0,3003	0,2140	0,1536
70 a 79 anos	0,5141	0,2664	0,1691	0,2499	0,2687	0,2526	0,1369
80 anos e mais	0,7792	0,3742	0,1683	0,4622	0,3258	0,3067	0,2237
<b>Total</b>	<b>5,6088</b>	<b>2,4844</b>	<b>2,0823</b>	<b>2,7612</b>	<b>2,1285</b>	<b>1,4735</b>	<b>1,1569</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

As tabelas 9 e 10 apresentam os resultados para a região Centro-Oeste. Essa região apresenta a menor média de anos perdidos para o sexo masculino entre todas as regiões

pesquisadas, o que corresponde a 5,30 dias, enquanto as mulheres obtiveram uma média de 2,64 dias de vida perdidos.

O Centro-Oeste demonstra como pontos positivos os seguintes aspectos: i) tendência decrescente no índice de longevidade, para ambos os sexos; ii) os menores de um ano do sexo masculino não apresentam perda de dias de vida desde 1995; iii) os de 1 a 4 anos não apresentam perda de bem-estar desde 2000, entre os homens, e desde 2005, para as mulheres; iv) os indivíduos de 5 a 9 anos do sexo feminino e os homens de 10 a 14 anos não apresentam perda de bem-estar desde 1990; e v) vale destacar a ausência de mortalidade infantil (de zero a quatro anos), tanto para o sexo masculino quanto para o feminino, de 2000 a 2008, para os homens e em 2005 e 2008 para as mulheres.

A faixa etária mais atingida pela perda de bem-estar, associada à tuberculose, são os que concentram a idade entre os indivíduos que possuem 70 anos ou mais, para ambos os sexos. Como agravante, tem-se que pessoas com mais de 80 anos, tanto para os homens quanto para as mulheres, são ainda mais atingidos pela perda de dias de vida nessa região.

**Tabela 9- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino da região Centro-Oeste.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,7162	-	-	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,1009	0,1703	0,1308	0,0499	0,0000	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0417	0,0423	0,0000	0,0364	0,0000	0,0355	0,0380
10 a 14 anos	0,0411	0,0403	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,2871	0,1614	0,0000	0,0351	0,0325	0,0872	0,0637
20 a 29 anos	0,2305	0,1868	0,0578	0,2056	0,2257	0,1434	0,1654
30 a 39 anos	0,6652	0,1664	0,2826	0,4992	0,2599	0,2607	0,2158
40 a 49 anos	0,7147	0,5943	0,5467	0,6491	0,5543	0,5139	0,4702
50 a 59 anos	0,5867	0,6774	0,5354	0,4767	0,7158	0,6047	0,5413
60 a 69 anos	0,9958	0,7478	0,8818	1,1780	0,9887	1,1311	0,4470
70 a 79 anos	1,5915	1,1758	0,6893	1,1157	1,4240	0,7510	0,8570
80 anos e mais	2,1628	1,3953	0,9280	0,8166	1,5640	1,8855	0,5810
<b>Total</b>	<b>8,1343</b>	<b>5,3580</b>	<b>4,0524</b>	<b>5,0623</b>	<b>5,7649</b>	<b>5,4130</b>	<b>3,3794</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

**Tabela 10- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino da região Centro-Oeste.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	1,0017	-	-	0,0000	0,2488	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,1673	0,1899	0,1490	0,0568	0,0606	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0466	0,0946	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,0899	0,0000	0,0000	0,0769	0,0000	0,0374	0,0815
15 a 19 anos	0,2629	0,0429	0,0845	0,0000	0,0000	0,0325	0,0727
20 a 29 anos	0,2277	0,1797	0,1263	0,1121	0,0880	0,0938	0,0305
30 a 39 anos	0,4814	0,3160	0,1190	0,2515	0,1054	0,0783	0,0718
40 a 49 anos	0,5290	0,2266	0,2732	0,0807	0,1827	0,1457	0,0294
50 a 59 anos	0,6619	0,5554	0,1890	0,4025	0,3652	0,1884	0,0700
60 a 69 anos	0,7279	0,5636	0,5598	0,1244	0,2215	0,3733	0,2702
70 a 79 anos	0,9651	0,5337	0,3476	0,3695	0,5082	0,3365	0,1481
80 anos e mais	0,0000	0,2987	0,5903	0,9039	0,8469	0,6942	0,1508
<b>Total</b>	<b>5,1616</b>	<b>3,0012</b>	<b>2,4386</b>	<b>2,3783</b>	<b>2,6273</b>	<b>1,9801</b>	<b>0,9252</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS. – demonstra que os valores foram acoplados de menores de um ano e um a quatro anos e disponibilizados conjuntamente no intervalo de 1 a 4 anos.

Após descrever o comportamento do índice de longevidade para todas as regiões, algumas considerações podem ser feitas. A primeira é a de que o número de dias perdidos entre as regiões se diferem, e diferem também entre homens e mulheres. Esse resultado é interessante à medida que, na epidemiologia da doença, foi observado que os homens são os mais afetados.

A segunda consideração é de que se observou uma tendência decrescente nos dias de vida perdidos ao longo do tempo para todas as regiões, independentemente do sexo. Esse fato é importante à medida que está sugerindo que houve uma melhora no bem-estar da população dessas regiões, já que aumenta a longevidade das pessoas. Esse fato pode estar diretamente relacionado com o plano Nacional de Combate à Tuberculose (PNCT), que vem sendo promovido pelo Ministério da Saúde.

Uma terceira consideração é a de que se constatou que a faixa etária mais atingida, independentemente do sexo, corresponde à de 40 anos em diante. Esse resultado pode estar associado ao fato de que, a partir dos 40 anos, uma série de cuidados devem ser levados em conta, pois é a partir dessa idade que algumas doenças crônicas começam a se desenvolver e manifestar nos indivíduos. Entre os fatores de risco da tuberculose, encontra-se o fato de que

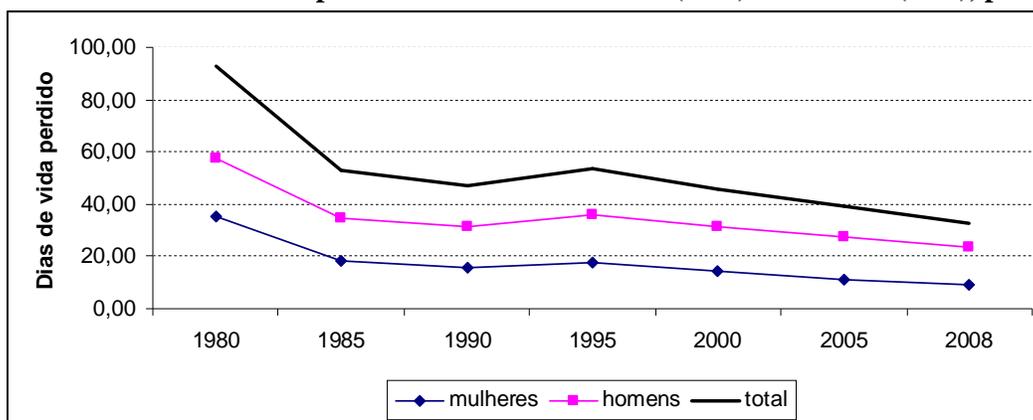
o indivíduo esteja com alguma doença crônica. Dessa forma, é possível que essa faixa etária mais atingida, a partir dos 40 anos, acabe sendo mais fragilizada.

Uma quarta consideração, embora esteja diretamente associada com a anterior, é o fato de que foi observado em algumas regiões que nas faixas etárias de 1 a 4 anos e de 5 a 9 anos não ocorreu nenhum caso de registro de dias perdidos, independentemente do sexo. Em grande parte, isso pode estar relacionado à prática de prevenção, em que a obrigatoriedade de vacinação promova uma considerável redução dos casos de tuberculose em crianças pequenas (nos primeiros dias de vida).

Uma quinta consideração está relacionada ao desenvolvimento socioeconômico e à densidade demográfica. Espera-se, em regiões onde há baixo desenvolvimento socioeconômico, que haja maior predominância de casos de tuberculose, afetando, dessa forma, o número de dias de vida perdidos. Isso pôde ser observado nas regiões Norte e Nordeste. Embora possa ser questionado o fato de regiões, como a Sudeste, terem apresentado elevado número de dias perdidos, mesmo tendo um maior nível de desenvolvimento socioeconômico, esse resultado poderia ser provocado em grande medida pela elevada densidade demográfica, como foi observada na seção de epidemiologia.

Por último, uma sexta consideração é a construção do índice para o Brasil. Nesse sentido, o somatório de todos os índices de longevidade de todas as regiões permite conhecer o índice de longevidade para o Brasil. O Gráfico 14 descreve a evolução dos dias perdidos para homens e mulheres no período de 1980 a 2008.

**Gráfico 14: Dias de vida perdidos do sexo masculino (rosa) e feminino (azul), para Brasil**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

Observa-se no Gráfico 14 uma queda nos dias de vida perdidos ao longo do tempo, tanto para os homens quanto para as mulheres. Por esse comportamento, a população

brasileira demonstra, em 2008, uma melhor classificação em termos de bem-estar causado pela tuberculose, comparado relativamente aos anos anteriores. Embora no âmbito regional as perdas de dias não pareçam um número expressivo, ao observar para o Brasil como um todo, esse número atinge, em 1980, um total de 92,95 dias de vida perdidos. Em 2008, essa perda de dias de vida foi de 32,45 dias. Isso representa uma melhora significativa no bem-estar dos indivíduos. Mesmo assim, 32 dias de vida perdidos em um ano ainda é um número expressivo.

Vê-se, pelo exposto, que o objetivo deste item foi construir um índice de longevidade da tuberculose a fim de identificar a evolução dos dias de vida perdidos entre 1980 e 2008 no Brasil. Pelos resultados obtidos, constatou-se que o índice de longevidade vem melhorando para todas as regiões brasileiras, já que o número de dias perdidos de vida para ambos sexos, devido à tuberculose, vem reduzindo ao longo do período estudado. As regiões pesquisadas apresentam comportamento semelhante, em que os maiores registros médios ocorreram em 1980 e os menores em 2008, e também ambos demonstraram tendência decrescente durante o período analisado, comprovando assim a melhora no bem-estar social, associado à tuberculose.

Outro resultado importante refere-se à diferença existente entre os sexos. Os homens apresentam o maior número de mortes, o que implica eles terem um maior número de dias de vida perdidos em relação às mulheres. A faixa etária mais atingida, para ambos os sexos, são indivíduos que se situam na faixa etária de 40 anos ou mais, enquanto as crianças menores de 10 anos conformam a faixa etária menos atingida.

Portanto, como fechamento do conjunto de ideias apresentadas até então – lembrando que o índice permite mensurar a evolução da qualidade da saúde no Brasil – considerando-se a tuberculose, pode-se afirmar que ao longo dos quase 30 anos analisados houve melhoras no bem-estar social da população residente de todas as regiões do Brasil, tanto para o sexo feminino quanto para o masculino.

É importante mencionar as limitações com relação aos dados obtidos junto ao SIM/DATASUS, para as regiões Norte e Nordeste. Embora os índices de sub-registros cheguem a 30% nestas regiões, verificou-se ser de suma importância a apresentação de um índice de longevidade para estas localidades, por se tratar de um estudo em âmbito nacional. Sendo assim, apesar da ocorrência destes possíveis problemas de mensuração, este fato não desqualifica as informações destas regiões, pois os resultados podem ser considerados satisfatórios do ponto de vista econômico-social.

Após a demonstração de como o problema da tuberculose infringe no bem-estar da população, na sequência do trabalho será apresentada a relevância econômica do problema de saúde em questão, através da apresentação do modelo de demanda por saúde de Grossman (1972) e de como o estado de saúde de uma população afeta os ganhos de um país (como a saúde influencia no crescimento) através de uma abordagem macroeconômica.

### 3 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO DA SAÚDE: O MODELO DE GROSSMAN

Para entender os efeitos da doença sobre o indivíduo, o modelo de Grossman (1972) é uma referência importante. O modelo fundamenta-se na teoria do capital humano<sup>16</sup>, e parte do princípio de que os indivíduos demandam um melhor estado de saúde por pelo menos dois motivos. Primeiro, a saúde gera bem estar e, portanto, entra diretamente na função de utilidade individual (satisfação) competindo com o consumo de outros bens. O segundo motivo é que a saúde afeta os ganhos monetários no mercado por aumentar o tempo disponível para o trabalho ou lazer reduzindo o tempo perdido por problemas de saúde. Ou seja, é um dos componentes do estoque de capital humano determinante dos ganhos no mercado de trabalho.

O modelo de Grossman (1972) parte da função de utilidade da seguinte forma:

$$U=U(\theta_0 H_0, \dots, \theta_n H_n, Z_0, \dots, Z_n) \quad (3.1)$$

Onde  $H_0$  é o estado de saúde herdado e  $H_n$  é o estoque de saúde no período  $n$ . Sendo que  $\theta H$  corresponde ao tempo saudável, que é igual ao tempo total menos o tempo perdido por problemas de saúde.  $\theta_0$  e  $\theta_n$  são os fluxos de serviços por unidade de estoque e  $Z$  é um vetor de outros bens, em  $n$  períodos de tempo. Por esta equação a função utilidade do consumidor depende estoque de saúde herdado, bem como o nível de saúde em cada momento do tempo e de outros consumos de bens.

Para Grossman (1972), a saúde pode ser entendida como parte do estoque de capital humano, que deprecia com a idade e pode ser ampliado através de investimentos. Assume-se que os indivíduos começam a vida com um dado estoque de saúde que se deprecia, de forma determinística, com a idade e pode ser ampliado através de investimentos. Conforme demonstra a equação abaixo:

$$H_{t+1} - H_t = I_t - \delta H_t \quad (3.2)$$

---

<sup>16</sup> A essência da teoria do capital humano é a idéia de que os gastos em educação, treinamento e saúde são investimentos feitos pelos indivíduos, neles mesmos, que aumentam suas habilidades e capacidade de trabalho e, assim, a sua produtividade (SILVA e NETTO, 2003)

Onde  $I$  é o investimento em saúde,  $\delta$  é a taxa de depreciação e o subscrito  $t$  denota tempo/idade.

Por (3.2), tem se, em cada período, que o consumidor faz investimento em saúde e que o investimento líquido no estoque de saúde é igual ao investimento bruto menos a depreciação. Estes investimentos, por sua vez, são realizados mediante a escolha de insumos dentro da função de produção de saúde, da mesma forma que são produzidos outros bens:

$$I_t = I_t(M_t, TH_t, E_t) \quad (3.3)$$

$$Z_t = Z_t(X_t, T_t, E_t) \quad (3.4)$$

Onde:

$I_t$  = investimento bruto em saúde.

$Z_t$  = consumo de bens.

$M_t$  = insumo em saúde é definido como qualquer bem ou serviço que afeta, de forma direta ou indireta, o estado de saúde, como, por exemplo, serviços médicos, a prática de exercícios físicos, dietas, o consumo de cigarro e de bebidas alcoólicas.

$X_t$  = são os insumos utilizados para produção de  $Z_t$ .

$TH_t$  = é o tempo despendido na produção de saúde.

$T_t$  = é o tempo utilizado na produção de outros bens.

$E_t$  = é o nível de educação (pode ser considerado também como estoque de capital humano). O nível de escolaridade na equação (3.3) pressupõe que pessoas com maior nível de escolaridade produzem investimento em saúde de modo mais eficiente.

A educação aumenta a eficiência com que os indivíduos escolhem e combinam insumos na função de produção de saúde e também assume que a educação afeta o estado de saúde por aumentar a eficiência do tempo e dos insumos na função produção de saúde. Este aumento de eficiência pode ocorrer via produtividade marginal dos insumos (eficiência produtiva), ou através de uma melhor alocação destes (eficiência alocativa).

Em suma, alterações em  $E$ , afeta a eficiência do processo de produção nas atividades não-mercadas (investimento em saúde), bem como alterações de tecnologias afetam bens de produção do mercado (afetando o consumo de bens).

O mercado de bens e o próprio tempo são considerados recursos escassos, a restrição orçamentária intertemporal iguala o valor presente das despesas ao valor presente da renda. Assim temos que:

$$\frac{\sum P_t M_t + V_t X_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum W_t T W_t}{(1+r)^t} + A_0 \quad (3.5)$$

onde:

$P_t$  e  $V_t$  são os preços de  $M_t$  (cuidados médicos) e  $X_t$  (outros bens),

$W_t$  é a taxa salarial,  $T W_t$  representa as horas de trabalho,

$A_0$  é a renda não salário (ou renda extra obtida através de juros, aluguéis entre outros),

$r$  é a taxa de juros.

A equação (3.5) representa o valor presente dos rendimentos, no qual se refere ao valor presente dos bens consumidos de uma cesta, durante um período de tempo, mais a renda total descontada.

A restrição de tempo disponível em cada período requer que o tempo total disponível (em qualquer período) seja exaurido por toda possibilidade de uso:

$$T W_t + T L_t + T H_t + T_t = \Omega \quad (3.6)$$

O  $\Omega$  representa o tempo total disponível, que consiste na soma de:  $T W_t$  no qual se refere ao tempo dedicado ao trabalho,  $T L_t$  que demonstra o tempo perdido no mercado e não mercado de atividades devido à doença ou dano,  $T H_t$  que é o tempo usado para produzir investimento em saúde e por fim o tempo para produzir outros bens é representado na equação acima por  $T_t$ .

Por (3.6) identifica-se que nas suas escolhas, o indivíduo defronta-se com uma restrição: o tempo disponível. Esse tempo disponível tem que ser distribuído por várias atividades: trabalho, para obter rendimento; tempo para produção de saúde; tempo de lazer (ou de produção de consumo de outros bens) e o tempo perdido devido à falta de saúde. Se um indivíduo estiver doente, a sua dotação de dias de trabalho é menor do que se tiver saúde e tem também que dedicar tempo a esforço de trabalho para obter rendimento para comprar bens intermédios para a produção de saúde e bem de consumo.

O tempo perdido por motivo de doença é dado pelo tempo total disponível menos os dias saudáveis em um determinado período de tempo.

$$T L_t = \Omega - h_t. \quad (3.7)$$

Se  $\Omega$  for mensurado em dias e se  $\theta_t$  for o fluxo de dias saudáveis por unidades de  $H_t$ ,  $h_t$  será igual ao o número de dias saudáveis no ano. O modelo ainda assume que  $TL_t$  é inversamente relacionado com o estoque de saúde, isto quer dizer que se considerar a taxa de depreciação do estoque de saúde constante, um aumento no tempo usado para produzir investimento em saúde ( $TH_t$ ), aumentaria o investimento bruto em saúde ( $I_t$ ) e a saúde em um período posterior ( $H_{t+1}$ ), mas por sua vez reduziria tempo perdido por motivo de doença no período seguinte ( $TL_{t+1}$ ). Sendo assim, conclui-se que  $TH_t$  e  $TL_{t+1}$  são negativamente correlacionados.

As quantidades em equilíbrio de  $H_t$  e  $Z_t$  são obtidas maximizando a função utilidade da equação (3.1) sujeita as restrições técnicas das funções de produção de saúde e de bens: equações (3.2), (3.3 e 3.4), (3.5) e (3.6)<sup>17</sup>.

Como resultado Grossman (1972) deriva o seguinte modelo econométrico<sup>18</sup>:

$$Hi = \beta_1 L_n W - \beta_2 L_n P_i + \beta_3 E - \beta_4 t - \beta_5 L_n \delta_i \quad (3.8)$$

Pela equação (3.8), a demanda por saúde deve ser positivamente relacionada com a taxa de salário-hora dos indivíduos e com o estoque de capital humano, e negativamente relacionada com os preços dos insumos, com a idade e com a taxa de depreciação do estoque de saúde. Grossman (1972) estimou a equação (3.8) usando mínimos quadrados ordinários controlando pela educação, pelo efeito dos preços e por um conjunto de características individuais, domiciliares e do local em que o indivíduo residia, assumindo que  $\delta$  é uma variável aleatória não observada e não correlacionada com outras variáveis. O modelo de Grossman fornece a base teórica para os modelos empíricos que visam estimar a função de produção de saúde.

Na abordagem macroeconômica, os efeitos da tuberculose sobre a economia pode ser observado por meio dos modelos de crescimento econômico que incorporam o capital humano. O capital humano é o insumo associado com a capacidade da força de trabalho, logo, se relaciona com: força, habilidade, capacidade intelectual que são considerados elementos que deixam o trabalhador mais produtivo aumentando assim o crescimento econômico. O “capital humano” sempre esteve associado à forma de educação ou treinamento dos trabalhadores.

<sup>17</sup> Para uma apresentação completa do modelo de Grossman ver Grossman (1972, 2000).

<sup>18</sup> Ver Grossman (1972)

Na abordagem macroeconômica, os efeitos da tuberculose sobre a economia podem ser observados por meio dos modelos de crescimento econômico que incorporam o capital humano. O capital humano é o insumo associado com a capacidade da força de trabalho, logo, relaciona-se com: força, habilidade e capacidade intelectual, que são considerados elementos que deixam o trabalhador mais produtivo aumentando assim o crescimento econômico. O “capital humano” sempre esteve associado à forma de educação ou treinamento dos trabalhadores. Nos últimos anos, essa visão vem sendo alterada e tem-se dado importância ao capital humano na forma de saúde. Por exemplo, Doppellhoffer, Miller, Sala-i-Martin (2004) mostram que a expectativa de vida ao nascer é um dos determinantes robustos do crescimento econômico. Esses autores defendem que a saúde (expectativa de vida) afeta positivamente em grande magnitude a renda e suas taxas de crescimento, e também sugerem a existência de uma armadilha: economias pobres tendem a crescer menos porque elas possuem população com saúde precária, e elas tendem a ter população com saúde precária porque elas são pobres.

Portanto, a teoria econômica sugere que a saúde tem efeitos sobre o crescimento econômico, diretamente por meio do capital humano; e indiretamente por meio da educação (outro componente do capital humano), do capital físico e do nível de eficiência. Para ilustrar isso, considere um modelo de crescimento econômico que assume a seguinte função de produção agregada:

$$Y=AF(K,hL) \quad (3.9)$$

Na equação (1),  $Y$  é o produto,  $A$  o parâmetro de eficiência,  $K$  o capital físico,  $L$  o trabalho e  $h$  é a “qualidade do trabalho” ou capital humano. Pode-se notar que o crescimento de  $Y$  (do produto) pode ocorrer somente se existirem aumentos no nível de eficiência,  $A$ , no nível agregado de capital físico,  $K$ , ou na qualidade ou quantidade de trabalho,  $hL$ . Os principais efeitos da saúde sobre o capital humano são:

- O primeiro, e mais direto, é através do efeito da saúde sobre a produtividade do trabalho, (o termo “ $h$ ” da equação). Pessoas doentes são menos produtivas em comparação a pessoas saudáveis. Observa-se que pessoas com saúde precária diminuem a oferta de trabalho, além de possuírem baixa produtividade<sup>19</sup>; esse mecanismo tende a reduzir os salários dessas pessoas, assim como a renda agregada da economia.

---

<sup>19</sup> Fogel (1997) calculou que no Reino Unido, entre 1780 e 1980, as melhoras na saúde (nutrição) aumentaram o PIB *per capita* num fator de 1,95, sendo 1,25 devido ao aumento da oferta de trabalho e 1,56 à produtividade.

- No segundo, a saúde tem efeitos sobre a educação e o treinamento, que é outro componente do capital humano ( $h$ ). Nesse caso, têm-se os seguintes mecanismos: i) Crianças doentes têm um menor nível de aprendizagem, além de perderem aula frequentemente; ii) Através do *trade-off* beckeriano quantidade-qualidade das crianças. Pais que sabem que existe uma grande probabilidade de seus filhos morrerem precocemente tenderão a ter muitas crianças, e assim, estas tenderão a adquirir um baixo investimento em educação; iii) Uma maior expectativa de vida estimula investimento em educação, já que o retorno do capital humano na forma de educação pode ser visto como o custo de investimento descontado dos salários futuros; iv) E através das mortes dos pais. O processo de educação requer alguns elementos fundamentais: professores, materiais escolares, tempo do estudante, mensalidades, entre outros. O grupo familiar é de extrema importância para adquirir esses elementos.

- A saúde também afeta a acumulação de capital físico ( $K$ ). Nesse caso, têm-se basicamente os seguintes mecanismos: i) Cidadãos que esperam viver muito depois da aposentadoria tendem a ter fortes incentivos para poupar e investir. Ou seja, baixa expectativa de vida se refletirá em reduções da poupança e do investimento; ii) Através da complementaridade entre os insumos. Se o capital humano é complementar ao capital físico, então existe pouco incentivo para investir em capital físico quando o capital humano é baixo; iii) Também através do investimento público, se as pessoas são pobres sobra ao governo aumentar os gastos para suprir a demanda por bens e serviços de saúde, levando a uma redução da poupança do governo; iv) E através da chamada “armadilha saúde-poupança dos pobres”. Muitas pessoas pobres, que vivem em países onde o sistema de saúde pública é fraco e por terem baixa renda havendo dificuldade de obterem planos de saúde, são frequentemente forçados a gastar sua poupança em uma tentativa de curar um membro da família que fica doente. Algumas vezes, isso força a saída das crianças da escola e as leva à força de trabalho precocemente, e, portanto, o problema de saúde termina afetando a riqueza da família e a capacidade de obter renda no futuro.

- Por fim, a saúde também tem efeito direto sobre a eficiência, isto é, no termo  $A$  na função de produção. A eficiência agregada da economia depende das atividades empresariais. Algumas vezes essas escolhas empresariais são afetadas pelas condições de saúde da região e da população. Sala-i-Martin (2005) exemplifica com o caso da Etiópia, onde existem terras bastante férteis irrigadas pelos lagos. Contudo há uma alta incidência de malária nessas regiões, gerando um problema de escolhas, que diante desse fato levam as pessoas a migrarem

para regiões onde há terras menos férteis. Isso os deixa com baixa produtividade, refletindo em menores níveis e taxas de crescimento da renda.

A partir do modelo de Grossman (1972) e dos modelos de crescimento econômico e saúde, estudos têm sido desenvolvidos com intuito de verificar os impactos do estado de saúde sobre a economia. Entre as contribuições encontram-se Howitt (2005), Zon e Muysken (2005), Sala-i-Martin (2005) e Schultz (2005), que fazendo uso de uma *proxy* para saúde apresentam evidências do impacto da saúde sobre o crescimento. Em um estudo *cross-country*, Grimard e Harling (2004) utilizam a tuberculose como uma *proxy* de saúde e avaliam o seu impacto no crescimento econômico. O principal resultado do seu estudo mostra que os países com menores índices de tuberculose apresentam taxas de crescimento mais rápidas, comparado aos países que têm elevados índices de tuberculose. A partir dos resultados, calculam o custo econômico, sugerindo que há uma perda entre 1,4 a 2,8 bilhões de dólares na economia mundial.

No Brasil, Figueredo, Noronha e Andrade (2003) apresentam um estudo sobre os impactos da saúde sobre o crescimento econômico para os estados brasileiros. Como *proxy* para saúde utilizam a mortalidade infantil. Os resultados mostraram que o estado de saúde contribui para o crescimento econômico. Reduções na taxa de mortalidade infantil contribuem para aumentar a taxa de crescimento do pib real *per capita*. Esses efeitos parecem ocorrer por conta do investimento em capital humano. Já estudos como o de Costa (1985) e Costa *et al.* (2005) não empregaram diretamente esse arcabouço teórico, mas indicaram as tendências da tuberculose no Brasil e os custos para o sistema de saúde e para as famílias. Contudo, nesses estudos não foram observados as implicações diretamente relacionadas aos dias perdidos pelos portadores de tuberculose e nem quais os fatores de risco ou as perdas de rendimento.

Sendo assim, os próximos capítulos apresentam um modelo para estimar os fatores de risco da doença e um outro para identificar se há diferença nos rendimentos entre indivíduos portadores da tuberculose e pessoas que não possuem a doença.

## 4 FATORES DE RISCO DA TUBERCULOSE

A tuberculose foi identificada no suplemento especial de saúde na PNAD 2008 como uma das doenças crônicas investigadas. Nesta etapa da pesquisa, o objetivo é identificar os fatores de risco da tuberculose. Para isso, será utilizado um modelo econométrico que permite verificar a probabilidade de um indivíduo possuir a tuberculose a partir de um conjunto de características individuais e do domicílio. Dessa forma, buscar-se-á identificar quais são os fatores que influenciam na probabilidade de uma pessoa possuir a doença. A estratégia empírica a ser adotada por esta pesquisa é a estimação de um modelo *logit*, em que a variável dependente assume valor 1 (um) se o indivíduo possui tuberculose e 0 (zero) em caso contrário. A seguir, apresenta-se a metodologia e uma análise descritiva dos dados.

### 4.1 Metodologia

Para analisar o risco de um indivíduo contrair a tuberculose, será estimado um modelo *logit*.

O modelo *logit* tem como base a função de probabilidade logística acumulada:

$$P_i = F(Z_i) = F\left(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i\right) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i)}} \quad (4.1)$$

onde:

$P_i$  = probabilidade de ocorrência de um evento, dada a ocorrência de X na observação

$i$ .  $1 \leq i \leq k$

$k$  = número de observações.

$b_i$  = coeficiente da variável independente  $X_i$

$Z_i$  = índice contínuo teórico determinado pelas variáveis explicativas  $X_i$ , sendo:

$Z_i = b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i$ , que conduz à seguinte expressão:

$$1 - P_i = \frac{1}{1 + e^{\frac{b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i}{1}}} \quad (4.2)$$

Logo, pode-se escrever

$$\frac{P_i}{1 - P_i} = \frac{1 + e^{b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i}}{1 + e^{-(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i)}} = e^{b_0 + \sum_{i=1}^n b_i \cdot X_i} \quad (4.3)$$

A variável dependente é o logaritmo relacionando à probabilidade de ocorrência de um dos dois possíveis eventos. A importância do modelo *logit* é que ele transforma o problema de predição probabilística em um intervalo [0,1].

#### 4.2 Fonte de dados e análise descritiva

A análise dos dados realizada nesta etapa da pesquisa utiliza como base a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2008, suplemento da saúde. Esse suplemento traz informações detalhadas sobre a saúde da população residente em domicílios particulares no Brasil. As estatísticas da PNAD são divulgadas para o Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e nove Regiões Metropolitanas (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre). Os resultados são agrupados em sete temas: dados gerais, migração, educação, trabalho, famílias, domicílios e rendimento. Na PNAD 2008, foram pesquisadas 391.868 pessoas e 150.591 unidades domiciliares, distribuídas por todas as Unidades da Federação.

No presente estudo, os resultados gerados foram analisados a partir das seguintes características: renda principal, nível de instrução, sexo, *status* de saúde e doenças crônicas. As análises também foram realizadas relacionando o objeto principal de estudo em questão: a tuberculose.

Sendo assim, as análises descritivas começam com a apresentação da tabela 11, a qual apresenta a distribuição de renda. O nível de renda do trabalhador foi dividido por 19 faixas de renda e relacionado ao número de pessoas e suas respectivas proporcionalidades dentro dessas faixas. Ponto de destaque negativo dessas informações é que grande parte da população brasileira vive com pouca renda e pouca parte dessa população vive com muita renda. Aproximadamente 90% dos indivíduos situam-se na faixa de renda até 2000 reais, enquanto apenas 5% da população vivem com mais de 4000 reais.

A tabela 12 demonstra a faixa de rendimento mensal (medida através de salários-mínimos) *per capita* em 2008. Observa-se que 60,88% da população vivem com rendimentos de até um salário-mínimo, sendo que praticamente a metade deste valor (32,15%) recebe até

meio salário-mínimo. Na outra extremidade tem-se que apenas aproximadamente 9,5 % da população brasileira ganham mais de três salários-mínimos.

**Tabela 11: Renda principal (dividida por faixas de renda, medidas em Reais), em 2008.**

Renda Principal	Nº de Pessoas	Percentual	Percentual Total Acumulado
<b>0 a 100</b>	8.348	4,90	4,90
<b>101 a 200</b>	11.229	6,60	11,50
<b>201 a 300</b>	10.385	6,10	17,60
<b>301 a 400</b>	7.856	4,62	22,22
<b>401 a 500</b>	39.818	23,39	45,61
<b>501 a 750</b>	29.354	17,25	62,68
<b>751 a 1000</b>	22.633	13,30	76,16
<b>1001 a 1500</b>	15.287	8,98	85,14
<b>1501 a 2000</b>	7.902	4,64	89,78
<b>2001 a 4000</b>	9.347	5,49	95,27
<b>4001 a 6000</b>	2.803	1,65	96,92
<b>6.001 a 8.000</b>	928	0,55	97,47
<b>8.001 a 10.000</b>	625	0,39	97,86
<b>10.001 a 13.000</b>	225	0,13	97,99
<b>13.001 a 16.000</b>	188	0,11	98,10
<b>16.001 a 20.000</b>	133	0,08	98,18
<b>20.001 a 40.000</b>	69	0,04	99,22
<b>40.001 a 60.000</b>	12	0,01	98,23
<b>60.001 ou mais</b>	3.019	1,17	100,00

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 12: Faixa de rendimento mensal domiciliar *per capita*, 2008**

Faixa de rendimento	Percentual	Percentual Acumulado
<b>Sem rendimento</b>	0,95	0,95
<b>Até ¼ salário-mínimo</b>	10,96	11,91
<b>Mais de ¼ até ½ salário-mínimo</b>	20,24	32,15
<b>Mais de ½ até 1 salário-mínimo</b>	28,73	60,88
<b>Mais de 1 até 2 salários-mínimos</b>	22,32	83,20
<b>Mais de 2 até 3 salários-mínimos</b>	7,22	90,42
<b>Mais de 3 até 5 salários-mínimos</b>	5,28	95,70
<b>Mais de 5 salários-mínimos</b>	4,30	100,00

Fonte: PNAD 2008.

A tabela 13 apresenta a escolaridade por anos de estudo. Observa-se que 21,44% dos indivíduos possuem um ano ou menos de estudo. Aproximadamente 55% da população não têm sequer o ensino fundamental, o qual se refere a oito anos de estudo, em 2008. No Brasil, para se ter o ensino médio completo é necessário ter o ensino fundamental (oito anos), mais 3 anos de estudo (antigo segundo grau), em que apenas 26,90 % conseguiram ultrapassar esta marca. Na outra extremidade, cerca de apenas 5% dos indivíduos eram graduados ou ingressaram numa pós-graduação.

A tabela 14 mostra a distribuição da escolaridade por faixa de estudo e por região. Observa-se que as regiões Norte e Nordeste do Brasil são as que apresentam menor nível de escolaridade, isto é, menor nível de instrução. Na região Nordeste, 28,61% das pessoas não apresentam nível educacional nenhum ou inferior a um ano de estudo, enquanto na região Norte esse número corresponde a 26,06%. No outro extremo, indivíduos com 15 anos ou mais de estudo, o percentual é de apenas 3,24% dos indivíduos da região Nordeste e 3,31% da região Norte. O Distrito Federal é tido como referência nacional em termos educacionais por dois motivos: 1) mais de 12% da sua população têm 15 anos ou mais de estudos, isto é, estão com a faculdade finalizada e/ou entraram numa pós-graduação; e 2) quase 55% dos indivíduos possuem ao menos 8 anos de estudos, ou seja, ensino fundamental completo.

**Tabela 13: Escolaridade, medida por anos de estudo, em 2008**

Anos de Estudos	Frequência	Percentual	Percentual Total Acumulado
1	83.514	21,44	21,44
2	14.570	3,74	25,18
3	17.673	4,54	29,71
4	20.680	5,31	35,02
5	36.779	9,44	44,46
6	24.269	6,23	50,69
7	15.728	4,04	54,73
8	15.995	4,11	58,83
9	31.327	8,04	66,88
10	12.950	3,32	70,20
11	12.095	3,10	73,30
12	66.562	17,09	90,39
13	5.911	1,52	91,91
14	4.553	1,17	93,08
15	4.532	1,16	94,24
16	22.442	5,76	100,00

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 14: Escolaridade, medido através de grupos de anos de estudo e regiões do Brasil, 2008.**

Grupos de anos de estudos	Regiões					
	NO	NE	SE	SUL	CO	DF
<b>Sem instrução e menos de 1 ano</b>	26,06	28,61	17,12	16,41	21,58	16,94
<b>1 a 3 anos</b>	16,09	16,39	11,77	12,52	13,41	9,59
<b>4 a 7 anos</b>	22,47	23,28	23,67	26,85	25,31	18,69
<b>8 a 10 anos</b>	14,01	12,2	15,46	15,83	14,76	14,98
<b>11 a 14 anos</b>	18,06	16,28	24,59	20,94	19,19	27,75
<b>15 anos ou mais</b>	3,31	3,24	7,39	7,44	5,45	12,06

Fonte: PNAD 2008. NO= Norte, NE= Nordeste, SE= Sudeste, SUL= Sul, CO= Centro-Oeste e DF= Distrito Federal.

A Tabela 15 mostra as faixas de rendimentos domiciliares, *per capita*, por região. Observa-se que, dentre as pessoas que receberam o correspondente a 25% do salário-mínimo, 72,09% localizam-se nas regiões Norte e Nordeste, sendo que a região Nordeste registra a maioria dos indivíduos com este rendimento, são mais de 60% do total. Dos indivíduos que recebem mais de cinco salários-mínimos, destacam-se a região Sudeste, com 53,82%, representando a maioria, a região Sul, em segundo lugar, com 18,34%, e também o Distrito Federal, com aproximadamente 5% (maior contribuição desta região entre todas as faixas de renda).

**Tabela 15: Faixa de rendimento mensal domiciliar *per capita* por região, 2008**

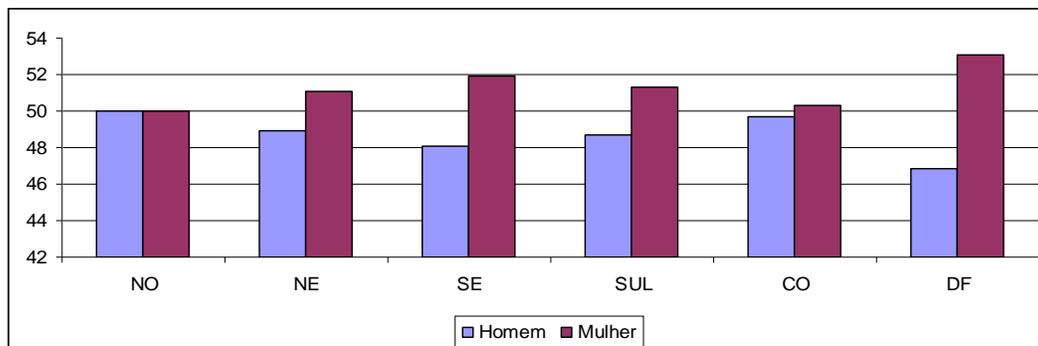
Faixa de rendimento	Regiões					
	NO	NE	SE	SUL	CO	DF
<b>Sem rendimento</b>	9,11	29,76	40,70	11,24	7,11	2,08
<b>Até ¼ salário-mínimo</b>	11,19	60,90	18,21	5,80	3,36	0,54
<b>Mais de ¼ até ½ salário-mínimo</b>	11,26	42,90	29,76	9,71	5,49	0,88
<b>Mais de ½ até 1 salário-mínimo</b>	8,62	27,88	41,47	13,95	7,05	1,04
<b>Mais de 1 até 2 salários-mínimos</b>	5,96	15,39	51,43	19,68	6,31	1,23
<b>Mais de 2 até 3 salários-mínimos</b>	5,20	11,67	54,90	20,91	5,61	1,71
<b>Mais de 3 até 5 salários-mínimos</b>	4,66	12,43	55,35	19,31	5,96	2,29
<b>Mais de 5 salários-mínimos</b>	3,24	13,59	53,82	18,34	6,02	4,99

Fonte: PNAD 2008. NO= Norte, NE= Nordeste, SE= Sudeste, SUL= Sul, CO= Centro-Oeste e DF= Distrito Federal.

O Gráfico 15 descreve a distribuição dos indivíduos por sexo e região. Como tem sido amplamente divulgado, nota-se que há mais mulheres do que homens no Brasil. Essa

superioridade é homogênea em quase todas as regiões do Brasil, com exceção da região Norte, onde o número de homens é maior que o de mulheres.

**Gráfico 15: Percentual de Pessoas, por sexo, em cada região, 2008.**

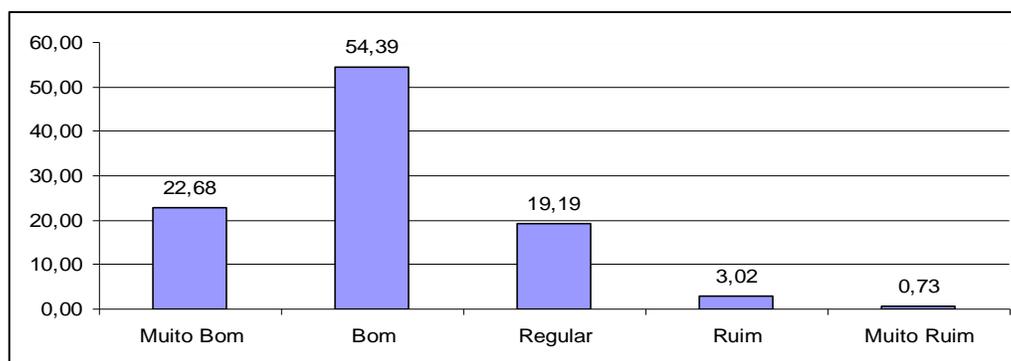


Fonte: PNAD 2008.

Na PNAD 2008, o indivíduo entrevistado é questionado como ele avalia seu próprio estado de saúde. O estado de saúde autoavaliado é classificado segundo cinco categorias: 1) Muito Bom; 2) Bom; 3) Regular; 4) Ruim; e 5) Muito ruim. O Gráfico 16 apresenta a distribuição dessa autoavaliação. Como pode ser observado, mais de 77% da população afirmam ser saudáveis, isso quer dizer que avaliaram seu próprio estado de saúde como Muito Bom (1) e Bom (2). Completando as informações, 19,19% classificaram sua saúde como regular e apenas 3,75% dos indivíduos classificaram seu estado de saúde como Ruim (4) ou Muito Ruim (5).

A tabela 16 descreve o estado de saúde autoavaliado considerando as regiões do Brasil. O Distrito Federal foi a região em que os indivíduos se autoavaliaram com melhor estado de saúde, 81,62% das pessoas se classificaram como “muito bom” ou “bom”. No Nordeste e o Norte as pessoas se classificaram relativamente pior, com 4,59% e 3,88%, respectivamente, determinando seu estado de saúde como “ruim” ou “muito ruim”.

**Gráfico 16: Distribuição percentual segundo a autoavaliação do estado de saúde, 2008**



Fonte: PNAD 2008

**Tabela 16: Distribuição percentual do estado de saúde autoavaliado, por regiões, em 2008.**

Autoavaliação	Regiões					
	NO	NE	SE	SUL	CO	DF
<b>Muito Bom</b>	16,30	18,22	27,23	24,31	23,57	24,87
<b>Bom</b>	59,14	55,14	52,86	53,16	53,38	56,75
<b>Regular</b>	20,67	22,06	16,59	18,62	19,6	15,99
<b>Ruim</b>	3,23	3,76	2,59	3,1	2,89	1,9
<b>Muito Ruim</b>	0,65	0,83	0,73	0,8	0,56	0,49

Fonte: PNAD 2008

Outro ponto relevante da tabela 16 é que dentre todos que avaliaram seu estado de saúde como “muito bom”, a região Sudeste foi a que apresentou melhor resultado, com 27,23% dos indivíduos, seguido do Distrito Federal com 24,87%, e da região Sul com 24,31%, enquanto que os indivíduos residentes na região Norte apresentaram os menores resultados, em que apenas 16,30% estavam com o estado de saúde “muito bom”.

A tabela 17 apresenta a distribuição das doenças crônicas. Nota-se que 35% da população sofre de pelo menos uma das doenças crônicas apresentadas. Se considerarmos a hipertensão e as doenças do coração juntas, elas correspondem a 48,62% das doenças crônicas reportadas. A tuberculose apresenta-se com apenas 0,13% do total dos indivíduos. Embora pareça um valor não muito expressivo, ele pode ser resultado das características peculiares dessa doença, conforme explicitado no capítulo da epidemiologia. Um dos motivos que pode acarretar a sub-identificação dos casos é a dificuldade na identificação dos indivíduos contaminados, por eles não saberem que estão com a doença e conseqüentemente não procurarem ajuda especializada. O que corrobora com esta expectativa, da possível ausência na identificação de todos os casos de tuberculose, são as informações do SIM/DATASUS em 2008, no qual demonstram que morreram mais de 4.500 indivíduos por causa da tuberculose no Brasil.

A tabela 18 descreve a relação entre a autoavaliação dos indivíduos em relação ao seu estado de saúde com a presença de tuberculose. Como pode ser observado, à medida que aumenta o número percentual de pessoas que possuem a doença piora o estado de saúde autoavaliado, ou seja, quanto pior o indivíduo julga seu próprio estado de saúde, maior é a participação de portadores neste intervalo. Pessoas que julgaram seu estado de saúde como “muito bom” ou “bom” têm apenas 0,12% de indivíduos portadores da tuberculose, isso demonstra que poucos indivíduos que relataram ter o estado de saúde mencionado estão com

a doença. Enquanto os que julgaram sua saúde como “ruim” ou “muito ruim” têm 1,72% de pessoas portadoras da tuberculose.

**Tabela 17: Percentual de indivíduos com as doenças crônicas apresentadas na PNAD 2008.**

<i>Doença</i>	<b>Casos</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Reumatismo</b>	21.977	5,64
<b>Câncer</b>	2.107	0,54
<b>Diabetes</b>	13.266	3,41
<b>Bronquite</b>	19.053	4,89
<b>Hipertensão</b>	52.766	13,54
<b>Doença coração</b>	15.035	3,86
<b>Doença renal</b>	4.735	1,22
<b>Tuberculose</b>	521	0,13
<b>Tendinite</b>	9.469	2,43
<b>Cirrose</b>	503	0,13
<b>Total</b>	<b>139.432</b>	<b>35,79</b>

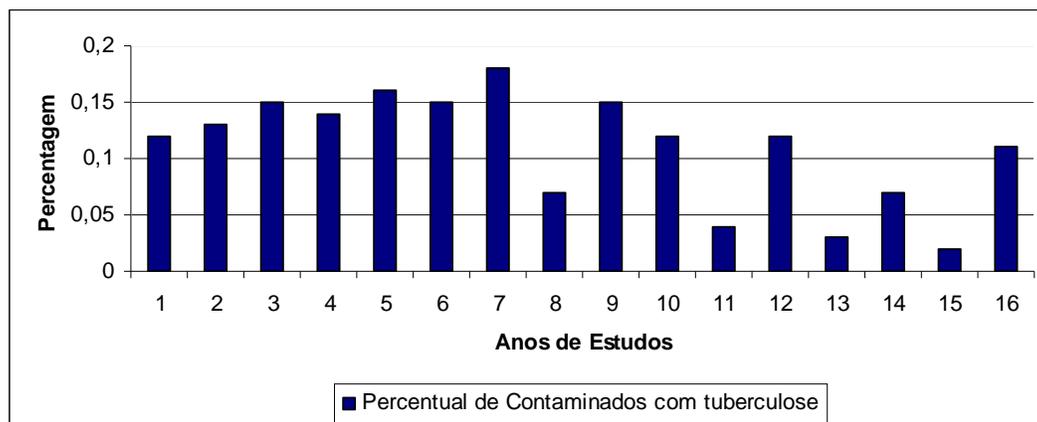
Fonte: PNAD 2008. Sem realizar a expansão

**Tabela 18: Distribuição percentual dos casos de tuberculose, segundo a autoavaliação do estado de saúde, 2008**

<b>Autoavaliação</b>	<i>Com Tuberculose</i>		<b>Sem Tuberculose</b>	
	<b>Nº Pessoas</b>	<b>Percentual</b>	<b>Nº Pessoas</b>	<i>Percentual</i>
Muito Bom	20.635	0,05	43.712.812	99,95
Bom	68.772	0,07	102.217.621	99,93
Regular	94.097	0,26	35.664.328	99,74
Ruim	42.553	0,74	5.727.529	99,26
Muito Ruim	13.801	0,98	1.400.720	99,02

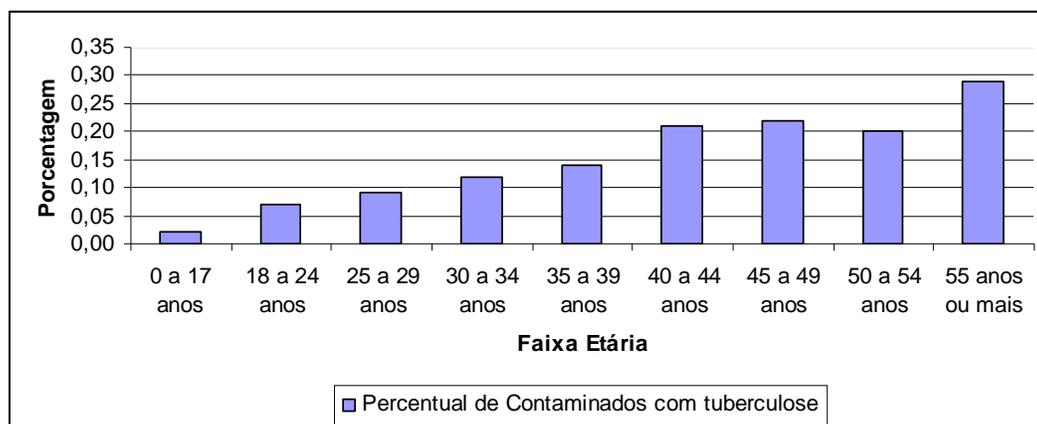
Fonte: PNAD 2008. Após realizar a expansão dos dados da PNAD 2008 (refere-se a população total no Brasil)

O Gráfico 17 relaciona os indivíduos com tuberculose e anos de estudos. Observa-se que os maiores índices de contágios estão relacionados com os indivíduos que possuem um menor grau de escolaridade. Isso está ligado diretamente à hipótese de que pessoas com maior nível de instrução estão mais aptas a procurar ajuda especializada logo que julguem algum problema de saúde. Santos e Kassouf (2007) e Costa e Andrade (2008) demonstraram que a educação exerce um importante papel na produção de saúde.

**Gráfico 17: Percentual de indivíduos com tuberculose, por anos de estudos, em 2008.**

Fonte: PNAD 2008

O Gráfico 18 apresenta a relação entre idade e tuberculose. Verifica-se que conforme a idade aumenta o percentual de pessoas que possuem a tuberculose aumentava. Para grupos etários até 17 anos de idade, os percentuais de portadores da doença não ultrapassavam os 0,05%. Por sua vez, para aqueles com as faixas etárias de 40 anos ou mais, o percentual de contaminação era igual ou superior a 0,20%. Vale destacar que indivíduos com 55 anos ou mais apresentam maiores casos percentuais de contágio pela tuberculose, sendo a única faixa etária que supera os 0,25%, de pessoas contaminadas.

**Gráfico 18: Percentual de indivíduos com tuberculose, por faixa etária, em 2008.**

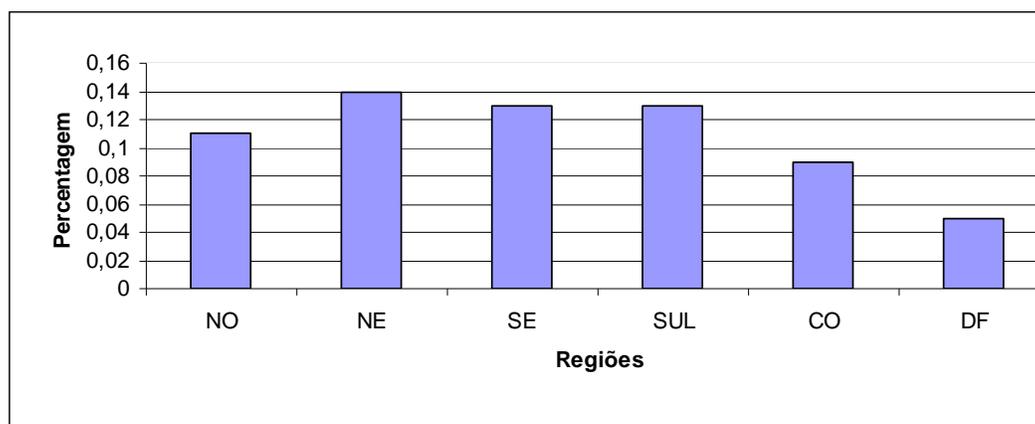
Fonte: PNAD 2008

O gráfico 19 descreve como a incidência da tuberculose está distribuída nas regiões do Brasil. Apesar de a região Nordeste ser a maior em termos percentuais, em termos absolutos a região Sudeste é que se destaca (após a realização da expansão da PNAD 2008), apresentando mais de 100 mil indivíduos portadores, contra aproximadamente 73 mil na região Nordeste;

enquanto o Distrito Federal apresenta o menor número absoluto do caso, com pouco mais de 1.300 indivíduos, seguido da região Centro-Oeste, com aproximadamente 10 mil casos de tuberculose (Tabela 1B, nos Anexos).

A tabela 19 mostra a relação existente entre a presença da tuberculose e o sexo dos indivíduos com a doença. Conforme pode-se perceber, os homens apresentam a maioria dos casos, aproximadamente 133 mil, representando também a maior parte percentualmente, com 0,14%, contra apenas aproximadamente 106 mil casos e 0,11% das mulheres. Em suma, a tuberculose afeta mais os homens do que as mulheres. Esse resultado apenas confirma um dos fatos observados anteriormente na seção de epidemiologia da doença, em que a maior incidência da tuberculose ocorre nos homens.

**Gráfico 19: Percentual de indivíduos com tuberculose, por região, em 2008.**



Fonte: PNAD 2008

**Tabela 19: Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por sexo.**

Sexo	<i>Com Tuberculose</i>	<i>Sem Tuberculose</i>
	Percentual	Percentual
<b>Masculino</b>	0,14	99,86
<b>Feminino</b>	0,11	99,89

Fonte: PNAD 2008

A tabela 20 demonstra o número de pessoas e seus respectivos percentuais de indivíduos que apresentam-se com tuberculose, separada por raça. Observa-se que mais de 100 mil pessoas de cor branca estão com tuberculose, representando 0,11% do total de indivíduos brancos. Com relação aos não brancos (preto, amarelo, pardo e indígena), são

quase 140 mil casos com tuberculose, representando 0,14% do total de pessoas classificadas dentro deste grupo.

**Tabela 20: Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por raça.**

Raça	<i>Com Tuberculose</i>	<i>Sem Tuberculose</i>
	Percentual	Percentual
<b>Branco</b>	0,11	99,89
<b>Não branco</b>	0,14	99,86
<b>Total</b>	0,13	99,87

Fonte: PNAD 2008

A tabela 21 descreve a distribuição de renda e a autoavaliação. Vale mencionar que para essa análise empregou-se um conceito irrestrito de saúde, em que se considerou saudáveis os indivíduos que avaliaram seu estado de saúde como “muito bom” ou “bom”. Pessoas que classificaram seu estado de saúde como “regular”, “ruim” e “muito ruim” foram considerados não saudáveis ou indivíduos com estado de saúde precário.

Dos indivíduos que ganham de 0 a 100 reais, 33,62% classificaram seu estado de saúde como precário e 66,38% classificaram como saudável, mostrando que, mesmo entre estes indivíduos que ganham menos, a maioria classifica-se com estado de saúde aceitável. Verificou-se um aumento na classificação do estado de saúde à medida que se constatou o aumento da renda. Como pode ser constatado ao comparar os indivíduos que se localizam na faixa de renda de 6001 a 8000 reais, onde apenas 9,09% classificam seu estado de saúde como abaixo do aceitável, contra 31,63% da faixa de renda de 101 a 200 reais. Enquanto 90,91% classificaram seu estado de saúde como bom, na faixa de renda maior, contra 68,37% dos indivíduos da faixa de renda inferior.

A tabela 22 mostra a faixa de rendimentos *per capita* relacionada com o estado de saúde autoavaliado. Observa-se que, conforme aumentam os rendimentos (medidos através de salários-mínimos) obtidos pelos indivíduos, melhora a condição de saúde autoavaliada (confirmando o que foi mencionado no parágrafo anterior). Enquanto 27,36% dos indivíduos que não tinham nenhum rendimento avaliaram seu estado de saúde como precário, apenas 12,14 % das pessoas que ganham mais de cinco salários-mínimos classificaram seu estado de saúde como não satisfatório.

**Tabela 21: Renda principal (dividida por grupos, medidas em Reais), e percentual de estado de saúde autoavaliado, em 2008.**

Renda Principal	Autoavaliação	
	Precário	Saudável
<b>0 a 100</b>	33,62	66,38
<b>101 a 200</b>	31,63	68,37
<b>201 a 300</b>	29,74	70,26
<b>301 a 400</b>	28,12	71,88
<b>401 a 500</b>	22,66	77,34
<b>501 a 750</b>	19,14	80,86
<b>751 a 1000</b>	17,06	82,94
<b>1001 a 1500</b>	15,51	84,49
<b>1501 a 2000</b>	15,89	84,11
<b>2001 a 4000</b>	12,67	87,33
<b>4001 a 6000</b>	11,56	88,44
<b>6.001 a 8.000</b>	9,09	90,91
<b>8.001 a 10.000</b>	11,13	88,87
<b>10.001 a 13.000</b>	8,65	91,35
<b>13.001 a 16.000</b>	15,22	84,78
<b>16.001 a 20.000</b>	12,05	87,95
<b>20.001 a 40.000</b>	18,72	81,28
<b>40.001 a 60.000</b>	12,04	87,96
<b>60.001 ou mais</b>	21,75	78,25

Fonte: PNAD 2008. Saudáveis são os indivíduos que avaliaram seu estado de saúde como “muito bom” ou “bom”. Precário são pessoas que classificaram seu estado de saúde como “regular”, “ruim” e “muito ruim”.

**Tabela 22: Faixa de rendimento mensal domiciliar *per capita* e estado de saúde autoavaliado, em 2008.**

Faixa de rendimento	Autoavaliação	
	Precário	Saudável
Sem rendimento	27,36	72,64
Até ¼ salário-mínimo	23,49	76,51
Mais de ¼ até ½ salário-mínimo	24,91	75,09
Mais de ½ até 1 salário-mínimo	25,79	74,21
Mais de 1 até 2 salários-mínimos	22,23	77,77
Mais de 2 até 3 salários-mínimos	17,94	82,06
Mais de 3 até 5 salários-mínimos	14,91	85,09
Mais de 5 salários-mínimos	12,14	87,86

Fonte: PNAD 2008.

### 4.3 Análise dos fatores de risco

Nesta seção serão apresentados os resultados para uma função de produção da saúde, considerando a tuberculose como variável dependente. Procurar-se-á identificar como os fatores de risco influenciam na probabilidade de uma pessoa possuir tuberculose. Este efeito é obtido a partir de um modelo *logit*, uma vez que a variável de saúde utilizada é uma variável binária que assume valor 1 (um), se o indivíduo possui a tuberculose, e 0 (zero), caso contrário.

O exercício econométrico consiste na estimação de sete modelos. Em todos os modelos foi considerado como variável dependente a probabilidade de o indivíduo possuir a tuberculose. O primeiro (Modelo A) foi estimado considerando como variáveis explicativas a idade, educação (medida pelos anos de escolaridade completos), raça, sexo, estado civil e região do país. O segundo (Modelo B) foi estimado utilizando as mesmas variáveis do Modelo A, acrescentando-se duas novas variáveis, em que a primeira diz respeito ao grupo de atividade, ou seja, pessoas que atuam na área da saúde ou educação, e a segunda diz respeito ao que indivíduo trabalhou na semana de referência. No modelo seguinte (Modelo C) incluímos as variáveis de renda, que correspondem à renda principal dos trabalhadores e às horas trabalhadas. No Modelo D são acrescentadas as doenças crônicas identificadas na PNAD 2008, enquanto no Modelo E acrescentam-se a variável *dummy*, para identificar se o indivíduo é fumante, e também a variável correspondente ao número de consultas a médicos realizadas nos últimos 12 meses. Ao penúltimo modelo (Modelo F) acrescenta-se a variável *dummy* para identificar se o indivíduo foi fumante. Por fim, ao Modelo G acrescentam-se três *dummies*, que indicam se a residência possui rede de esgoto, se é localizada em área urbana, se é em região metropolitana e ainda o número de cômodos das moradias.

A tabela 23 demonstra as variáveis explicativas, utilizadas no modelo de estimação dos fatores de risco.

**Tabela 23: Relação das variáveis independentes comuns aos modelos estimados**

Variáveis	Descrição
Idade	Idade do indivíduo
Anos de estudo	Número de anos de estudo do indivíduo
Branco	Medida dicotômica com valor igual a um se é branco; e igual a zero, caso contrário
Sexo	Medida dicotômica com valor igual a um se é mulher; e igual a zero caso contrário.
Casado	Medida dicotômica com valor igual a um se é casado; e igual a zero caso contrário
Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste e DF	5 <i>dummies</i> indicando se o indivíduo reside nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Distrito Federal.
Horas trabalhadas	Número de horas trabalhadas no mês
Renda principal	Renda do trabalho principal
Grupo de atividade	Medida dicotômica com valor igual a um se o indivíduo pertence ao grupamento de atividade principal é saúde, educação ou serviços sociais; e igual a zero caso contrário.
Reumatismo, câncer, diabetes, bronquite, doenças do coração, doença renal, depressão, tendinite e cirrose	9 <i>dummies</i> indicando se o indivíduo possui uma das doenças crônicas relatadas.
Fumante	Medida dicotômica com valor igual a um se o indivíduo é fumante; e igual a zero caso contrário.
Foi fumante	Medida dicotômica com valor igual a um se o indivíduo foi fumante; e igual a zero caso contrário.
Quantas vezes consultou	Número de vezes que consultou o médico nos últimos 12 meses.
Rede e esgoto	Medida dicotômica com valor igual a um se o domicílio possui rede de esgoto ou pluvial, fossa asséptica; e igual a zero caso contrário.
Área urbana	Medida dicotômica igual a um se o indivíduo reside na área urbana; e zero caso contrário.
Região metropolitana	Medida dicotômica igual a um se o indivíduo reside em região metropolitana; e zero caso contrário.
Número de cômodos	Numero de cômodos no domicílio.
Trabalhou	Medida dicotômica igual a um se o indivíduo trabalhou na semana de referência.

Fonte: PNAD 2008.

Os resultados estimados do modelo *logit* encontram-se na tabela 24. Os valores apresentados correspondem ao efeito marginal das variáveis sobre a probabilidade de possuir a tuberculose, com base nos valores médios das demais variáveis. Analisando os efeitos marginais das características individuais dos indivíduos em relação à variável dependente tem-se que, em sua maioria, os resultados foram significativos e robustos em termos dos coeficientes estimados.

Analisando o resultado da variável “idade”, observa-se que o aumento dos anos de vida aumenta a probabilidade de possuir a tuberculose, em todos os modelos estimados. A variável tem o comportamento esperado, uma vez que, conforme demonstrado, na seção da epidemiologia da doença, e também no índice de longevidade criado para medir as perdas de dias de vida, a idade é um agravante nos indivíduos que possuem a doença.

Observa-se que a variável “educação”, medida através dos anos de estudo, apresenta-se, em todos os modelos, significativas e com sinal negativo. Isso quer dizer que a probabilidade de um indivíduo possuir tuberculose está inversamente relacionada com o nível educacional do mesmo, ou seja, quanto maior a escolaridade menor a probabilidade de possuir a doença. Desse modo, comprova-se o que era esperado, visto que pessoas com maior nível educacional têm maior conhecimento sobre suas necessidades, tornando-se assim aptas a procurar ajuda de especialistas logo que se julguem com problema de saúde. Constata-se aqui o que foi proposto na equação de demanda proposto por Grossman (1972), em que a educação<sup>20</sup> aumenta a eficiência dos agentes em busca de uma melhor condição no estado de saúde, afetando positivamente a demanda por saúde.

Observa-se que ser do sexo feminino diminui a probabilidade de possuir a tuberculose; em todos os modelos há uma significância de 1%. Comprova o que já era esperado. Conforme demonstrado anteriormente, a mortalidade e os dias de vida perdidos são maiores entre os homens do que entre mulheres. Já havia sido demonstrado também nas características peculiares da doença, na seção da epidemiologia, que o sexo masculino era o mais propenso a ser contaminado pela tuberculose. O Brasil ainda acompanha uma tendência mundial, que, segundo Holmes *et al.* (1998), em quase todos os países as taxas de notificação no sexo masculino são superiores às do sexo feminino

---

<sup>20</sup> Santos e Kassouf (2007) e Costa e Andrade (2008) demonstram também que a educação exerce um importante papel na produção de saúde.

**Tabela 24: Estimativas dos efeitos marginais do *Logit* para fator de risco da tuberculose**

<b>Variáveis</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>
Idade	0,00002***	0,00002***	0,00003***	0,00001***	0,00001***	0,00001***	0,00001***
Anos de estudo	-0.00004***	-0.00004***	-0.00001***	-0.00001***	-0,0000***	-0,0000***	-0,00001***
Branco	-0.000416***	-0.000378***	-0.000372***	-0.000263***	-0.000247***	-0.000247***	-0.000217***
Sexo	-0.000335***	-0.000371***	-0.000406***	-0.000485***	-0.000479***	-0.000479***	-0.000520***
Casado	-0.000518***	-0.000489***	-0.000483***	-0.000276***	-0.000255***	-0.000255***	-0.000249***
Nordeste	0.00006***	0.00007***	-0.00001	0.00001	0.00001	0.00001	0.00001
Sudeste	0.000257***	0.000217***	0.000295***	0.00002**	0.00000	0.00000	-0.00009***
Sul	0.000221***	0.000181***	0.000244***	-0.000112***	-0.000127***	-0.000126***	-0.000163***
Centro-Oeste	-0.000302***	-0.000281***	-0.000281***	-0.000266***	-0.000256***	-0.000255***	-0.000260***
Distrito Federal	-0.000312***	-0.000285***	-0.000216***	-0.000180***	-0.000191***	-0.000190***	-0.000286***
Horas trabalhadas	-	-	0.00001***	0.00001***	0.0000***	0.00000***	0.00000***
Renda principal	-	-	-0.00010***	-0.00006***	-0.00006***	-0.00006***	-0.00007***
Grupo de atividade	-	0.000209***	0.000368***	0.000347***	0.000321***	0.000321***	0.000384***
Reumatismo	-	-	-	0.000263***	0.000229***	0.000229***	0.000166***
Câncer	-	-	-	0.00155***	0.00149***	0.00149***	0.00148***
Diabetes	-	-	-	0.000435***	0.000391***	0.000390***	0.000388***
Bronquite	-	-	-	0.00278***	0.00259***	0.00259***	0.00255***
Doença do coração	-	-	-	0.000645***	0.000553***	0.000552***	0.000405***
Doença renal	-	-	-	0.000466***	0.000519***	0.000519***	0.000548***
Depressão	-	-	-	0.00129***	0.00102***	0.00102***	0.00104***
Tendinite	-	-	-	0.00152***	0.00135***	0.00135***	0.00134***
Cirrose	-	-	-	0.0106***	0.0101***	0.0101***	0.0110***

Fonte: Estimativas do autor segundo dados da PNAD 2008. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Continuação

Variáveis	A	B	C	D	E	F	G
Fumante	-	-	-	-	0.000337***	0.000332***	0.000358***
Foi fumante	-	-	-	-	-	0.00007***	0.00005**
Quantas vezes consultou	-	-	-	-	0.000729***	0.000728***	0.000687***
Rede esgoto	-	-	-	-	-	-	0.00001***
Área urbana	-	-	-	-	-	-	0.000156***
Região metropolitana	-	-	-	-	-	-	0.000118***
Número de cômodos	-	-	-	-	-	-	-0.00003***
Trabalhou	-	-0.00492***	-	-	-	-	-
N	8.30e+07	8.30e+07	8.30e+07	8.30e+07	8.30e+07	8.30e+07	8.06e+07

Fonte: Estimativas do autor segundo dados da PNAD 2008. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Constata-se também que indivíduos de cor branca possuem menor probabilidade de possuir a tuberculose, relativamente a pessoas que possuem qualquer outro tipo de cor (preta, amarela, parda ou indígena), em todos os modelos estimados. Estudo realizado nos Estados Unidos<sup>21</sup> (em 1997) também verificou que a incidência de tuberculose é menor entre indivíduos da população de raça branca e ainda constatou que a desigualdade existente entre a população branca e não branca tem aumentado ao longo dos anos. Em outros dois estudos, Stead *et al.* (1990 e 1994) admitiram que os negros americanos poderiam ser mais susceptíveis ao desenvolvimento de tuberculose ativa depois de infectados do que os americanos brancos, demonstrando semelhança ao resultado encontrado por este estudo.

Variável que merece uma atenção especial é com relação ao estado civil. Em todos os modelos estimados, os resultados foram significativos e apresentaram o sinal negativo, demonstrando que pessoas casadas têm menor probabilidade de ter a tuberculose. Num primeiro momento, seria razoável supor que pessoas casadas deveriam aumentar a probabilidade de possuir a tuberculose, uma vez que a contaminação pode ocorrer através de uma simples conversa e pessoas contaminadas poderiam contaminar seu conjugue. Por outro lado, pessoas casadas tendem a cuidar melhor da sua própria saúde e, por consequência, de seu companheiro também, o que justificaria o sinal negativo da variável. Por sua vez, Christensen (1978) realizou um estudo em Copenhague e demonstrou que a maior incidência de tuberculose pulmonar, entre pessoas do sexo masculino, foi encontrada nos divorciados e a mais baixa nos homens casados. Completou ainda que os resultados podem ser atribuídos a um comportamento social diferente dos homens, dependendo do seu estado civil, resultando num menor ou maior risco de infecção e subsequente frequência da doença.

Com relação às regiões, observa-se que pessoas que residem na região Nordeste do país demonstram maior probabilidade de possuir tuberculose do que pessoas da região Norte, somente nos dois primeiros modelos estimados (os demais não foram significativos). Os indivíduos que residem nas regiões Sudeste e Sul têm maior probabilidade de possuir a tuberculose do que os indivíduos da região Norte, em todos os modelos (exceto os Modelos E e F para região Sudeste, que não foi significativo). Por sua vez, quem se localiza nas regiões do Centro-Oeste e Distrito Federal tem menor

---

<sup>21</sup> Centers for Disease Control and Prevention. Reported tuberculosis in the United States 1996. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services Publication, 1997.

probabilidade de possuir a tuberculose do que os indivíduos da região Norte, em todos os modelos.

As condições climáticas podem explicar as diferenças entre regiões nas probabilidades de possuir a tuberculose. Conforme apresentado na parte da epidemiologia da doença, um clima frio leva as pessoas a se juntarem dentro de casa, aumentando assim a possibilidade de exposição se houver um caso de tuberculose no grupo (regiões Sudeste e Sul são mais frias em comparação com o Norte). Em contraste, as atividades dentro de casa poderão ser reduzidas em climas temperados ou tropicais, bem como o arejamento das casas ser melhor, episódio que pode explicar a não significância nos Modelos C a G da região Nordeste em comparação ao Norte, visto que apresentam clima semelhante.

Conforme aumenta o número de horas trabalhadas, aumenta a probabilidade do indivíduo de ter a tuberculose. Isso pode ocorrer pelo maior tempo que essas pessoas estão em contato com outros indivíduos, aumentando, desse modo, o risco de adquirir a doença. Ou seja, quanto mais horas ofertadas no mercado de trabalho, maior é o tempo de convivência dessas pessoas no mesmo ambiente de colegas de trabalho, que podem estar com a tuberculose.

A renda principal do trabalhador afeta negativamente na probabilidade de possuir tuberculose. A renda principal do trabalhador, em todos os modelos é significativa e demonstra que quanto maior a renda, menor a probabilidade de o indivíduo ter a tuberculose. Este resultado também já era esperado, pois conforme demonstrado na parte da epidemiologia, Rieder (1999) relata que a prevalência da infecção varia de acordo com o estado socioeconômico da população e as diferenças na prevalência entre os segmentos mais ricos e os mais pobres da população são substanciais. Além disso, mais renda permite comprar cuidados médicos.

Pessoas que trabalham na área da saúde, como, por exemplo, médicos e enfermeiros, e na área educacional, como, por exemplo, os professores, são classificados na PNAD 2008 num mesmo grupo de atividade. Observa-se que os indivíduos classificados nestas áreas, possuem maior probabilidade de possuir tuberculose. Como, principalmente, os profissionais de saúde estão, em média, mais frequentemente expostos a doentes com tuberculose do que outras pessoas, podem apresentar um risco acrescido de tuberculose. Assim, comprova-se o que foi mencionado na seção da epidemiologia da doença, que os trabalhadores de saúde têm

mais chances de contrair a doença, comparados com a população em geral (BRASIL, 1994).

Observa-se que pessoas que trabalharam na semana de referência apresentam menor probabilidade de possuir a tuberculose. A reflexão com relação a esta variável pode ocorrer pelo simples motivo de que pessoas que trabalharam na semana em que foi realizada a pesquisa apresentaram seu estado de saúde como pessoas saudáveis, porque caso contrário não estariam atuando no mercado de trabalho.

Todas as doenças crônicas disponibilizadas pela PNAD 2008 mostraram influenciar positivamente na possibilidade de ter a tuberculose. Ou seja, os indivíduos que possuem qualquer uma das doenças crônicas apresentam-se com maior probabilidade de possuir a tuberculose do que quem não possui nenhuma doença. As pessoas que sofrem de cirrose apresentam maior probabilidade de possuir a tuberculose, relativamente às demais doenças crônicas, que são: reumatismo, câncer, diabetes, bronquite, doença do coração, doença renal, depressão e tendinite.

Andrew *et al.* (1980) identificou em doentes com insuficiência renal terminal ou em hemodiálise um risco acrescido de possuir tuberculose. Estimaram que para esse grupo a incidência seja 10 a 15 vezes superior à da população em geral.

Outro ponto interessante é que pessoas que são ou foram fumantes apresentaram maior probabilidade de possuir a tuberculose. Essa característica, junto com a maior probabilidade de indivíduos que possuem alguma doença crônica terem tuberculose, remete-se ao que foi mencionado na parte epidemiológica. Pessoas infectadas e que não estão doentes não transmitem o bacilo, mas, uma vez infectadas, as pessoas podem desenvolver a doença em qualquer fase da vida. Isso acontece quando o sistema imune não pode mais manter os bacilos “sob controle” e eles se multiplicam rapidamente desenvolvendo a doença. Isso significa dizer que pessoas que apresentam qualquer sinal de problema de saúde podem não criar mecanismos de defesa no organismo, estando mais propensas a desenvolver a tuberculose.

Lowe (1956) e Edwards (1957) realizaram dois estudos caso-controle na Inglaterra entre os hábitos tabágicos e o risco de tuberculose e evidenciaram que a probabilidade de se adoecer com tuberculose aumenta com o aumento do número de cigarros fumados. Yu (1988), com um estudo realizado em Xangai, corrobora a informação de que pessoas fumantes têm maior probabilidade de possuir a tuberculose, pois os resultados mostram que a incidência de tuberculose era maior entre fumantes do que em não fumantes.

A variável que diz respeito a quantas vezes consultou o médico nos últimos 12 meses demonstra que quanto maior a procura por ajuda especializada, maior a probabilidade de possuir a tuberculose. Isso pode ocorrer porque pessoas que consultam médicos com maior frequência podem estar com algum problema de saúde prévio, ou ter apresentados algum dos sintomas que suspeitem da presença da doença. Conforme apresentado na epidemiologia, a maioria dos novos casos de doença pulmonar (cerca de 90% dos casos de tuberculose ocorrem nos pulmões) ocorre em torno de 12 meses após a infecção inicial, sendo que a probabilidade de o indivíduo vir a ser infectado, e de que essa infecção evolua para a doença, depende de múltiplas outras causas.

Indivíduos que residem em área urbana têm maior probabilidade de possuir a tuberculose, assim como pessoas que moram em regiões metropolitanas. Isso acontece porque a contaminação ocorre onde há maior concentração de pessoas, uma vez que o contágio se dá principalmente ao falar, tossir e espirrar. Locais como, por exemplo, transporte público, cinema e festas classificam-se como locais de maior perigo, esse fator evidencia o que foi mencionado na epidemiologia, de que a incidência da tuberculose é maior nas periferias das grandes cidades do que em áreas rurais. Mas vale ressaltar que também podem ocorrer em áreas rurais, como na Coreia<sup>22</sup>, onde foi encontrada uma prevalência da tuberculose mais alta nas áreas rurais do que nas urbanas e no Zanzibar<sup>23</sup> no qual essa diferença era ainda maior.

Por fim, constatou-se que quanto maior o número de cômodos de uma mesma residência menor a probabilidade de possuir a tuberculose. Resultado importante devido às características da doença, conforme demonstrado na seção da epidemiologia. Sabe-se que a transmissão ocorre geralmente em ambientes fechados, nos quais as partículas expelidas pelo doente de tuberculose podem permanecer no ar, principalmente em locais escuros e pouco ventilados, por longos períodos. Portanto, a exposição mais intensa é provável que ocorra entre pessoas que partilham a mesma habitação ou que passam longos períodos de tempo no mesmo quarto, com um caso infeccioso (por exemplo, os que vivem numa instituição fechada). Isso quer dizer que quanto maior o número de cômodos de uma residência, menor a contaminação entre indivíduos da mesma residência e conseqüentemente menor a probabilidade de possuir a tuberculose.

---

<sup>22</sup> Ministry of Health and Social Affairs, Korean Institute of Tuberculosis, Korean National Tuberculosis Association. Report on the first tuberculosis prevalence survey in Korea - 1965. Edition 1. Seoul: The Korean Institute of Tuberculosis, 1966.

<sup>23</sup> Roelsgaard E, Iversen E, Blocher C. Tuberculosis in tropical Africa. An epidemiological study. Bull. World Health Organ., 1964; 30: 459-5 18.

Após apresentar os resultados dos fatores de risco que influenciam na probabilidade dos indivíduos de possuir tuberculose no Brasil, é necessário fazer algumas reflexões. Primeiro, observa-se que os resultados são ricos para formulações de políticas públicas que visem a combater esta doença estigmatizada há muitos anos. Segundo, as constatações ocorridas para a diferença entre as regiões e os possíveis motivos para tal ocorrido, bem como as variáveis utilizadas para identificar a influência dos aglomeramentos de pessoas que resultaram numa maior probabilidade de possuir a tuberculose, são instrumentos poderosos para os gestores públicos. Outros resultados que servem para chamar atenção dos órgãos responsáveis dizem respeito aos indivíduos que já possuem algum tipo de doença (doenças crônicas) e o consumo de tabaco, que também tiveram influência na probabilidade de ter a tuberculose.

Os resultados acima discutidos indicam que os fatores de risco são úteis se observados para prevenir o contágio da doença. O próximo capítulo apresenta resultados, partindo do princípio que indivíduos com tuberculose, enfrentam alguns problemas para participar do mercado de trabalho. Então, pessoas contaminadas pela doença apresentam piores condições de saúde relativamente com indivíduos não que não possuem a tuberculose.

## 5 PERDAS DE RENDIMENTOS DEVIDO À TUBERCULOSE NO BRASIL

Este capítulo tem como objetivo verificar se há perdas de rendimentos pelos indivíduos que estão com tuberculose. As pessoas que possuem algum problema de saúde muitas vezes deixam de ofertar horas de trabalho por não estarem em condições adequadas de exercer nenhuma atividade e, em casos extremos, até deixam de fazer parte da população economicamente ativa, retirando-se do mercado de trabalho. A principal implicação econômica nesse caso é a queda nos ganhos monetários dos indivíduos. Uma forma de verificar isso é estimando uma equação de rendimentos minceriana, considerando entre os controles a informação de que o indivíduo é ou não portador da doença. A seguir é descrito o modelo econométrico e, na sequência, são apresentados os resultados.

### 5.1 Modelo Econométrico

Para identificar se existem perdas de rendimentos para os indivíduos que possuem tuberculose, a metodologia a ser utilizada é a mesma de Godoy, Balbinoto e Ribeiro (2006), que estimaram as perdas de rendimentos devido à doença renal crônica no Brasil utilizando o estimador de regressão quantílica.

Foi observado na epidemiologia da doença que a tuberculose é uma doença que possui uma relação forte com o estado socioeconômico dos indivíduos. Por isso, supõe-se que a mesma não esteja distribuída uniformemente entre os *decis* de rendimento. Como o estimador de mínimos quadrados estima apenas o efeito médio do impacto de uma variável, o estimador de regressão quantílica se mostra o mais adequado para a presente análise à medida que ele permite analisar o impacto das variáveis ao longo da distribuição condicional da variável dependente,  $\ln w$  = taxa de salário.

Para o problema em questão, o modelo de regressão quantílica pode ser escrito como:

$$\ln w_i = x_i \beta_0 + \mu_{\theta i}, \quad \text{Quant}_{\theta} (\ln w_i / x_i) = x_i \beta_{\theta} \quad (5.1)$$

onde  $x_i$  é um vetor de variáveis exógenas;  $\beta_{\theta}$  é um vetor de parâmetros; e  $\text{Quant}_{\theta} (\ln w_i / x_i)$  denota o quantil condicional de  $\ln w$  dado  $x$ , onde  $\theta \in (0,1)$ . Busca-se estimar o vetor de parâmetros  $\beta_{\theta}$  para diferentes valores de  $\theta \in (0,1)$ . A grosso modo, a regressão

quantilica pode ser vista como uma extensão natural dos quantis amostrais para o modelo linear<sup>24</sup> do tipo  $Y_t = X_t\beta + \varepsilon_t$  que assume a seguinte forma:

$$\min_{\beta \in \mathbb{R}} n^{-1} \left[ \sum_{i \in \{i: y_i \geq x_i \beta\}} \theta |y_i - x_i \beta| + \sum_{i \in \{i: y_i < x_i \beta\}} (1-\theta) |y_i - x_i \beta| \right] = \min_{i=1}^n \rho_{\theta}(y_i - x_i \beta) \quad (5.2)$$

Esta é uma soma ponderada dos desvios absolutos e equivale à função objetivo, que pode ser interpretada como uma função de penalidade linear assimétrica. Os parâmetros estimados neste problema de minimização são consistentes e assintoticamente normais, conforme Buchinsky (1998), *apud* Oliveira e Soares (2005). Diferentes quantis podem ser obtidos com a variação em  $\theta$ . Os quantis utilizados foram os 0,1; 0,25; 0,50 (mediana); 0,75; e 0,90. Assim, este tipo de regressão permite verificar os impactos ao longo de toda a distribuição.

As vantagens em utilizar a regressão quantílica são evidenciadas conforme Konker (2005). O autor demonstra que a regressão quantílica permite caracterizar toda distribuição condicional de uma variável resposta a partir de um conjunto de regressores; ela também pode ser usada quando a distribuição não é gaussiana; as estimações dos coeficientes angulares de cada quantil são obtidas considerando a totalidade dos dados, ou seja, não há sub-amostras do conjunto de dados; a regressão é robusta a *outliers* por utilizar a distribuição condicional da variável resposta e podem-se estimar os intervalos de confiança dos parâmetros e do regressando diretamente dos quantis condicionais desejados; como os erros não possuem uma distribuição normal, os estimadores provenientes da regressão quantílica podem ser mais eficientes que os estimadores por meio de MQO e a regressão quantílica pode ser representada como um modelo de programação linear, o que facilita a estimação dos parâmetros.

A equação de rendimentos minceriana a ser estimada depende de algumas características individuais como sexo, cor, idade escolaridade, como *proxy* para capital humano, e presença da tuberculose e é expressa por:

$$\ln W_{\theta} = \beta_{0\theta} + \beta_{1\theta} E + \beta_{2\theta} I + \beta_{3\theta} I^2 + \beta_{4\theta} S + \beta_{5\theta} B + \beta_{6\theta} D + \beta_{7\theta} \text{Re gião} + \varepsilon_{\theta} \quad (5.3)$$

<sup>24</sup> As formas na qual assume a equação 2 podem ser encontradas em Godoy, Balbinoto e Ribeiro (2006).

onde:  $\ln W$  = Rendimentos individuais. Estimado através do logaritmo do salário-hora,  $E$  representa os anos de estudo,  $I$  é a idade,  $D$  é uma variável *dummy* que assume valor 1 se o indivíduo reporta ser portador de tuberculose e 0 caso contrário,  $B$  é uma variável *dummy* que assume valor 1 se o indivíduo é branco e 0 caso contrário,  $\theta$  denota o quantil estimado. A tabela 25 mostra as variáveis explicativas utilizadas no modelo de regressão quantílica (14).

**Tabela 25 : Relação das variáveis independentes utilizadas na regressão quantílica**

Variáveis	Descrição
Idade (I)	Idade do indivíduo
Anos de estudo (E)	Número de anos de estudo do indivíduo
Branco (B)	Medida dicotômica com valor igual a um se é branco; e igual a zero, caso contrário
Sexo (S)	Medida dicotômica com valor igual a um se é mulher; e igual a zero caso contrário.
Idade <sup>2</sup> (I <sup>2</sup> )	Idade ao quadrado
Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste e DF	5 <i>dummies</i> indicando se o indivíduo reside na região Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Distrito Federal.
Tuberculose (D)	Variável dicotômica que reporta a presença de tuberculose. Se o indivíduo possuir tuberculose assume valor igual a 1 e zero caso contrário.

Fonte: PNAD 2008.

A variável dependente ( $w$ ) é estimada através do logaritmo do salário-hora ( $\log w$ ). Tal procedimento permite que seja melhor identificado o impacto da presença da tuberculose, controlando, desse modo, o problema da utilização da variável rendimento total que pode ser afetada pela redução do número de horas trabalhadas pelos indivíduos com a doença, já que, a princípio, conforme mencionado anteriormente, uma pessoa doente tende a trabalhar menos tempo, em decorrência da própria doença.

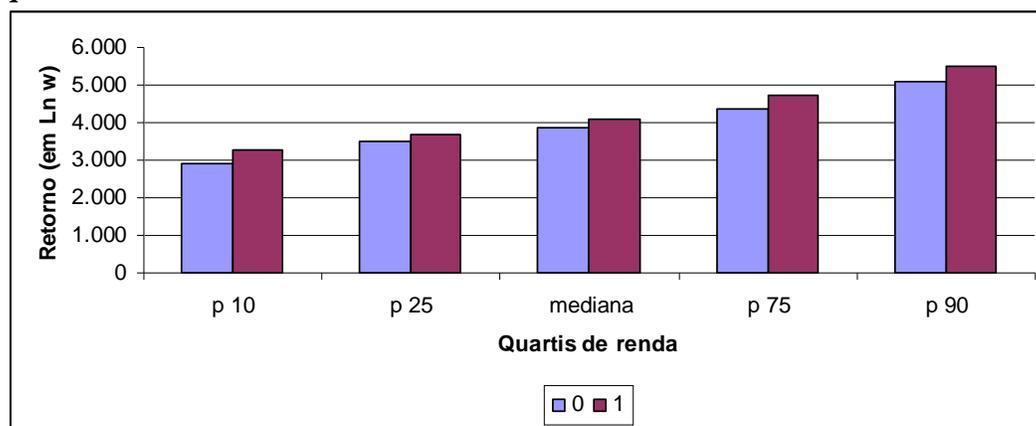
A tabela 26 mostra a relação entre retornos (medidos pelo logaritmo do salário-hora) divididos nos quantis de renda, por grupos de anos de estudo. Observa-se que, à medida que aumenta o nível de escolaridade, aumenta a remuneração dos indivíduos em qualquer quantil de renda. Pode-se comprovar, através da análise da mediana, que pessoas que não possuem instrução nenhuma ou menores que 1 ano recebem menos do que os indivíduos que têm maiores níveis de escolaridade.

**Tabela 26: Retorno (ln w) por grupos de anos de estudo, por quantis de renda.**

Grupos de anos de estudos	p 10	p 25	mediana	p 75	p 90
sem instrução e menos de 1 ano	2.436	3.065	3.577	3.977	4.423
1 a 3 anos	2.696	3.283	3.703	4.094	4.599
4 a 7 anos	2.996	3.507	3.831	4.248	4.757
8 a 10 anos	3.219	3.630	3.912	4.382	4.893
11 a 14 anos	3.579	3.829	4.248	4.787	5.426
15 anos ou mais	4.305	4.787	5.298	5.991	6.685

Fonte: PNAD 2008

O Gráfico 20, demonstra a relação entre os indivíduos que classificaram seu estado de saúde como saudável (muito bom e bom) e pessoas que classificaram seu estado de saúde como precário (regular, ruim, e muito ruim) com a remuneração em cada quantil de renda. Como pode ser observado, as pessoas que reportaram seu estado de saúde como, no mínimo, bom, têm seus retornos estimados em logaritmo de salário-hora superior aos que se autoavaliaram com estado de saúde precário. A maior diferença entre esses indivíduos é encontrada na parte de renda superior, ou seja, nos indivíduos que ganham mais (quantil 0,90), e a menor diferença é encontrada no quantil 0,25.

**Gráfico 20: Estado de saúde autoavaliado relacionado com retorno (ln w), por quantil de renda.**

Fonte: PNAD 2008. 1 = indivíduos que classificaram seu estado de saúde como saudável (muito bom e bom). 0 = indivíduos que classificaram seu estado de saúde como precário (regular, ruim, e muito ruim)

A tabela 27 apresenta os rendimentos, em cada quantil de renda, por região do país. Os maiores retornos em qualquer quantil de renda são encontrados na região do

Distrito Federal. Observa-se também que as menores remunerações são obtidas pelos trabalhadores da região Nordeste do Brasil.

A tabela 28 demonstra como os rendimentos, em cada quantil, estão distribuídos com relação à idade dos indivíduos. Nota-se que a faixa etária que registra os maiores rendimentos, na média, são os indivíduos que possuem de 40 a 49 anos, e os menores rendimentos são as pessoas que possuem de 0 a 17 anos. Com relação ao menor quantil de renda (p 0,10), as pessoas com a faixa etária de 25 a 29 anos e de 35 a 39 anos são as que recebem as maiores remunerações, enquanto os menores de 17 anos e com idade igual ou superior a 55 anos recebem menos. Na outra extremidade da análise (p 0,90), os indivíduos que possuem 55 anos ou mais são os que recebem maior remuneração, enquanto os menores de 17 anos são os que recebem menos.

**Tabela 27: Regiões do Brasil e retorno (ln w), em 2008, por quantil de renda.**

Regiões	p 10	p 25	mediana	p 75	p 90
NO	3.188	3.608	3.977	4.536	5.298
NE	2.677	3.320	3.726	4.299	5.075
SE	3.507	3.778	4.200	4.787	5.627
SUL	3.576	3.861	4.248	4.820	5.521
CO	3.389	3.689	4.079	4.605	5.347
DF	3.677	3.912	4.510	5.598	6.397

Fonte: PNAD 2008. NO= Norte, NE= Nordeste, SE= Sudeste, SUL= Sul, CO= Centro-Oeste e DF= Distrito Federal.

**Tabela 28: Grupos de idade e retorno (ln w), por quantil de renda.**

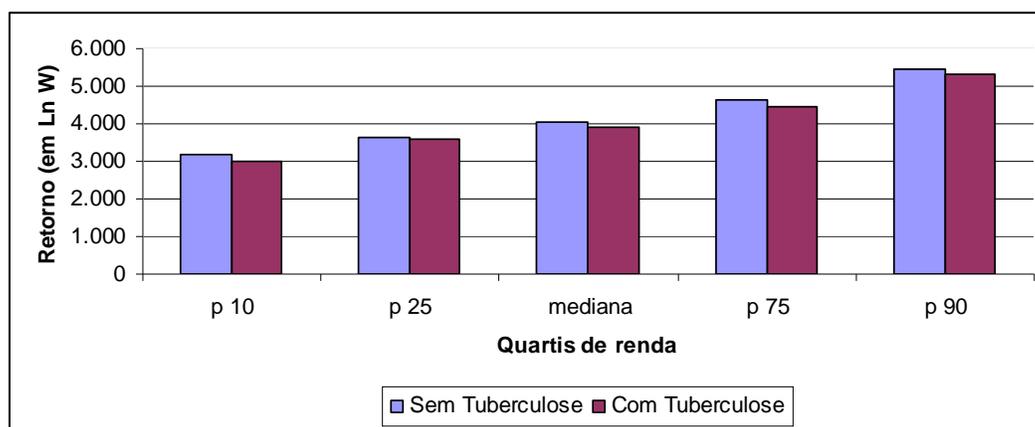
Grupos de idade	p 10	p 25	mediana	p 75	p 90
0 a 17 anos	2.303	2.890	3.466	3.784	4.153
18 a 24 anos	3.091	3.555	3.831	4.226	4.670
25 a 29 anos	3.352	3.689	4.066	4.605	5.203
30 a 34 anos	3.341	3.709	4.104	4.692	5.363
35 a 39 anos	3.352	3.726	4.159	4.787	5.521
40 a 44 anos	3.324	3.726	4.195	4.852	5.676
45 a 49 anos	3.320	3.726	4.238	4.970	5.809
50 a 54 anos	3.237	3.726	4.208	4.958	5.818
55 anos ou mais	2.947	3.550	4.094	4.915	5.991

Fonte: PNAD 2008

O Gráfico 21 mostra como os indivíduos com e sem a tuberculose no Brasil se comportam em relação à diferença de rendimento entre eles, separados por quantis de

renda. Observa-se que em todos quantis de renda os indivíduos que não possuem a tuberculose recebem uma remuneração maior do que os que a possuem. A maior diferença dos rendimentos entre os indivíduos que não possuem a doença e quem está contaminado com a tuberculose está concentrada dentro do quantil 0,75, e a menor é encontrada no quantil 0,25.

**Gráfico 21: Diferenças de rendimentos (medidos em Ln W) de indivíduos com e sem tuberculose, por quantil de renda.**



Fonte: PNAD 2008

Essas informações, sugerem que há diferenças de rendimentos entre os indivíduos que possuem a tuberculose em relação aos que não estão doentes. No entanto, não sabemos se essa diferença é, de fato, estatisticamente significativa. Por isso, a seguir serão apresentados os resultados para a equação de rendimentos minceriana.

## 5.2 Resultados

A equação (5.3) foi estimada utilizando um estimador de regressão quantílica utilizando os dados da PNAD de 2008. A amostra utilizada contém 152.128 observações, entre homens e mulheres com renda superior a R\$ 1,00. Utilizaram-se os indivíduos de todas as idades, porque a epidemiologia sobre a tuberculose sugere que todas as faixas etárias podem estar contaminadas pela doença. Com intuito de obter resultados mais consistentes, as estimativas foram obtidas com *bootstrapping* de 200 replicações.

O Quadro 1 mostra os resultados obtidos e, como pode ser observado, os sinais dos coeficientes das variáveis estão de acordo com o esperado do ponto de vista teórico e significativos do ponto de vista estatístico. Observa-se que a variável “anos de estudo” mostra que quanto maior o nível de escolaridade, maiores são os retornos. Um ano adicional de estudo pode variar positivamente os ganhos monetários de 8,88% (quantil 0,25) até 12,30% (quantil 0,90).

Observa-se que as variáveis “idade” e “idade ao quadrado” também corresponderam ao que era esperado. Enquanto a primeira tem sinal positivo, demonstrando que quanto maior a idade, maiores as remunerações alcançadas, a segunda demonstra sinal negativo, a qual se refere à experiência do indivíduo, demonstrando que existe um ponto de rendimento máximo para a idade.

Os resultados sugerem que há discriminação no mercado de trabalho. O indivíduo que reportou ser de cor branca ganha maiores salários-hora e a diferença dos indivíduos não brancos varia de 9,96% (quantil 0,25) a 23,80% (quantil 0,90). Outra variável que indica existir discriminação no mercado de trabalho é com relação ao sexo. Observa-se que as mulheres têm rendimentos menores do que os homens, pois o coeficiente da variável é negativo, e essa diferença, nos níveis mais elevados de renda (quantil 0,90), pode chegar a 33%.

Observa-se que existe diferença nos rendimentos entre as regiões brasileiras. Ser da região Nordeste implica obter menores rendimentos do que indivíduos da região Norte. Por sua vez, as demais regiões (Sudeste, Sul, Centro-Oeste e Distrito Federal), apresentam sinal positivo, demonstrando que os indivíduos dessas regiões têm maiores rendimentos do que os da região Nordeste.

Por fim, a variável de interesse deste estudo, a tuberculose, apresenta coeficiente com sinal negativo, sendo significativo do ponto de vista estatístico, com nível de significância de 10% para os quantis 0,10 e 0,50 e com nível de significância de 5% para o quantil 0,25. Não sendo significativa para os demais quantis (0,75 e 0,90). Esse resultado sugere que não existe diferença nos rendimentos de quem possui a tuberculose e de quem não tem a doença, no quantis de renda mais avançado (0,75 e 0,90). Isso pode estar ocorrendo, e em grande medida, devido à doença retratar o estado socioeconômico do país, atingindo principalmente a classe social menos favorecida, conforme observou-se na epidemiologia da doença. Por esse resultado, constata-se que quem possui menor renda é mais atingido pela tuberculose, assim como também foi

demonstrado no capítulo que identificava os fatores de risco que influenciava na probabilidade de possuir a tuberculose.

Os resultados indicam que possuir a tuberculose no quantil 0,10, significa obter rendimentos menores em 21,90%. No quantil 0,25 a perda de rendimentos dos indivíduos que possuem a tuberculose é de 14,10%. Pode-se constatar também que indivíduos com tuberculose, no quantil 0,50, têm perdas de rendimentos que se referem a 8,53%.

**Quadro 1: Resultado das estimações por regressão quantílica**

Variáveis	Q10	Q25	Q50	Q75	Q90
Anos estudo	0.0962*** (0.0011)	0.0888*** (0.0006)	0.0969*** (0.0005)	0.112*** (0.0006)	0.123*** (0.0008)
Idade	0.0700*** (0.0021)	0.0634*** (0.0013)	0.0684*** (0.0013)	0.0800*** (0.0017)	0.0844*** (0.0024)
Idade2	-0.0792*** (0.0030)	-0.0660*** (0.0019)	-0.0654*** (0.0019)	-0.0724*** (0.0025)	-0.0705*** (0.0035)
Branco	0.103*** (0.0058)	0.0996*** (0.0038)	0.127*** (0.0040)	0.171*** (0.0056)	0.238*** (0.0084)
Sexo	-0.279*** (0.0063)	-0.256*** (0.0045)	-0.270*** (0.0038)	-0.309*** (0.0051)	-0.330*** (0.0073)
Nordeste	-0.333*** (0.0107)	-0.231*** (0.0065)	-0.202*** (0.0062)	-0.200*** (0.0086)	-0.196*** (0.0120)
Sudeste	0.181*** (0.0084)	0.143*** (0.0062)	0.104*** (0.0065)	0.0604*** (0.0096)	0.0284** (0.0135)
Sul	0.224*** (0.0107)	0.176*** (0.0069)	0.119*** (0.0079)	0.0332*** (0.0103)	-0.0429*** (0.0135)
Centro-Oeste	0.139*** (0.0106)	0.108*** (0.0074)	0.0741*** (0.0084)	0.0406*** (0.0115)	0.0296* (0.0159)
DF	0.313*** (0.0145)	0.290*** (0.0117)	0.347*** (0.0148)	0.501*** (0.0206)	0.561*** (0.0305)
Tuberculose	-0.219* (0.123)	-0.141** (0.0684)	-0.0853* (0.0502)	-0.0443 (0.117)	0.154 (0.135)
Constante	1.233*** (0.0350)	1.700*** (0.0232)	1.830*** (0.0235)	1.845*** (0.0284)	2.059*** (0.0412)
N	152128	152128	152128	152128	152128

Estatística *t* entre parênteses. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Em suma, os resultados encontrados são justificáveis do ponto de vista epidemiológico e também com a identificação dos fatores de risco. A estimação por regressão quantílica permitiu verificar que a tuberculose afeta somente as classes de renda mais baixas, em que os prejuízos variam de 8,53% a 21,90% e não são estatisticamente significativas para indivíduos que se situam nos quantis de renda superiores.

Os resultados obtidos com o método de regressão quantílica mostraram que o impacto é mais forte nas faixas de rendimentos mais baixa, ou seja, os efeitos são mais fortes sobre os pobres. A utilização dessa técnica econométrica permitiu mostrar que, ao longo de toda a distribuição condicional de rendimentos, a presença da tuberculose afeta negativamente os rendimentos somente nos menores quantis (0,10; 0,25 e 0,50). Os resultados encontrados para os maiores quantis (0,75 e 0,90) não são significativos do ponto de vista estatístico.

No quantil 0,50 a magnitude da redução situou-se em torno dos 8%, podendo chegar a quase 22% nos níveis de renda mais baixos. Desse modo, medidas que visem à prevenção ou tratamento adequado da tuberculose podem contribuir para a redução de desigualdade de rendimentos e possibilitar a existência de uma população mais saudável e com maior participação no mercado de trabalho, principalmente entre indivíduos que recebem menores rendas.

É importante relatar que pode estar ocorrendo um problema de endogenidade nos dados. Isso refere-se ao fato que estar com tuberculose afeta os ganhos no mercado e também os ganhos econômicos são influenciados pela presença (ou não) da tuberculose. Esse problema foi identificado assim como por Godoy, Balbinoto e Ribeiro (2006), no qual estimou as perdas econômicas para indivíduos que possuíam a doença renal crônica no Brasil (o método do cálculo deste trabalho é o mesmo utilizado no estudo em questão). Os resultados encontrados pelos autores demonstraram uma redução, na média, de 11% na remuneração dos indivíduos com o problema de saúde em questão.

Sendo assim, em suma, os resultados sugerem que ser portador da tuberculose tem um impacto negativo sobre os rendimentos. A utilização da técnica de regressão quantílica permitiu verificar que esse impacto é muito mais importante nos quantis de renda mais baixo. Essas constatações são relevantes do ponto de vista teórico, visto que o problema da endogenidade dos dados, possa não permitir análises mais precisas dos resultados.

## CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo realizar uma análise econômica da tuberculose no Brasil de três maneiras diferentes. Primeiro buscou-se identificar a evolução dos dias de vida perdidos pela tuberculose através da construção de um índice de longevidade, durante o período de 1980 a 2008. Segundo, estimaram-se os fatores de risco que influenciaram na probabilidade dos indivíduos possuírem a tuberculose para o ano de 2008. Por fim, o estudo permitiu analisar as diferenças nos rendimentos de pessoas com/sem tuberculose no Brasil, também para o ano de 2008.

O índice permitiu mensurar quantos dias de vida esperados (em média) um indivíduo perde por causa da tuberculose. Pode-se concluir que houve melhora no bem-estar social associado à tuberculose, durante o período de 1980 a 2008. A faixa etária mais atingida pela perda de bem-estar compreende homens e mulheres que se situam na faixa de 40 anos ou mais. Concluiu-se ainda que os homens são mais afetados do que as mulheres. Observou-se também o sucesso da vacina BCG, a qual é indicada para crianças na faixa de 0 a 4 anos, e obrigatória para menores de 1 ano. Os resultados encontrados no índice de longevidade demonstraram redução de perda de bem-estar de crianças e adolescentes durante os anos de 1980 e 2008.

Nos fatores de risco, pode-se notar que a idade é um agravante na incidência da tuberculose, ocorrência demonstrada nos fatos estilizados da doença, confirmada no índice de longevidade (mostrado no parágrafo anterior). Quanto maior a idade dos indivíduos maior a probabilidade de possuir a tuberculose. A diferença entre os sexos também ficaram evidentes. Pode-se concluir que indivíduos do sexo masculino estão mais propensos a desenvolver a doença do que pessoas do sexo feminino.

Constatou-se que indivíduos da área da saúde têm mais chances de contrair a doença, relativamente à população em geral. Outra constatação diz respeito à densidade demográfica. Como o bacilo da tuberculose expelido por um paciente dentro de casa tem potencial para causar infecção por um período um longo de tempo, conclui-se que uma pessoa que frequente tal habitação pode continuar sob o efeito da exposição mesmo após o abandono do quarto pelo doente, ou seja, o número de cômodos de uma residência tem influência na probabilidade de um indivíduo contrair tuberculose.

Observa-se também as diferenças na probabilidade de possuir a tuberculose entre as regiões brasileiras. Os resultados sugeriram que as diferenças estão relacionadas com o clima encontrado no Brasil. Pode-se constatar ainda que quanto maior a

concentração de pessoas maior são as chances de contaminação da doença. Residir em área urbana ou em área metropolitana é agravante, no sentido de possuir a tuberculose.

Outro ponto importante que se pode concluir, após os resultados dos fatores de risco, é que a renda influencia negativamente na probabilidade de possuir a tuberculose, ou seja, quanto maior a renda menor as chances de se ter a doença. Apesar de já ser esperado, onde os fatos estilizados e a epidemiologia da doença sugeriram que a situação da tuberculose no Brasil era reflexo das condições socioeconômicas precárias, agora pode-se concluir com certeza tal episódio.

Uma conclusão importante a que se pode chegar é que pessoas com outros problemas de saúde têm maiores chances de possuir a tuberculose. Isso se justifica pelo motivo de o organismo de indivíduos que estão com algum problema de saúde prévio não produzirem mecanismos de defesa e acabam ficando mais suscetíveis a adquirir a tuberculose. Portanto, pessoas com alguma doença crônica ou que tenham o vício do consumo de tabaco enquadram-se nesta situação.

Com relação à estimação da equação de rendimentos, todas as variáveis explicativas foram significativas do ponto de vista estatístico e satisfatórias do ponto de vista teórico. O que realmente se buscou saber é se existe diferença nos rendimentos de indivíduos que possuem a tuberculose. Os resultados mostraram que a tuberculose afeta os rendimentos dos indivíduos que se situam nos quantis de renda 0,10; 0,25 e 0,50 e não significativa nos quantis 0,75 e 0,90. O resultado sugere que não existe diferença nos rendimentos de quem possui a tuberculose e de quem não tem a doença, no quantis de renda mais avançado.

Pode-se concluir que a perda de rendimentos de indivíduos que possuem a tuberculose pode variar de 8,53% a 21,90%. Isso significa que indivíduos com tuberculose que se situam nos quantis menores de 0,50 podem estar incorrendo na perda de rendimentos no intervalo de 8,53% a 21,90%, por possuir a doença.

Portanto, este estudo apresentou uma abordagem inédita do assunto, em que, pela primeira vez, foi utilizada uma abordagem econômica sobre a temática da tuberculose em âmbito nacional, com objetivos sociais e econômicos. Esta pesquisa preocupou-se, ao mesmo tempo, com a perda de bem-estar, fatores de risco e diferenças nos rendimentos econômicos auferidos pela presença da tuberculose. Sendo assim, o resultado final desta dissertação tem como destaque, além da relevância atual da pesquisa, a importância dos resultados, que usados corretamente são instrumentos fundamentais para formulações de políticas públicas para exterminar a tuberculose do

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo suporte financeiro ao longo do mestrado.

Agradeço primeiramente ao meu orientador, Paulo Jacinto, por toda amizade e compreensão, principalmente em momentos difíceis, além de toda a disponibilidade de tempo. Gostaria de agradecer também por sua grande capacidade de explicação e dedicação comigo.

A meus pais, por terem criado condições ajudando-me a alcançar mais esta etapa na vida. Um beijo especial para minha mãe, que sempre me apoiou.

Um agradecimento todo especial para minha irmã Francielle, pois se não fosse sua ajuda e seu incentivo talvez o resultado não fosse o esperado. Um salve para meu cunhado Rafael, por ter me aguentado em Porto Alegre.

A minha namorada Tatiane, que me auxiliou nos momentos mais complicados desta jornada, dando-me força para sempre seguir em frente.

Ao professor Giácomo Balbinotto Neto (PPGE/UFRGS), pelas sugestões feitas sobre acrescentar os aspectos epidemiológicos da doença no trabalho. Eles foram fundamentais para o entendimento da presente dissertação.

A todos professores e colegas da PUC/RS, pelo tempo de convivência, os quais foram sempre muito agraveis. Um abraço em especial a todos professores, pelos ensinamentos realizados.

Enfim, um sincero agradecimento as pessoas que fizeram parte direta ou indiretamente para a realização desta dissertação. Que Deus retribua em dobro.

Brasil. Neste raciocínio, este trabalho merece uma atenção especial, não só pela apresentação dos problemas clássicos da tuberculose, mas também por registrar que esta doença afeta diretamente nos rendimentos dos portadores da tuberculose, principalmente as classes menos favorecidas.

## REFERÊNCIAS

ANDREW OT, *et al.* *Tuberculosis in patients with end-stage renal disease.* Am J Med 1980; 68: 59-65.

ALBUQUERQUE, F. R. P. de C. ; SENNA, J. R.X. *Tábuas de mortalidade por sexo e grupos de idade: Grandes Regiões e Unidades da Federação. Textos para Discussão, Nº 20.* Diretoria de Pesquisas, IBGE, Rio de Janeiro, 2005. 161 p.

ANDRADE, M.V; LISBOA, M.B. *Mortalidade nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais.* Disponível em <http://virtualbib.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/522/1248.pdf;jsessionid=A6518CC75205685F53857E6647A54405?sequence=1>. Acesso em 17 Abr. 2010.

BANCO DE DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php> Acesso em 26 Abr. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Segundo informe técnico sobre a vacinação/revacinação BCG.* FUNASA. Brasília, 1994. 56p

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional da Saúde. *Manual de bacteriologia da tuberculose.* 2. ed. Rio de Janeiro, 1994. 115 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Vigilância epidemiológica de doenças e agravos específicos: tuberculose.* Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.fns.gov.br/pub/GVE/GVE0534A.htm>. Acesso em: 20 set. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. 1ª edição - elaborada pelo Comitê Técnico-Científico de Assessoramento à Tuberculose e Comitê Assessor para co-infecção HIV - Tuberculose e Colaboradores, Ministério da Saúde - Brasília, DF, 2000

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica.* Elaborado pelo Comitê Técnico – Científico de Assessoramento à Tuberculose e Comitê Assessor para Co-infecção HIV - Tuberculose. – Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2002. Disponível em [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_tuberculose.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_tuberculose.pdf). Acesso em 27 Abr. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica.* - 2. ed. rev. - Brasília: Ministério da Saúde, 2008. Disponível em [http://dab.saude.gov.br/docs/publicacoes/cadernos\\_ab/abcd21.pdf](http://dab.saude.gov.br/docs/publicacoes/cadernos_ab/abcd21.pdf). Acesso em 29 de abri. 2010.

BARREIRA, D; GRANGEIRO, A. *Avaliação das estratégias de controle da tuberculose no Brasil.* Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-)

[89102007000800002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/S0034-89102007000800002&lng=pt&nrm=iso). Acessos em 29 abr. 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800002.

BIERRENBACH, A. L ; DUARTE, C.E ; GOMES, A.B ; SOUZA, M.M. *Tendência da mortalidade por tuberculose no Brasil, 1980 a 2004*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000800004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000800004&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 29 abr. 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800004.

CAMPOS R. PIANTA C. *Tuberculose: histórico, epidemiologia e imunológica*, de 1990 a 1999, e co-infecção TB/HIV, de 1998 a 1999. Rio Grande do Sul Brasil. Bol. da Saúde, v. 15, n. 1. 2001.

CHRISTENSEN O. *Tuberculosis situation in the Scandinavian countries: Denmark*. Scand. J. Respir. Dis. 1978; (suppl): 21-7.

CÓDIGO INTERNACIONAL DE DOENÇAS (CID-BR-10). Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/obtcid10br.htm>. Acesso em 30 abr. 2010.

COSTA, N. R. *Estado e políticas de saúde pública: 1989-1930*. 1983. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro-IUPERJ, Rio de Janeiro, 1983.

COSTA, R.R.F; ANDRADE, M.V. *O efeito da educação sobre o estado individual no Brasil*. Disponível em [http://www.cedeplar.ufmg.br/economia/dissertacoes/2008/Raimisson\\_Rodrigues\\_Ferreira\\_Costa.pdf](http://www.cedeplar.ufmg.br/economia/dissertacoes/2008/Raimisson_Rodrigues_Ferreira_Costa.pdf) Acesso em 10 Abr 2010.

COSTA, G. C. *et al. Tuberculose em Salvador: custos para o sistema de saúde e para as famílias*. In: Revista de Saúde Pública, v. 39, n. 1. 2005.

COSTA, D. C. *Considerações sobre a tendência a tuberculose no Brasil*. In: Cadernos de Saúde Pública, v. 1, n. 3, 1985.

EDWARDS JH. *Contribution of cigarette smoking to respiratory disease*. Br. J. Prey. Soc., Med. 1957; 11: 10-21.

FAILLACE, J. M. *A vacinação BCG e seu valor na profilaxia da tuberculose*. Revista de Medicina do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 4, n. 21, 1948. Separata.

FIGUEREDO, L.; NORONHA, K. V.; ANDRADE, M.V., *Impactos da saúde sobre crescimento econômico na década de 90: uma análise para os estados brasileiros*. Disponível em <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20219.pdf>. Acesso em 20 de Maio de 2010.

GODOY *et al. Estimando as perdas de rendimento devido à doença renal crônica no Brasil*. Disponível em [http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2006\\_01.pdf](http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2006_01.pdf) Acesso em 02 de Maio. 2010.

GRIMARD, F.; HARLING, G., *The impact of tuberculosis on economic growth*. Disponível em [http://neumann.hec.ca/neudc2004/fp/grimard\\_franque\\_aout\\_27.pdf](http://neumann.hec.ca/neudc2004/fp/grimard_franque_aout_27.pdf). Acesso em 20 de maio. 2010.

GROSSMAN, M. *On the concept of health capital and the demand for health*. Journal of Political Economy, 80, 2. p. 223-255, 1972.

HIJJAR, M. A. *Controle das doenças endêmicas no Brasil: tuberculose*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Rio de Janeiro, v. 27, p. 23-36, 1994. Suplemento.

HIJJAR, M. A. et al . *Retrospecto do controle da tuberculose no Brasil*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000800008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000800008&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em 29 abr. 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800008.

HOLMES CB, HAUSLER H, NUNN P. *A review of sex differences in the epidemiology of tuberculosis*. Int. J. Tuberc. Lung Dis., 1998; 2: 96-104.

HOWITT, P., Health, human capital, and economic growth: a schumpeterian perspective. IN: LOPES-CASASNOVAS, G; RIVEIRA, B. E CURRAIS, L. (Eds.) *Health and economic growth: findings and policy implications*. Cambridge, MIT Press, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). *Expectativa de vida do brasileiro*. Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=266](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=266) . Acesso em 25 Abr. 2010.

KOENKER, R. *Quantile Regression*. Cambridge University Press. Cambridge 2005.

KRITSKI, A. L. et al. *Duas décadas de pesquisa em tuberculose no Brasil: estado da arte das publicações científicas*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000800003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000800003&lng=pt&nrm=iso). Acesso em 29 abr. 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800003.

LEITE, C. Q. F.; TELAROLLI JR., R. *Aspectos epidemiológicos e clínicos da tuberculose*. Revista de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v.18, n.1, p. 17-28, 1997.

LOWE CR. *An association between smoking and respiratory tuberculosis*. Br. Med. J., 1956; 2: 1081-6

WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing*. WHO report 2007. Geneva; 2007. (WHO/HTM/TB/2007.376). Disponível em: [www.who.int/tb/publications/globalreport/2007/pdf/full.pdf](http://www.who.int/tb/publications/globalreport/2007/pdf/full.pdf) Acesso em 28 Abr. 2010.

MAC DOWELL, A. F. *O BCG: sua história e importância na profilaxia da tuberculose*. Revista Brasileira de Tuberculose, Rio de Janeiro, v.17, n.125, p. 1-32, 1949.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diversas informações. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm> . Acesso em 20 Abr 2010 até 09 de Maio 2010.

OSEN, G. *Uma história da Saúde Pública*. São Paulo: Hucitec, 1994. 423 p Tuberculose: histórico, epidemiologia e imunologia, de 1990 a 1999, e co-infecção TB/HIV, de 1998 a 1999, Rio Grande do Sul – Brasil.

PESQUISA NACIONAL DE AMOSTRA POR DOMICÍLIO (PNAD 2008).

PORTO, A. *Representações sociais da tuberculose: estigma e preconceito*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000800007&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000800007&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em 29 abr. 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800007.

PROGRAMA NACIONAL DE CONTROLE DA TUBERCULOSE. Disponível em <http://www.opas.org.br/prevencao/site/UploadArq/ProgramaTB.pdf> . Acesso em 30 Abr 2010.

RIEDER, H. L. *Bases epidemiológicas do controlo da tuberculose* / Hans L. Rieder; trad. José Miguel Carvalho. – Lisboa: Direcção-Geral da Saúde, 2001. 168 p. – Título original: *Epidemiologic basis of tuberculosis control* (first edition 1999).

RIVEIRA, B; CURRAIS, L. Individual Returns to health in Brazil: a quantile regression analysis. IN: LOPES-CASASNOVAS, G; RIVEIRA, B. E CURRAIS, L. (Eds.) *Health and economic growth: findings and policy implications*. Cambridge, MIT Press, 2005.

RUFFINO-NETTO, A. *Programa de controle da tuberculose no Brasil: situação atual e novas perspectivas*. 2001. Disponível em [http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-16732001000300004&lng=pt&nrm=iso](http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16732001000300004&lng=pt&nrm=iso) . Acesso em 27 Abr 2010.

SALA-I-MARTIM, X., On the health-poverty trap. In: *Health and Economic Growth: findings and policy implications*. MIT Press, Cambridge, 2005.

SANTOS, J. *Resposta brasileira ao controle da tuberculose*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, 2010. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000800012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000800012&lng=en&nrm=iso). Acesso em 03 de maio 2010. doi: 10.1590/S0034-89102007000800012.

SANTOS, M.J dos; KASSOUF, A. L. *Uma investigação dos determinantes socioeconômicos da depressão mental no Brasil com ênfase nos efeitos da educação*. Econ. Apl., Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, Mar. 2007 . Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-)

[80502007000100001&lng=en&nrm=iso](https://doi.org/10.1590/S1413-80502007000100001). Acesso em 07 Maio 2010. doi: 10.1590/S1413-80502007000100001.

SILVA, N.H.N; BALBINOTTO-NETTO, G. *Saúde e crescimento econômico: Teoria e Evidências*. Monografia do Departamento de Ciências Econômicas da UFRGS, 2003.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE MORTALIDADE (SIM). Disponível em <http://www.datasus.gov.br/catalogo/sim.htm>

SCHULTZ, T. P. *Productive benefits of health: evidence from low-income countries*. IN: LOPES-CASASNOVAS, G; RIVEIRA, B. E CURRAIS, L. (Eds.) *Health and economic growth: findings and policy implications*. Cambridge, MIT Press, 2005.

STEAD WW, LOFGREN IP, SENNER JW. *Invited commentary: relative susceptibility of black Americans to tuberculosis*. Am. J. Epidemiol., 1994; 139: 531-2.

STEAD WW, SENNER JW, REDDICK WT, LOFGREN JP. *Racial differences in susceptibility to infection by Mycobacterium tuberculosis*. N. Engl. J. Med., 1990; 322: 422-7.

YU G, H.; PENG C, J. *Risk factors associated with the prevalence of pulmonary tuberculosis among sanitary workers in Shanghai*. Tubercle, 1988; 69: 105-12.

ZON, A. V.; MUYSKEN, J., Health as a principal determinant of economic growth. IN: LOPES-CASASNOVAS, G; RIVEIRA, B. E CURRAIS, L. (Eds.) *Health and economic growth: findings and policy implications*. Cambridge, MIT Press, 2005

## ANEXOS

(Capítulo 2):

**Tabela 1A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo masculino da região Nordeste.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0022	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0007	0,0003	0,0004	0,0005
1 a 4 anos	0,0011	0,0009	0,0007	0,0003	0,0001	0,0001	0,0000
5 a 9 anos	0,0002	0,0004	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
10 a 14 anos	0,0002	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
15 a 19 anos	0,0007	0,0004	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
20 a 29 anos	0,0020	0,0012	0,0010	0,0011	0,0006	0,0007	0,0008
30 a 39 anos	0,0036	0,0028	0,0022	0,0023	0,0018	0,0016	0,0014
40 a 49 anos	0,0048	0,0035	0,0027	0,0026	0,0028	0,0027	0,0025
50 a 59 anos	0,0051	0,0039	0,0030	0,0033	0,0033	0,0032	0,0031
60 a 69 anos	0,0036	0,0026	0,0025	0,0028	0,0026	0,0029	0,0027
70 a 79 anos	0,0023	0,0020	0,0020	0,0022	0,0027	0,0027	0,0024
80 anos e mais	0,0015	0,0014	0,0015	0,0020	0,0028	0,0029	0,0030
<b>Total</b>	<b>0,0275</b>	<b>0,0193</b>	<b>0,0163</b>	<b>0,0177</b>	<b>0,0176</b>	<b>0,0177</b>	<b>0,0169</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 2A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo feminino da região Nordeste.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0025	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0010	0,0003	0,0004	0,0004
1 a 4 anos	0,0008	0,0008	0,0005	0,0002	0,0003	0,0000	0,0001
5 a 9 anos	0,0002	0,0002	0,0002	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001
10 a 14 anos	0,0004	0,0003	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
15 a 19 anos	0,0006	0,0005	0,0005	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002
20 a 29 anos	0,0019	0,0010	0,0009	0,0006	0,0006	0,0004	0,0004
30 a 39 anos	0,0021	0,0015	0,0009	0,0010	0,0010	0,0008	0,0007
40 a 49 anos	0,0026	0,0013	0,0010	0,0012	0,0010	0,0009	0,0008
50 a 59 anos	0,0020	0,0014	0,0014	0,0012	0,0012	0,0011	0,0009
60 a 69 anos	0,0020	0,0011	0,0010	0,0013	0,0010	0,0010	0,0010
70 a 79 anos	0,0015	0,0009	0,0008	0,0009	0,0010	0,0012	0,0010
80 anos e mais	0,0013	0,0008	0,0009	0,0007	0,0009	0,0015	0,0013
<b>Total</b>	<b>0,0179</b>	<b>0,0098</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,0084</b>	<b>0,0078</b>	<b>0,0078</b>	<b>0,0071</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 3A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo masculino da região Norte.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0010	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0021	0,0004	0,0004	0,0004
1 a 4 anos	0,0013	0,0017	0,0008	0,0004	0,0005	0,0002	0,0000
5 a 9 anos	0,0009	0,0007	0,0002	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
10 a 14 anos	0,0008	0,0007	0,0003	0,0007	0,0002	0,0000	0,0001
15 a 19 anos	0,0012	0,0003	0,0004	0,0010	0,0005	0,0002	0,0002
20 a 29 anos	0,0023	0,0008	0,0009	0,0009	0,0007	0,0006	0,0006
30 a 39 anos	0,0027	0,0017	0,0012	0,0019	0,0016	0,0012	0,0009
40 a 49 anos	0,0057	0,0029	0,0027	0,0024	0,0014	0,0014	0,0015
50 a 59 anos	0,0065	0,0048	0,0026	0,0035	0,0030	0,0023	0,0021
60 a 69 anos	0,0065	0,0040	0,0036	0,0033	0,0024	0,0035	0,0023
70 a 79 anos	0,0045	0,0041	0,0047	0,0033	0,0034	0,0041	0,0044
80 anos e mais	0,0041	0,0037	0,0037	0,0042	0,0045	0,0055	0,0045
<b>Total</b>	<b>0,0376</b>	<b>0,0253</b>	<b>0,0211</b>	<b>0,0239</b>	<b>0,0187</b>	<b>0,0194</b>	<b>0,0172</b>

**Tabela 4A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo feminino da região Norte.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0028	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0015	0,0014	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,0018	0,0010	0,0009	0,0004	0,0003	0,0001	0,0001
5 a 9 anos	0,0006	0,0002	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,0003	0,0000	0,0003	0,0001	0,0003	0,0001	0,0001
15 a 19 anos	0,0010	0,0009	0,0006	0,0004	0,0003	0,0001	0,0005
20 a 29 anos	0,0025	0,0014	0,0012	0,0007	0,0007	0,0003	0,0004
30 a 39 anos	0,0037	0,0016	0,0015	0,0009	0,0007	0,0007	0,0006
40 a 49 anos	0,0049	0,0018	0,0017	0,0017	0,0012	0,0009	0,0008
50 a 59 anos	0,0032	0,0025	0,0013	0,0017	0,0014	0,0008	0,0008
60 a 69 anos	0,0045	0,0028	0,0020	0,0014	0,0008	0,0012	0,0013
70 a 79 anos	0,0021	0,0030	0,0017	0,0027	0,0021	0,0018	0,0015
80 anos e mais	0,0023	0,0018	0,0020	0,0026	0,0017	0,0031	0,0016
<b>Total</b>	<b>0,0296</b>	<b>0,0171</b>	<b>0,0136</b>	<b>0,0138</b>	<b>0,0109</b>	<b>0,0091</b>	<b>0,0075</b>

**Tabela 5A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo masculino da região Sudeste.**

MASCULINO							
Faixa etária	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0058	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0015	0,0009	0,0000	0,0001
1 a 4 anos	0,0016	0,0012	0,0009	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001
5 a 9 anos	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,0005	0,0004	0,0005	0,0004	0,0002	0,0001	0,0002
20 a 29 anos	0,0018	0,0011	0,0016	0,0015	0,0009	0,0005	0,0006
30 a 39 anos	0,0042	0,0027	0,0036	0,0036	0,0025	0,0013	0,0012
40 a 49 anos	0,0058	0,0039	0,0045	0,0051	0,0036	0,0025	0,0024
50 a 59 anos	0,0061	0,0042	0,0040	0,0044	0,0039	0,0029	0,0025
60 a 69 anos	0,0055	0,0032	0,0038	0,0035	0,0032	0,0025	0,0022
70 a 79 anos	0,0047	0,0035	0,0033	0,0040	0,0032	0,0021	0,0019
80 anos e mais	0,0032	0,0020	0,0022	0,0036	0,0027	0,0024	0,0017
<b>Total</b>	<b>0,0397</b>	<b>0,0223</b>	<b>0,0245</b>	<b>0,0280</b>	<b>0,0213</b>	<b>0,0145</b>	<b>0,0130</b>

**Tabela 6A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo feminino da região Sudeste.**

FEMININO							
Faixa etária	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0053	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0016	0,0011	0,0002	0,0003
1 a 4 anos	0,0022	0,0009	0,0007	0,0004	0,0001	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,0007	0,0002	0,0004	0,0002	0,0003	0,0001	0,0003
20 a 29 anos	0,0013	0,0008	0,0012	0,0009	0,0006	0,0004	0,0004
30 a 39 anos	0,0017	0,0011	0,0012	0,0016	0,0010	0,0006	0,0004
40 a 49 anos	0,0023	0,0010	0,0013	0,0016	0,0010	0,0008	0,0006
50 a 59 anos	0,0019	0,0014	0,0014	0,0014	0,0012	0,0006	0,0005
60 a 69 anos	0,0019	0,0009	0,0011	0,0012	0,0010	0,0005	0,0005
70 a 79 anos	0,0014	0,0010	0,0008	0,0014	0,0008	0,0007	0,0006
80 anos e mais	0,0015	0,0009	0,0014	0,0017	0,0011	0,0011	0,0007
<b>Total</b>	<b>0,0207</b>	<b>0,0085</b>	<b>0,0096</b>	<b>0,0122</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,0051</b>	<b>0,0044</b>

**Tabela 7A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino do Estado de São Paulo**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	1,7202	NÃO TEM	NÃO TEM	0,3614	0,2297	0,0000	0,0000
1 a 4	0,5704	0,3259	0,1800	0,0877	0,0754	0,0000	0,0000
5 a 9	0,0832	0,0149	0,0408	0,0250	0,0433	0,0132	0,0137
10 a 14	0,0485	0,0573	0,0260	0,0238	0,0126	0,0000	0,0000
15 a 19	0,2147	0,1231	0,2247	0,1104	0,0651	0,0496	0,0000
20 a 29	0,4825	0,3159	0,5800	0,6005	0,2862	0,1094	0,0333
30 a 39	1,3655	0,8242	1,1474	1,2047	1,0303	0,3963	0,1791
40 a 49	1,6097	1,2084	1,3395	1,7578	1,4296	0,8175	0,3226
50 a 59	1,6544	1,1127	1,3180	1,4571	1,4115	0,9916	0,7650
60 a 69	1,5092	0,9441	1,2893	1,0527	1,1740	0,8780	1,0124
70 a 79	1,3551	1,2319	1,1601	1,1285	1,1503	0,6903	0,7680
80 ou mais	1,2450	0,4037	0,6571	1,2677	0,9838	0,7443	1,2228
<b>Total</b>	<b>11,8584</b>	<b>6,5621</b>	<b>7,9629</b>	<b>9,0773</b>	<b>7,8917</b>	<b>4,6901</b>	<b>4,3169</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 8A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino do Estado de São Paulo**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	1,4327	NÃO TEM	NÃO TEM	0,5092	0,6293	0,0000	0,0000
1 a 4	0,4434	0,3359	0,1756	0,1633	0,0440	0,0000	0,0000
5 a 9	0,0562	0,0168	0,0160	0,0293	0,0508	0,0000	0,0161
10 a 14	0,0726	0,0644	0,0455	0,0139	0,0294	0,0134	0,0157
15 a 19	0,2353	0,0450	0,1811	0,0280	0,1378	0,0229	0,0841
20 a 29	0,3516	0,2200	0,3894	0,2286	0,2142	0,0926	0,0920
30 a 39	0,5169	0,3213	0,3009	0,4405	0,3203	0,1568	0,1147
40 a 49	0,5803	0,3409	0,4138	0,4821	0,3485	0,2234	0,1733
50 a 59	0,5537	0,4495	0,4523	0,3960	0,4183	0,1528	0,1451
60 a 69	0,6346	0,2865	0,4165	0,3298	0,3757	0,1735	0,1755
70 a 79	0,3169	0,2758	0,3328	0,4025	0,2381	0,2280	0,1829
80 ou mais	0,3353	0,2151	0,5033	0,4520	0,3803	0,3796	0,2066
<b>Total</b>	<b>5,5294</b>	<b>2,5714</b>	<b>3,2271</b>	<b>3,4753</b>	<b>3,1866</b>	<b>1,4429</b>	<b>1,2061</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 9A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino do Estado de Rio de Janeiro**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	3,1988	NÃO TEM	NÃO TEM	0,9371	0,1952	0,0000	0,2245
1 a 4	0,6873	0,8004	0,7643	0,0466	0,0000	0,0452	0,0496
5 a 9	0,1489	0,0362	0,1049	0,0669	0,1130	0,0351	0,0000
10 a 14	0,2094	0,0331	0,0000	0,0894	0,0346	0,0000	0,0000
15 a 19	0,2735	0,1238	0,3122	0,2112	0,1473	0,0550	0,1888
20 a 29	0,7975	0,7364	0,9780	0,8695	0,5507	0,4620	0,4272
30 a 39	2,3452	1,5344	2,4936	2,4194	1,1394	0,8569	0,8721
40 a 49	3,5295	2,3955	3,1461	3,3714	1,9329	1,6355	1,6310
50 a 59	3,9913	2,8035	2,5268	3,0054	3,3982	2,6310	2,4520
60 a 69	3,2449	1,9105	2,0218	2,3794	1,8282	1,4425	1,6279
70 a 79	2,2810	1,6212	1,6724	2,3677	1,6060	1,2690	1,1284
80 ou mais	1,6330	1,6554	1,2000	1,7595	1,2345	1,2587	0,7560
<b>Total</b>	<b>22,3404</b>	<b>13,6504</b>	<b>15,2200</b>	<b>17,5233</b>	<b>12,1799</b>	<b>9,6909</b>	<b>9,3575</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 10A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino do Estado de Rio de Janeiro**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	3,5192	NÃO TEM	NÃO TEM	1,3641	0,4605	0,2146	0,5347
1 a 4	0,9981	0,2526	0,5987	0,2239	0,0000	0,0000	0,0588
5 a 9	0,3007	0,0000	0,0421	0,0000	0,0444	0,0000	0,0000
10 a 14	0,0802	0,0762	0,0000	0,1438	0,0410	0,0000	0,0401
15 a 19	0,3741	0,2077	0,0734	0,1774	0,1370	0,1919	0,2612
20 a 29	0,6072	0,3984	0,8927	0,6061	0,3654	0,3067	0,4332
30 a 39	0,8818	0,6823	0,8065	0,9935	0,6451	0,4916	0,3636
40 a 49	1,3527	0,5370	0,7562	0,9527	0,6494	0,5193	0,4061
50 a 59	0,8988	0,7001	0,8624	0,7179	0,7937	0,5004	0,4250
60 a 69	0,7631	0,4283	0,4478	0,7088	0,4634	0,2401	0,3197
70 a 79	0,7135	0,5258	0,1838	0,6458	0,4694	0,4190	0,4518
80 ou mais	0,9870	0,3850	0,6861	0,9380	0,4514	0,4835	0,4098
<b>Total</b>	<b>11,4765</b>	<b>4,1934</b>	<b>5,3498</b>	<b>7,4719</b>	<b>4,5206</b>	<b>3,3671</b>	<b>3,7041</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 11A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino do Estado de Minas Gerais**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	2,0228	NÃO TEM	NÃO TEM	0,5308	0,4680	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,5240	0,3818	0,2459	0,0329	0,0000	0,0356	0,0000
5 a 9 anos	0,1060	0,0254	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10 a 14 anos	0,0492	0,0468	0,0232	0,0439	0,0000	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,1175	0,1406	0,0730	0,0697	0,0435	0,0405	0,0233
20 a 29 anos	0,8151	0,3049	0,1973	0,1735	0,1971	0,0860	0,0789
30 a 39 anos	1,1681	0,7758	0,5974	0,5632	0,4930	0,3326	0,3265
40 a 49 anos	1,6537	0,8994	0,7861	0,6353	0,5711	0,5622	0,5085
50 a 59 anos	1,4948	0,9501	0,7488	0,5293	0,4973	0,5416	0,4408
60 a 69 anos	1,7524	0,8691	0,9580	0,5398	0,5238	0,5641	0,5323
70 a 79 anos	1,6585	0,9805	0,8430	1,1637	0,8148	0,4527	0,4603
80 anos e mais	0,6266	0,5187	0,6639	1,0512	0,7063	0,8766	0,5850
<b>Total</b>	<b>11,9889</b>	<b>5,8931</b>	<b>5,1367</b>	<b>5,3334</b>	<b>4,3149</b>	<b>3,4919</b>	<b>2,9557</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 12A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino do Estado de Minas Gerais**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	1,8840	NÃO TEM	NÃO TEM	0,3060	0,0000	0,1652	0,0000
1 a 4 anos	1,2270	0,2548	0,1254	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,1174	0,0563	0,0288	0,0546	0,0000	0,0000	0,0298
10 a 14 anos	0,1623	0,0259	0,0000	0,0251	0,0843	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,2023	0,0254	0,0274	0,0523	0,0000	0,0000	0,0241
20 a 29 anos	0,5552	0,2891	0,1650	0,2449	0,0783	0,1088	0,0808
30 a 39 anos	0,6428	0,3108	0,3471	0,3735	0,1951	0,2034	0,0300
40 a 49 anos	0,7594	0,2747	0,3068	0,1907	0,1633	0,2100	0,1688
50 a 59 anos	0,7337	0,4012	0,2930	0,2901	0,1341	0,1530	0,0468
60 a 69 anos	0,6466	0,2598	0,2822	0,2792	0,1871	0,1901	0,1421
70 a 79 anos	0,4990	0,3786	0,3928	0,3402	0,2680	0,2876	0,1587
80 anos e mais	0,4085	0,3812	0,3237	0,5909	0,3816	0,3591	0,1901
<b>Total</b>	<b>7,8382</b>	<b>2,6577</b>	<b>2,2923</b>	<b>2,7474</b>	<b>1,4918</b>	<b>1,6771</b>	<b>0,8711</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 13A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo masculino da região Sul**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0057	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0003	0,0000	0,0006	0,0004
1 a 4 anos	0,0018	0,0011	0,0005	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000
10 a 14 anos	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,0006	0,0001	0,0004	0,0001	0,0002	0,0001	0,0000
20 a 29 anos	0,0013	0,0007	0,0006	0,0005	0,0007	0,0005	0,0004
30 a 39 anos	0,0028	0,0014	0,0019	0,0018	0,0016	0,0008	0,0012
40 a 49 anos	0,0045	0,0026	0,0022	0,0025	0,0020	0,0017	0,0012
50 a 59 anos	0,0046	0,0026	0,0023	0,0022	0,0020	0,0018	0,0014
60 a 69 anos	0,0045	0,0022	0,0021	0,0028	0,0023	0,0016	0,0011
70 a 79 anos	0,0041	0,0021	0,0022	0,0023	0,0020	0,0015	0,0016
80 anos e mais	0,0024	0,0015	0,0020	0,0031	0,0027	0,0019	0,0014
<b>Total</b>	<b>0,0327</b>	<b>0,0146</b>	<b>0,0144</b>	<b>0,0158</b>	<b>0,0138</b>	<b>0,0105</b>	<b>0,0089</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 14A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo feminino da região Sul**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0036	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0009	0,0007	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,0010	0,0007	0,0007	0,0006	0,0001	0,0002	0,0001
5 a 9 anos	0,0003	0,0001	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002	0,0000
10 a 14 anos	0,0002	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001
15 a 19 anos	0,0004	0,0001	0,0005	0,0003	0,0001	0,0000	0,0001
20 a 29 anos	0,0012	0,0005	0,0007	0,0005	0,0004	0,0002	0,0001
30 a 39 anos	0,0012	0,0009	0,0007	0,0007	0,0005	0,0004	0,0004
40 a 49 anos	0,0019	0,0008	0,0009	0,0008	0,0006	0,0004	0,0005
50 a 59 anos	0,0013	0,0011	0,0007	0,0009	0,0009	0,0005	0,0005
60 a 69 anos	0,0009	0,0011	0,0005	0,0010	0,0008	0,0006	0,0004
70 a 79 anos	0,0014	0,0007	0,0005	0,0007	0,0007	0,0007	0,0004
80 anos e mais	0,0022	0,0010	0,0005	0,0013	0,0009	0,0009	0,0006
<b>Total</b>	<b>0,0156</b>	<b>0,0069</b>	<b>0,0058</b>	<b>0,0077</b>	<b>0,0059</b>	<b>0,0041</b>	<b>0,0032</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 15A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo masculino do Estado do Rio Grande do Sul**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	3,2203	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0000	0,0000	0,0000	0,3680
1 a 4	1,1660	0,8450	0,4275	0,1278	0,0720	0,0000	0,0000
5 a 9	0,0550	0,0510	0,0485	0,0000	0,0525	0,0986	0,0000
10 a 14	0,0488	0,0473	0,0000	0,0881	0,0473	0,0000	0,0000
15 a 19	0,4301	0,0000	0,1921	0,0925	0,0824	0,0387	0,0000
20 a 29	0,6209	0,3072	0,3900	0,2865	0,3273	0,3065	0,3023
30 a 39	1,2536	0,8045	1,0166	0,7729	0,5953	0,4187	0,6443
40 a 49	2,0840	1,1985	1,1804	1,1835	0,9991	0,8096	0,5657
50 a 59	2,0308	1,2272	1,1643	1,0457	0,8899	0,7300	0,6941
60 a 69	1,5084	0,7361	1,0645	1,4031	0,9064	0,7322	0,5117
70 a 79	1,3689	0,5523	0,6737	1,0431	0,7772	0,6237	0,7630
80 ou mais	1,1377	0,4773	1,0445	1,3993	0,9802	0,7985	0,7213
<b>TOTAL</b>	<b>14,9244</b>	<b>6,2464</b>	<b>7,2020</b>	<b>7,4425</b>	<b>5,7296</b>	<b>4,5565</b>	<b>4,5704</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 16A- Índice de longevidade (medidos em dias) do sexo feminino do Estado do Rio Grande do Sul**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menores de 1 ano	1,4327	NÃO TEM	NÃO TEM	0,5092	0,6293	0,0000	0,0000
1 a 4	0,4434	0,3359	0,1756	0,1633	0,0440	0,0000	0,0000
5 a 9	0,0562	0,0168	0,0160	0,0293	0,0508	0,0000	0,0161
10 a 14	0,0726	0,0644	0,0455	0,0139	0,0294	0,0134	0,0157
15 a 19	0,2353	0,0450	0,1811	0,0280	0,1378	0,0229	0,0841
20 a 29	0,3516	0,2200	0,3894	0,2286	0,2142	0,0926	0,0920
30 a 39	0,5169	0,3213	0,3009	0,4405	0,3203	0,1568	0,1147
40 a 49	0,5803	0,3409	0,4138	0,4821	0,3485	0,2234	0,1733
50 a 59	0,5537	0,4495	0,4523	0,3960	0,4183	0,1528	0,1451
60 a 69	0,6346	0,2865	0,4165	0,3298	0,3757	0,1735	0,1755
70 a 79	0,3169	0,2758	0,3328	0,4025	0,2381	0,2280	0,1829
80 ou mais	0,3353	0,2151	0,5033	0,4520	0,3803	0,3796	0,2066
<b>TOTAL</b>	<b>5,5294</b>	<b>2,5714</b>	<b>3,2271</b>	<b>3,4753</b>	<b>3,1866</b>	<b>1,4429</b>	<b>1,2061</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 17A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo masculino da região Centro-Oeste.**

Faixa etária	MASCULINO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Menor 1 ano	0,0020	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1 a 4 anos	0,0003	0,0005	0,0004	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
5 a 9 anos	0,0001	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001	0,0001
10 a 14 anos	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15 a 19 anos	0,0008	0,0004	0,0000	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
20 a 29 anos	0,0006	0,0005	0,0002	0,0006	0,0006	0,0004	0,0005
30 a 39 anos	0,0018	0,0005	0,0008	0,0014	0,0007	0,0007	0,0006
40 a 49 anos	0,0020	0,0017	0,0015	0,0018	0,0015	0,0014	0,0013
50 a 59 anos	0,0016	0,0019	0,0015	0,0013	0,0020	0,0017	0,0015
60 a 69 anos	0,0028	0,0021	0,0024	0,0033	0,0027	0,0031	0,0012
70 a 79 anos	0,0044	0,0033	0,0019	0,0031	0,0040	0,0021	0,0024
80 anos e mais	0,0060	0,0039	0,0026	0,0023	0,0043	0,0052	0,0016
<b>Total</b>	<b>0,0226</b>	<b>0,0149</b>	<b>0,0113</b>	<b>0,0141</b>	<b>0,0160</b>	<b>0,0150</b>	<b>0,0094</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 18A- Índice de longevidade (medidos em anos) do sexo feminino da região Centro-Oeste.**

Faixa etária	FEMININO						
	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
<b>Menor 1 ano</b>	0,0028	NÃO TEM	NÃO TEM	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000
<b>1 a 4 anos</b>	0,0005	0,0005	0,0004	0,0002	0,0002	0,0000	0,0000
<b>5 a 9 anos</b>	0,0001	0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<b>10 a 14 anos</b>	0,0002	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001	0,0002
<b>15 a 19 anos</b>	0,0007	0,0001	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,0002
<b>20 a 29 anos</b>	0,0006	0,0005	0,0004	0,0003	0,0002	0,0003	0,0001
<b>30 a 39 anos</b>	0,0013	0,0009	0,0003	0,0007	0,0003	0,0002	0,0002
<b>40 a 49 anos</b>	0,0015	0,0006	0,0008	0,0002	0,0005	0,0004	0,0001
<b>50 a 59 anos</b>	0,0018	0,0015	0,0005	0,0011	0,0010	0,0005	0,0002
<b>60 a 69 anos</b>	0,0020	0,0016	0,0016	0,0003	0,0006	0,0010	0,0008
<b>70 a 79 anos</b>	0,0027	0,0015	0,0010	0,0010	0,0014	0,0009	0,0004
<b>80 anos e mais</b>	0,0000	0,0008	0,0016	0,0025	0,0024	0,0019	0,0004
<b>Total</b>	<b>0,0143</b>	<b>0,0083</b>	<b>0,0068</b>	<b>0,0066</b>	<b>0,0073</b>	<b>0,0055</b>	<b>0,0026</b>

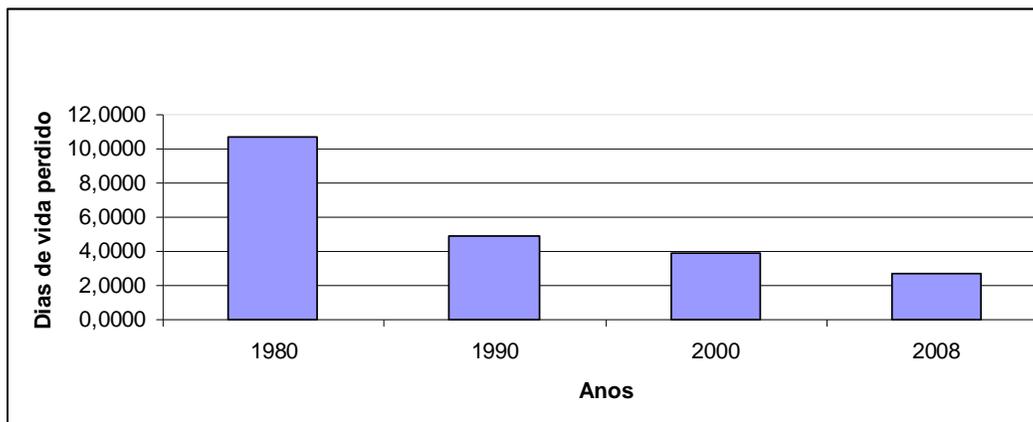
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Tabela 19A- Número de óbitos, por UF, em 1980 e 2008**

<b>Óbitos</b>	<b>1980</b>	<b>2008</b>
<b>RO</b>	<b>30</b>	<b>34</b>
<b>AC</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>AM</b>	<b>108</b>	<b>113</b>
<b>RR</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>PA</b>	<b>240</b>	<b>179</b>
<b>AP</b>	<b>11</b>	<b>7</b>
<b>MA</b>	<b>119</b>	<b>196</b>
<b>PI</b>	<b>73</b>	<b>84</b>
<b>CE</b>	<b>200</b>	<b>269</b>
<b>RN</b>	<b>62</b>	<b>71</b>
<b>PB</b>	<b>85</b>	<b>75</b>
<b>PE</b>	<b>499</b>	<b>403</b>
<b>AL</b>	<b>94</b>	<b>95</b>
<b>SE</b>	<b>52</b>	<b>35</b>
<b>BA</b>	<b>744</b>	<b>434</b>
<b>MG</b>	<b>767</b>	<b>306</b>
<b>ES</b>	<b>108</b>	<b>73</b>
<b>RJ</b>	<b>1276</b>	<b>870</b>
<b>SP</b>	<b>1330</b>	<b>910</b>
<b>PR</b>	<b>374</b>	<b>152</b>
<b>SC</b>	<b>83</b>	<b>59</b>
<b>RS</b>	<b>491</b>	<b>290</b>
<b>MS</b>	<b>64</b>	<b>59</b>
<b>MT</b>	<b>47</b>	<b>78</b>
<b>GO</b>	<b>87</b>	<b>50</b>
<b>DF</b>	<b>47</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>7013</b>	<b>4870</b>

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

**Gráfico 1A: Dias de vida perdidos do sexo feminino na região Norte, nos anos de 1980, 1990, 2000 e 2008.**



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do SIM/DATASUS

(Capítulo 4):

## ANEXOS

**Tabela 1B:** Distribuição do número de pessoas e sua respectiva porcentagem, de indivíduos com e sem tuberculose, por região, 2008

Região	<i>Com tuberculose</i>		<i>Sem Tuberculose</i>	
	Nº de Pessoas	Percentual	Nº de Pessoas	Percentual
0	16.792	0,11	15.146.848	99,89
1	73.787	0,14	53.222.252	99,86
2	102.459	0,13	79.357.587	99,87
3	35.160	0,13	27.334.085	99,87
4	10.310	0,09	11.167.837	99,91
5	1.350	0,05	2.494.401	99,95
<b>Total</b>	<b>239.858</b>	<b>0,13</b>	<b>188.723.010</b>	<b>99,87</b>

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 2B:** Estado de saúde autoavaliado, relacionado com retorno (ln w).

Autoavaliação	p 10	p 25	mediana	p 75	p 90
<b>0</b>	2.890	3.503	3.866	4.382	5.075
<b>1</b>	3.283	3.689	4.094	4.729	5.521

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 3B:** Número de Pessoas, por sexo, em cada região.

Região	Sexo	
	Masculino	Feminino
<b>0</b>	7.576.673	7.574.390
<b>1</b>	26.063.045	27.209.536
<b>2</b>	38.192.658	41.201.627
<b>3</b>	13.313.194	14.038.929
<b>4</b>	5.548.962	5.621.273
<b>5</b>	1.170.271	1.322.333
<b>Total</b>	<b>91.864.803</b>	<b>96.968.088</b>

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 4B:** Percentual de pessoas, por sexo, em cada região

Região	Sexo	
	Homem	Mulher
NO	50,01	49,99
NE	48,92	51,08
SE	48,11	51,89
SUL	48,67	51,33
CO	49,68	50,32
DF	46,85	53,05
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 5B:** Distribuição segundo a autoavaliação do estado de saúde, 2008

Autoavaliação	Frequência	Percentual	Percentual Total Acumulado
1	88.338	22,68	22,68
2	211.891	54,39	77,06
3	74.746	19,19	96,25
4	11.768	3,02	99,27
5	2.837	0,73	100,00
<b>Total</b>	<b>389.580</b>	<b>100,00</b>	

Fonte: PNAD 2008.

**Tabela 6B:** Número de Pessoas e Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por sexo.

<b>Sexo</b>	<i>Com Tuberculose</i>		<i>Sem Tuberculose</i>	
	<b>Nº Pessoas</b>	<b>Percentual</b>	<b>Nº Pessoas</b>	<b>Percentual</b>
<b>Masculino</b>	133.010	0,14	91.796.152	99,86
<b>Feminino</b>	106.848	0,11	96.926.858	99,89

Fonte: PNAD 2008

**Tabela 7B:** Número de Pessoas e Percentual de indivíduos com e sem tuberculose no Brasil, em 2008, por raça.

<b>Sexo</b>	<i>Com Tuberculose</i>		<i>Sem Tuberculose</i>	
	<b>Nº Pessoas</b>	<b>Percentual</b>	<b>Nº Pessoas</b>	<b>Percentual</b>
<b>Branco</b>	100.279	0,11	91.490.220	99,89
<b>Não branco</b>	139.579	0,14	97.102.813	99,86
<b>Total</b>	239.858	0,13	188.593.033	99,87

Fonte: PNAD 2008