

**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Medicina**  
**Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical**

**Priscila Leal e Leite**

**Impacto da Dengue no Brasil em período epidêmico e não epidêmico: Incidência, Mortalidade, Custo hospitalar e Disability Adjusted Life Years (DALY).**

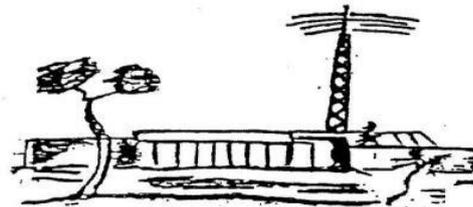
**Brasília**  
**2015**

**PRISCILA LEAL E LEITE**

**Impacto da Dengue no Brasil em período epidêmico e não epidêmico: Incidência, Mortalidade, Custo hospitalar e Disability Adjusted Life Years (DALY).**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Medicina Tropical da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Medicina Tropical. Área de concentração: epidemiologia

Orientador: Dr. Wildo Navegantes de Araújo



**Brasília**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

LL533i Leite, Priscila  
Impacto da dengue no Brasil em período epidêmico e não epidêmico: incidência, mortalidade, custo hospitalar e Disability Adjusted life Years (DALY) / Priscila Leite; orientador Wildo Araújo. -- Brasília, 2015.  
58 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Medicina Tropical) -- Universidade de Brasília, 2015.

1. Dengue. 2. Incidência. 3. Mortalidade. 4. Custos. 5. DALY. I. Araújo, Wildo, orient. II. Título.

## **DATA DA DEFESA E APROVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

11 de agosto de 2015

### **BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Wildo Navegantes de Araújo (Presidente)

Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dra. Maria Regina Fernandes (membro)

Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Eduardo Hage Carmo (membro)

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA

Prof. Dr. Pedro Luiz Tauil (membro)

Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Marcos Obara (Suplente)

Universidade de Brasília – UnB

*Eu vivo no mundo com medo, do mundo me atropelar  
E o mundo por ser redondo, tem por destino embolar  
Desde que o mundo é mundo, nunca pensou de parar  
E tem hora que até me canso de ver o mundo rodar  
Quando eu vou dormir eu rezo pro mundo me acalantar  
De manhã escuto o mundo gritando pra me acordar  
Ouço o mundo me dizendo: corra pra me acompanhar!  
Eu procurei o fim do mundo, porém não pude alcançar  
Também não vivo pensando de ver o mundo acabar  
Nem vou gastar meu juízo querendo o mundo explicar  
E quando um deixa o mundo  
Tem trinta querendo entrar (mas na minha vaga não!)  
E toda vez que dou um passo.. o mundo sai do lugar  
(Siba Veloso)*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Painho e Mainha, que me ensinaram a ousar, criar asas, questionar e ser curiosa. Que mesmo a distância estavam sempre perguntado “e o mestrado, minha filha, como vai?”. Que eles continuem sempre me fazendo assim, livre e segura.

A minha irmã querida, Ticiane Leal e Leite, pelo carinho, incentivo, companheirismo e exemplo de vida acadêmica. Ela usa uma metodologia de vida como ninguém, parabéns!

Ao meu orientador, Drº Wildo Navegantes, pela paciência, empenho, amizade e por não ter desistido de mim. Ele é um dos meus maiores admiradores de profissional e pessoa humana. Merece todos os títulos, bravo!

Aos professores pela troca dos saberes, pelas dúvidas sanadas e pela pesquisa. Foi um prazer conviver com tantas cabeças pensantes e mentes brilhantes!

Aos meus amigos queridos dessa trajetória de mestre pelo companheirismo, pelas agradáveis horas de estudo (sim, sempre foi bom estudar com eles!), pelas dúvidas, pelo rico aprendizado coletivo, pelos seminários e artigos apresentados. Adorei as amizades que conquistei e fortifiquei!

Aos colegas do trabalho pela compreensão das minhas ausências, pelo incentivo e cuidado. Tarefa difícil essa de trabalhar e estudar (de novo!), mas com a ajuda deles fui percebendo que é sempre possível ir mais além. “Quem se mata de trabalhar merece mesmo morrer!” (Millôr Fernandes).

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-americana de Saúde
DALY	Disability Adjusted Life Years
AVP	Anos de Vida Perdidos
AVI	Anos Vividos com Incapacidade
ILL	Illines Life Lost
ILY	Illines Life Years
DC	Dengue Clássico
DCC	Dengue com Complicações
FHD	Febre Hemorrágica da Dengue
SCD	Síndrome do Choque da Dengue
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIH	Sistema de Informação Hospitalar
SIM	Sistema de Informação sobre Mortalidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ATP	Anos de Trabalho Perdidos
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenas
DENV	Vírus dengue
RT-PCR	Transcrição reversa seguida de reação em cadeia de polimerase

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de casos de dengue e incidência, segundo ano de início dos sintomas. Brasil, 2000 a 2012..... Pág. 38.

Tabela 2. Características sócio demográficas dos casos de dengue, segundo variáveis do SINAN. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 40.

Tabela 3. Distribuição dos óbitos por dengue, coeficiente de mortalidade e Risco Relativo (RR), segundo faixa etária. Brasil, 2010 e 2012 ..... Pág. 41.

Tabela 4. Distribuição das internações no SIH por dengue, segundo CID-10. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 45.

Tabela 5. Anos de Vida Perdidos (AVP), segundo sexo e faixa etária. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 47.

Tabela 6. Óbitos, Anos de Vida Perdidos (AVP) e média de AVP por dengue, segundo faixa etária. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 47.

Tabela 7. DALY por Dengue Clássico e Formas Graves, segundo sexo e faixa etária. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 49.

Tabela 8. Valor total de internação por Dengue Clássica (A.90) e Febre hemorrágica da Dengue (A.91). Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 49.

Tabela 9. Perda salarial e perda de produtividade referente aos Anos de Trabalho Perdidos (ATP) da População Economicamente Ativa (PEA), distribuídos por sexo. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 50.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Número de casos de dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2000 a 2012..... Pág. 39.

Gráfico 2. Distribuição dos óbitos por dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2010 e 2012..... Pág. 42.

Gráfico 3. Casos graves e letalidade por dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2010..... Pág. 43.

Gráfico 4. Casos graves e letalidade por dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2012..... Pág. 44.

# INDICE

## 1. INTRODUÇÃO

1.1 Dengue	16
1.1.1. Etiologia e transmissão	16
1.1.2. Epidemiologia	17
1.1.3. Apresentação clínica	18
Fase febril	18
Fase crítica	19
1.1.4. Diagnóstico laboratorial	20
1.1.5. Medidas de prevenção e controle	21
Vigilância	21
Nova classificação de dengue da Organização Mundial de saúde	22
Vigilância entomológica	23
1.2 Carga Global de Doença	24
1.3 Custos	25

## 2. JUSTIFICATIVA

## 3. OBJETIVOS

3.1 Geral	28
3.2 Específicos	28

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de estudo	29
4.2 Período de população do estudo	29
4.3 Fonte de dados	29
4.4 Modelagem do período epidêmico e não epidêmico	30
4.5 Disability Adjusted Life Years (DALY)	30
4.6 Custos diretos e indiretos	30
4.7 Aspectos éticos	31
	32

<b>5. RESULTADOS</b>	<b>33</b>
1.1 Primeiro artigo	
<b>6. DISUCSSÃO</b>	<b>51</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>55</b>

## RESUMO

**Introdução:** Apesar da crescente carga mundial da dengue, existem poucos estudos publicados que tenham avaliado a carga desta doença e que forneçam estimativas dos custos no Brasil. **Métodos:** Estudo de avaliação econômica parcial do tipo custo da doença sob a perspectiva econômica do gestor público e estudo descritivo da carga da dengue para o ano de 2010, maior ano epidêmico da doença no país, e 2012, ano não epidêmico. Calculamos as taxas de incidência, mortalidade, o Disability Adjusted Life Years (DALY) e os custos diretos de hospitalização, tendo como fonte de dados os sistemas oficiais de estatística, notificação e hospitalização. Para o cálculo dos Anos de Trabalho Perdidos (ATP), empregamos o valor do salário mínimo e do Produto Interno Bruto (PIB) para 2010 e 2012. Utilizou-se o modelo da *Life-table West*, do *Global Burden of Disease*, para estimar o DALY. **Resultados:** Foram registrados 1.027.100 e 597.193 casos prováveis de dengue no Sinan em 2010 e 2012, respectivamente. A taxa de incidência foi 538,4/100.000 habitantes em 2010 e 313,1/100.000 habitantes em 2012. A mortalidade no período epidêmico foi duas vezes maior do que no período não epidêmico. Em 2010, foram 13.955 Anos de Vida Perdidos (AVP) por dengue e foram incorridos 74 DALYs/milhão por Dengue Clássico e 73 DALYs/milhão pelas Formas Graves. Em 2012, foram 7.297 Anos de Vida Perdidos (AVP) por dengue e incorridos 38 DALYs por Dengue Clássico e pelas Formas Graves. Foram estimados 151 Anos Vividos com Incapacidade (AVI) por dengue clássico e 37 AVI para as formas graves da doença, no ano epidêmico. Em 2010, o valor total gasto com hospitalização por dengue foi de R\$33.498.386,22 e R\$16.608.420,09 em 2012. Foram perdidos 8.244 anos de trabalho por dengue no ano epidêmico e 5.124 em 2012. Calculamos uma perda salarial de R\$ 56.059.200,00 para os Anos de Trabalhos Perdidos (ATP) em 2010 e uma perda de produtividade total de R\$ 156.767.904,00. Para 2012, obtivemos uma perda salarial de R\$ 42.494.869,20 para os ATP e R\$ 114.777.600,00 em perda de produtividade. **Conclusão:** Nos anos epidêmicos e não epidêmico, ocorreu um predomínio do sexo feminino, faixa etária de 20 a 59 anos e da forma clássica da doença. Os óbitos por dengue nos anos de 2010 e 2012 superaram os óbitos no Brasil por malária, leishmaniose, esquistossomose, hanseníase e infecções meningéas.

Os custos diretos de hospitalização por dengue no Brasil no ano epidêmico foi duas vezes maior do que no ano não epidêmico. O resultado do DALY de dengue foi superior a outras doenças infecciosas em países em desenvolvimento, como malária e tuberculose. O DALY reflete parte do impacto causado por uma doença antiga, negligenciada e que causa mortes que são em sua grande maioria evitáveis. Estudos de impacto e carga da doença podem auxiliar no direcionamento dos recursos, de formação de profissionais capacitados para suspeição precoce da doença, diagnóstico laboratorial rápido e oportuno, bem como alocação de tecnologias em saúde.

**Palavras chaves:** Dengue, impacto, hospitalização, mortalidade, custos, DALY.

## ABSTRACT

**Introduction:** Despite the growing global burden of dengue, there are few published studies that have evaluated the burden of this disease and provide cost estimates in Brazil. **Methods:** study economic evaluation of cost of illness from the economic perspective of the public manager of the Unified Health System (SUS) and descriptive study dengue load for the year 2010, the largest epidemic year of the disease in the country, and 2012 no epidemic year. We calculated incidence rates, mortality, Disability Adjusted Life Years (DALY) and direct hospitalization costs, with the data source the official statistical systems, notification and hospitalization. To calculate the Lost Years of Work (ATP), we used the minimum wage and the gross domestic product (GDP) for 2010 and 2012. We used the model of the Life-table West, the Global Burden of Disease to estimate the DALY. **Results:** Probable cases of dengue 1,027,100 were registered in Sinan in 2010 and 597,193 probable cases of dengue and 2012, respectively. The incidence rate was 538.4/100,000 population in 2010 and 313.1/100,000 population in 2012. Mortality in the epidemic period was two times higher than in non-epidemic period. In 2010, 13,955 Years of Life Lost (AVP) were incurred by dengue and 74 DALYs/million for Dengue Classic and 73 DALYs/million by the Forms Graves. In 2012, there were 7,297 Years of Life Lost (AVP) from dengue and 38 DALYs incurred by Dengue Classic and the Forms Graves. 151 Years Lived with Disability were estimated (AVI) for classic dengue and 37 AVI to severe forms of the disease in epidemic year. In 2010, the total amount spent on hospitalization for dengue was R\$ 33,498,386.22 and R\$ 16,608,420.09 in 2012. 8244 years of work by dengue epidemic were lost in the year and 5,124 in 2012. We estimate a wage loss R\$ 56,059,200.00 for the Years of Lost Jobs (ATP) in 2010 and a total productivity loss of R\$ 156,767,904.00. For 2012, we obtained a wage loss of R\$ 42,494,869.20 for ATP and R\$ 114,777,600.00 in lost productivity. **Conclusion:** In epidemic and non epidemic years, there was a predominance of females, age 20-59 years and the mild form of the disease. Deaths from dengue in the years 2010 and 2012 in Brazil outnumber deaths from malaria, leishmaniasis, schistosomiasis, leprosy and meningeal infections. The direct costs for hospitalization of dengue in Brazil in the epidemic period was two times higher than in non-epidemic

period. The result of dengue DALY was superior to other infectious diseases in developing countries such as malaria and tuberculosis. The DALY reflects part of the impact caused by an old disease, neglected and causing deaths are mostly preventable. Impact studies and disease burden may assist in targeting the professional training of qualified resources for early suspicion of disease, rapid and timely laboratory Diagnoses and allocation of health technologies.

**Key-words:** Dengue, impact, hospitalization, mortality, cost.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Dengue

A dengue é uma doença infecciosa causada por um vírus de genoma RNA, do qual são reconhecidos quatro sorotipos (DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4), transmitidos pelo *Aedes aegypti* como principal vetor (TORRES, 2005). São muitas as designações e categorizações para a dengue, desde doença tropical, doença infecciosa, doença endêmica, doença reemergente, doença negligenciada, até danga, febre quebra-ossos, veneno d'água, dentre outros (VALLE, 2015).

A etimologia da dengue é bastante controversa. O termo dengue, no sentido de agravo ou doença, nem sempre foi assim empregado. Sua oficialização tem somente trinta anos, pois foi apenas em 1983, séculos após a sua descoberta, que passou a ser utilizado nos documentos oficiais de nomenclatura médica, ao se incorporar à Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados a Saúde (CID), da Organização Mundial de Saúde (OMS) (VALLE, 2015).

Nos últimos anos, a dengue se tornou um dos principais problemas de saúde pública. Isso devido ao grande número de casos e óbitos da doença, fazendo dela a mais frequente das arboviroses que acomete o ser humano (DIAS, 2010; TORRES, 2005).

Por seu caráter epidêmico, além do que representa o comprometimento clínico individual, a dengue tem grande repercussão econômica e social ao afetar a força de trabalho, o comparecimento escolar e a organização dos serviços de saúde. Caracteriza-se por ser uma doença de países em desenvolvimento, pois são estes que geralmente têm as mais elevadas taxas de infestação por *Aedes aegypti* e remotas possibilidades de erradicação, por razões não só climáticas, mas sociais (TORRES, 2005).

### 1.1.1. Etiologia e transmissão

O vírus da dengue é um arbovírus do gênero *Flavivirus* e pertencente à família Flaviviridae. A partícula madura do vírus da dengue é esférica, com um diâmetro de 50nm, e contem múltiplas cópias das três proteínas estruturais,

uma membrana de capa dupla derivada do hospedeiro e uma cópia única de um genoma de RNA de cadeia simples de polaridade positiva. O genoma é clivado por proteases virais e do hospedeiro em três proteínas estruturais e sete proteínas não estruturais (OMS, 2009).

Diferentes genótipos ou linhagens foram identificados dentro de cada sorotipo, com destaque para a extensa variabilidade genética de sorotipos da dengue. A seleção parece ser um tema dominante na evolução do vírus do dengue, de maneira que se mantem apenas os vírus que são "adequados" para ambos, os seres humanos e os vetores. Entre eles, os genótipos DENV 2 e DENV 3 frequentemente estão associados as formas graves da doença (OMS, 2009).

Para que a transmissão da dengue se reproduza, devem estar presentes e de forma simultânea o vírus, o vetor e o hospedeiro suscetível (TORRES, 2005). Fatores relativos ao ambiente e intrínsecos do mosquito e do vírus dengue influenciam a dinâmica da transmissão dessa doença e de seu controle.

Na transmissão da dengue, a disseminação do vírus nos humanos ocorre através de picadas de fêmeas infectantes de mosquitos *Aedes aegypti* ou de *Aedes albopictus*. O período de incubação extrínseco, período de incubação do vírus no mosquito, é de aproximadamente dez dias (variando de 7 a 14 dias). Esse período corresponde ao tempo decorrido desde a ingestão de sangue virêmico pelo mosquito suscetível até o aparecimento de partículas virais infectantes na saliva. Após esse período de incubação extrínseco, o vírus pode ser transmitido para humanos durante futuros repastos. O mosquito permanece infectante até o final da sua vida (6 a 8 semanas). (OLIVEIRA, 2015; BRASIL, 2014).

### **1.1.2. Epidemiologia**

Depois de quase sete séculos sem registros históricos, surgiram relatos de doença semelhante à dengue nas Antilhas Francesas, em 1635, e no Panamá, em 1699 (GUBLER, 1997).

Um século mais tarde (1779-1788), a doença começa a ter ampla distribuição nos trópicos e há registros em Jacarta, Cairo, Filadélfia, Cádiz em

Servilha (Espanha), sugerindo a ocorrência de uma das primeiras epidemias de dengue no mundo, que pode ter atingido proporções pandêmicas em 1788.

No Brasil, a primeira epidemia de dengue, documentada clínica e laboratorialmente, ocorreu em 1981-1982 em Boa Vista (RR), causada pelos sorotipos 1 e 4. Em 1986, ocorreram epidemias no Rio de Janeiro e algumas capitais da região Nordeste. Desde então, a dengue vem ocorrendo no Brasil de forma continuada, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes e/ou alteração do sorotipo predominante (BRASIL, 2009). A doença vem afetando principalmente a população adulta e o sistema de vigilância mostra tendência crescente das hospitalizações, aumento da gravidade da doença e da incidência em crianças e adolescentes (MACIEL; SIQUEIRA; MARTELLI, 2008).

### **1.1.3. Apresentação clínica**

A infecção por dengue causa uma doença de início abrupto que inclui desde formas assintomáticas ou autolimitadas, até quadros clínicos graves e fatais (WOH, 2009; CUNHA, 2015).

#### **1.1.3.1. Fase febril**

A principal característica dessa fase é a febre, geralmente alta (39°C a 40°C), de início abrupto, associada à cefaleia, adinamia, mialgias, artralguas, dor retroorbitaria (WHO, 1997). A febre costuma durar de dois a sete dias e se associa a alterações do paladar, rubor facial e exantema corporal (CUNHA, 2015).

As mialgias e dores ostearticulares também são frequentes em aproximadamente 70% dos casos (GUBLER, 1997). O exantema clássico, presente em 50% dos casos, é predominantemente do tipo maculo-papular, atingindo face, tronco e membros de forma aditiva, não poupando plantas de pés e mãos, podendo apresentar-se sob outras formas com ou sem prurido, frequentemente no desaparecimento da febre (BRASIL, 2013).

Nessa fase, também é possível observar manifestações hemorrágicas de pouca gravidade em pele (petéquias), em narinas (epistaxes) e em gengivas

(gengivorragias). Os sangramentos cutâneos podem ser espontâneos ou provocados pela prova do laço e tem importância para o diagnóstico clínico (CUNHA, 2015).

Durante essa fase febril, não é possível saber se o paciente vai permanecer com sinais e sintomas de dengue clássica, autolimitada, evoluindo para cura, ou se irá evoluir para um quadro de dengue grave, com sinais de alarme, hemorragias ou choque. Laboratorialmente, as principais alterações observadas durante essa fase são as reduções nos números de leucócitos e de plaquetas (BRASIL, 2013; CUNHA, 2015).

Nas crianças, o início da doença pode passar despercebido e o quadro grave ser identificado como a primeira manifestação clínica. Em outras ocasiões, a clínica é acompanhada apenas de sintomas digestivos inespecíficos. No entanto, o agravamento da dengue na criança é súbito, diferente do que ocorre no adulto, que é gradual, em que os sinais de alarme são mais facilmente detectados (BRASIL, 2013).

A maioria dos pacientes com dengue clássico tem um quadro autolimitado, que raramente dura mais de uma semana.

#### **1.1.3.2. Fase crítica**

O início da fase crítica é caracterizado pela defervescência da febre. Essa característica é típica da dengue: o primeiro dia sem febre é o momento de maior risco para o surgimento de complicações (CUNHA, 2015).

Entre o terceiro e o sétimo dia da doença, quando ocorre a queda da febre, podem surgir sinais e sintomas como vômitos persistentes, dor abdominal intensa e contínua, hepatomegalia dolorosa, desconforto respiratório, sonolência, irritabilidade excessiva, hipotermia, sangramento de mucosas, diminuição da diurese e derrames cavitários (pleural, pericárdico, ascite). Geralmente, os sinais de alarme anunciam a perda plasmática e a iminência de choque. Assim, quando reconhecidos precocemente, valorizados e tratados com reposição volêmica adequada, melhoram o prognóstico (BRASIL, 2013).

O grau de hemoconcentração e o estadiamento da pressão arterial diferencial (diferenças entre a pressão arterial máxima e mínima) refletem a

gravidade do extravasamento plasmático, gravidade essa que pode ser reduzida pela adequada e oportuna hidratação venosa (WHO, 2012). Esse processo é dinâmico e rápido, o que explica a necessidade de repetidas avaliações do hematócrito, as quais sinalizam a necessidade de possíveis ajustes na velocidade e quantidade da hidratação venosa (CUNHA, 2015).

Os sinais de alarme anunciam a iminência do choque hipovolêmico na dengue. O choque costuma ser de quatro a cinco vezes mais frequente nas primeiras 24 horas após o desaparecimento da febre do que durante a fase febril (TORRES, 2005). Estes sinais identificam precocemente a perda de líquidos para o espaço extravascular, o que acontece em geral com volume exagerado e de maneira abrupta. Os sinais de alarme indicam o momento no qual o paciente pode ser salvo se receber tratamento com soluções hidroeletrólíticas em quantidades suficientes para compensar o extravasamento de plasma (TORRES, 2005; CUNHA, 2015).

Os casos de dengue com sinais de alarme geralmente tem bom prognóstico, e o paciente se recupera muito bem com a hidratação intravenosa. Infelizmente, alguns casos não evoluem de forma satisfatória e apresentam deterioração do quadro clínico, evoluindo para dengue grave (choque). O choque pode ser causa direta e única de morte, pois constitui um estado de falência sistêmica, mas também pode induzir o surgimento de outras complicações (WHO, 2012; CUNHA, 2015).

#### **1.1.4. Diagnóstico laboratorial**

Nas infecções por dengue, o diagnóstico laboratorial de casos suspeitos é importante para a vigilância da doença, o monitoramento dos sorotipos circulantes do vírus e para o diagnóstico diferencial de outras doenças que causam mais sinais e sintomas semelhantes à dengue (NOGUEIRA, 2015).

Durante a fase inicial da doença (fase aguda), é possível detectar o vírus por quatro a cinco dias no soro, no plasma, em células circulantes no sangue e outros tecidos. Nessa fase, o isolamento viral, a detecção do ácido nucléico viral ou ainda do antígeno podem ser utilizados para identificar a infecção (BRASIL, 2013; NOGUEIRA, 2015).

Na fase de convalescência, ou seja, no fim da fase aguda, a partir do sexto ou sétimo dia, os testes sorológicos são os métodos de escolha para o diagnóstico. A resposta imune adquirida à infecção pelo vírus dengue (DENV) consiste na produção de imunoglobulinas (IgM e IgG) que são, em sua maioria, específicas para a proteína do envelope (proteína E) do vírus (WHO, 2009; NOGUEIRA, 2015).

A confirmação laboratorial de um caso de dengue pode ser realizada por isolamento viral em cultura celular, pesquisa de anticorpos específicos por meio de técnicas sorológicas, detecção de ácido nucleico viral (RNA) com técnicas moleculares (RT-PCR) ou pela detecção do antígeno viral com técnicas histopatológicas e imuno-histoquímicas (BRASIL, 2013; NOGUEIRA 2015). A escolha de um método de diagnóstico irá depender do propósito para o qual o teste está sendo realizado (diagnóstico clínico, estudo epidemiológico).

Dentre os exames inespecíficos, hematócrito, contagem de plaquetas e dosagem de albumina são os mais importantes para o diagnóstico e acompanhamento dos pacientes com dengue, especialmente os que apresentam sinais de alarme, sangramentos, e para os pacientes em situações especiais (crianças, gestantes, idosos, portadores de hipertensão arterial, diabetes *mellitus*, asma brônquica, alergias, doenças hematológicas ou crônicas, doença grave do sistema cardiovascular, doença ácido-peptica ou doença autoimune) (BRASIL, 2013).

### **1.1.5. Medidas de prevenção e controle**

#### **1.1.5.1 Vigilância**

Dengue é uma doença de notificação compulsória, portanto todos os casos suspeitos devem ser comunicados às autoridades de saúde pelos profissionais de saúde ou responsáveis pelos estabelecimentos de saúde públicos ou privados (BRASIL, 2014). A uma simples suspeita de dengue deve-se notificar a doença, sem aguardar a confirmação laboratorial, pois a informação para a vigilância epidemiológica é o ponto de partida para a tomada de decisões e o desencadeamento das ações de controle (BRASIL, 2009). Independente da forma como é realizada a comunicação, a notificação deve

ser registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) onde seguirá o fluxo de compartilhamento entre as esferas de gestão do SUS.

A vigilância epidemiológica trabalha com a classificação de casos suspeitos de dengue clássica (DC), febre hemorrágica da dengue (FHD), dengue com complicação (DCC) e síndrome do choque da dengue (SCD). A dengue clássica (DC) ou febre da dengue é caracterizada por febre, dores de cabeça, musculares e nas articulações, cefaleia, dor retroorbital, prostração e exantema. A febre hemorrágica da dengue (FHD) é uma síndrome menos comum que ocorre em <5% dos casos. No entanto, a FHD é a forma mais grave caracterizada pela permeabilidade capilar excessiva e manifestações hemorrágicas. Casos suspeitos de dengue que evoluem para a forma grave mais que não possuem todos os critérios para serem classificados como FHD, mas apenas um critério clínico ou laboratorial, estes são classificados como dengue com complicações (DCC). O extravasamento plasmático que ocorre com a dengue hemorrágica pode levar a uma falha no sistema circulatório ocasionando a síndrome do choque da dengue (SCD). (LUZ; GRINSZTEJN; e GALVANI, 2009).

#### **1.1.5.1.1 Nova classificação de dengue da Organização Mundial de Saúde**

Diversos relatos e estudos apontando dificuldades no uso da classificação de casos de dengue que vigorava havia mais de três décadas estimularam o Programa de Treinamento e Investigação em Enfermidades Transmissíveis da Organização Mundial de Saúde (TDR/OMS) a coordenar um rigoroso estudo multicêntrico para revisar a antiga classificação e propor outra mais adequada para o manejo clínico dos pacientes (CUNHA, 2015).

A classificação proposta pela OMS permite acompanhar a evolução dos casos de dengue de forma dinâmica, ao contrário da antiga classificação, que se baseava em parâmetros decorrentes de resultados de exames laboratoriais frequentemente difíceis de serem estabelecidos, como por exemplo os critérios para extravasamento plasmático (WHO, 2009).

A nova classificação baseia-se em critérios de gravidade clínica dos casos de dengue, entendendo a enfermidade como um evento dinâmico e sistêmico e, assim, facilitando a abordagem dos casos e seu consequente manejo clínico. A utilidade e aplicabilidade da nova classificação foram

validadas por meio de estudo que contou com a participação de pesquisadores de 18 países, além de diversos outros trabalhos realizados em países nos quais a dengue é endêmica/epidêmica, como o Brasil (CUNHA, 2015).

A classificação proposta considera três tipos de casos: dengue, dengue com sinais de alarme e dengue grave.

Os casos classificados como dengue são aqueles cujas manifestações clínicas se enquadram no grupo da fase febril aguda, ou seja, o quadro clássico de dengue sem sinais de alarme, com boa evolução clínica, durando cerca de uma semana. A classificação dengue com sinais de alarme, como o próprio nome sugere, compreende os casos que apresentam sinais de alarme que expressam a perda de líquidos para o espaço extravascular, em razão da permeabilidade vascular. Estão entre os sinais de alarme: derrames cavitários; dor abdominal intensa e contínua; elevação de hematócrito, simultânea à diminuição da contagem de plaquetas; hepatomegalia; sangramento de mucosas; sonolência ou irritabilidade; e vômitos persistentes. Um caso de dengue grave, segundo a nova classificação, é definido pela presença de choque causado por extravasamento plasmático, e/ou sangramento considerado grave pelo médico assistente e/ou comprometimento grave de órgãos (CUNHA, 2015; WHO, 2009; BRASIL, 2013).

Após vários fóruns de reuniões com especialistas e técnicos da vigilância epidemiológica, o Brasil passa a adotar a nova classificação dos casos de dengue a partir de janeiro de 2014. Assim, mudanças no sistema de informação, nos instrumentos de notificação e investigação e no guia de vigilância epidemiológica nacional foram necessárias para a implantação da nova classificação.

### **1.1.5.2 Vigilância entomológica**

O controle da dengue é uma atividade complexa, tendo em vista os diversos fatores externos ao setor saúde que são importantes determinantes na manutenção e dispersão tanto da doença quanto de seu vetor transmissor. Dentre esses fatores, destacam-se o surgimento de aglomerados urbanos, inadequadas condições de habitação, irregularidade no abastecimento de água, destinação imprópria de resíduos, o crescente trânsito de pessoas e

cargas entre países e as mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global. Tendo em vista esses aspectos, é fundamental a implementação de uma política baseada na intersetorialidade, de forma a envolver e responsabilizar os gestores e a sociedade. Isto reforça o fundamento de que o controle vetorial é uma ação de responsabilidade coletiva e que não se restringe apenas ao setor saúde e seus profissionais (BRASIL, 2009).

As atividades voltadas ao controle vetorial são consideradas de caráter universal e podem ser caracterizadas sob dois enfoques: as ações de rotina e as de emergência.

Dentre as atividades de rotina, temos: visitas domiciliares dos imóveis; o controle químico por meio do uso de substâncias inseticidas para o controle do vetor nas fases larvária e adulta; atividades de educação e comunicação; articulação com órgãos municipais de limpeza urbana, tendo em vista a melhoria da coleta e a destinação adequada de resíduos sólidos; e a pesquisa larvária amostral, que são os levantamentos rápidos de índices entomológicos (LIRAA), realizados bimestralmente ou quatro vezes ao ano. O período não epidêmico é o momento ideal para a adoção dessas medidas, visando impedir epidemias futuras (BRASIL, 2013).

As atividades de emergência devem ser tomadas em casos de surtos e epidemias. Estas atividades consistem na aplicação de inseticida a ultra baixo volume (UBV) para reduzir ou mesmo interromper a transmissão.

No âmbito do setor saúde, é necessário buscar a articulação sistemática da vigilância epidemiológica e entomológica com a atenção básica, integrando suas atividades de maneira a potencializar o trabalho e evitar a duplicidade das ações, considerando especialmente o trabalho desenvolvido pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e pelos Agentes de Controle de Endemias (ACE).

## **1.2. Carga Global de Doença**

O impacto das doenças pode ser mensurado a partir da morbidade ou mortalidade. Uma unidade de medida existente para quantificar este impacto (carga de doença) são os Anos de Vida Ajustados por Incapacidades (AVAI), conhecida como DALY - Disability Adjusted Life Years, sendo estimado por

meio dos Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) e dos Anos Vividos com Incapacidades (AVI) (IUNES, 1997).

DALYs são a soma dos anos de vida perdidos devido à mortalidade prematura e anos vividos com incapacidade ajustado pela gravidade da doença. A mensuração do DALY é utilizada para quantificar a carga de doenças, lesões e fatores de riscos em populações humanas para uma determinada doença. É fundamentado em princípios econômicos e éticos, e podem nortear políticas para fornecer mais cuidados de saúde custo-efetivos e equitativos (MURRAY; ACHARYA, 1997). Os anos potenciais de vida perdidos, ou APVP (YPLL em inglês, Years of Potencial Llife Lost) considera a quantidade de vida que é perdida como consequência de morte prematura, o que valoriza mais a vida perdida em consequência das doenças nas populações mais jovens. A diferença deste indicador para a taxa bruta de mortalidade é que ela atribui peso igual para cada morte e tira a média de todas as pessoas na população. O APVP, por sua vez, atribui mais valor nas mortes de indivíduos mais jovens e contabiliza a quantidade de vida perdida para cada indivíduo (GAUVREAU & PAGANO, 2004).

O conceito de AVI é uma forma de medir e comparar a quantidade de incapacitação que certa doença causa. Algumas vezes, incapacidade é entendida apenas como invalidez, mas, na verdade, essa medida se aproxima, principalmente, do conceito de sofrimento ou incapacidade pelos dias vividos com a doença (MURRAY, 1997).

### **1.3. Custos**

Conceitualmente, o custo econômico de uma doença ou problema de saúde pode ser classificado em duas grandes categorias: os chamados custos diretos, indiretos e intangíveis. Os custos diretos são divididos em médicos, que se referem aos gastos relacionados com a saúde do paciente (exames, consultas, internações, tratamento, recuperação), e não-médicos (dietas especiais, transporte para tratamento, despesas dos parentes e acompanhantes). Os custos indiretos se referem a perda de produção ou produtividade, trazida pela doença ou problema de saúde, como por exemplo, a

perda de dias de trabalho e a menor produtividade gerada por limitações físicas ou psicológicas (IUNES, 1997).

Em 2005, Suaya et al. (2009) realizaram um estudo prospectivo de custo de dengue em cinco países da América (Brasil, El Salvador, Guatemala, Panamá e Venezuela) e três países Asiáticos (Camboja, Malásia e Tailândia). Foi estimado um custo total anual associado com a dengue de 587 milhões de dólares (intervalo: US\$ 448 a US\$ 768 milhões). Cerca de 90% deste custo foi atribuída pela morbidade e 11% pela mortalidade por dengue. O Brasil e a Tailândia responderam, respectivamente, por 94% e 60% do custo total dos países demais países Americanos e Asiáticos estudados.

Em Porto Rico, a estimativa do total de custos diretos e indiretos da epidemia de 1977 variou de US\$ 6,1 a US\$ 15,6 milhões dólares (aproximadamente US\$ 26 a US\$ 31 dólares por caso sintomático). Em Cuba, a epidemia de 1981, com 344.203 casos notificados, custou cerca de US\$ 103 milhões (aproximadamente US\$ 299 por caso notificado). O impacto econômico global da epidemia de dengue de 1994 na Nicarágua, com um número estimado de 60.916 casos de dengue clássico, foi calculado em US\$ 2.7 milhões de dólares (aproximadamente US\$ 44 dólares por caso) (TORRES; CASTRO, 2007).

O Brasil responde por aproximadamente 70% dos casos de dengue (LUZ; GRINSZTEJN; e GALVANI, 2009) na América Latina. Entre os anos de 2000 a 2007, a dengue gerou um custo de US\$ 2,1 bilhões aos principais países do continente Americano, excedendo gastos quando comparados com outras doenças virais como o papiloma vírus humanos (HPV), que causa câncer de útero, e o rotavírus, o maior responsável por diarreia de causa infecciosa em crianças menores de cinco anos de idade (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011).

## **2. JUSTIFICATIVA**

Existem poucos estudos publicados que tenham avaliado a carga da dengue e que nos forneçam a estimativa dos custos hospitalares da doença no Brasil. Quantificar o impacto da morte prematura e da incapacidade, para expressar a carga de uma doença a nível global, tem sido identificado como um dos cinco elementos essenciais para acelerar a introdução de vacinas, desenvolvimento de novos medicamentos e também permitir, por meio de decisões racionais, a alocação de recursos nacionais e internacionais para priorizar os esforços no combate a esta doença (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011).

O uso racional dos recursos disponíveis torna imprescindível em saúde pública a busca permanente de instrumentos que ajudem a tomada de decisões. A utilização do indicador DALY propicia a identificação de prioridades facilitando a tomada de decisões sobre a destinação de recursos, além de torná-las mais explícitas à sociedade.

Sendo 2010 o maior ano epidêmico registrado no país e 2012 um período não epidêmico, idealizamos estimar o custo hospitalar e a carga da dengue no Brasil, utilizando os dados oficiais do sistema público de saúde, para auxiliar a tomada de decisões e mobilização social da população.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL:**

Estimar a carga epidemiológica e os custos da dengue no Brasil em ano epidêmico (2010) e não epidêmico (2012).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Caracterizar a morbidade e a mortalidade no ano epidêmico e não epidêmico para o Brasil;

Calcular o coeficiente de incidência, coeficiente de mortalidade, letalidade e o DALY por sexo e faixa etária;

Estimar os custos diretos (médicos hospitalares) associados à hospitalização e os custos indiretos dos Anos de Trabalho Perdidos;

Analisar a diferença dos indicadores de carga epidemiológica estudados entre um ano epidêmico e não epidêmico.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1. TIPO DE ESTUDO**

Foi realizado um estudo descrito e uma avaliação econômica parcial do tipo custo da doença sob a perspectiva econômica do financiamento do gestor público do Sistema Único de Saúde (SUS) e uma avaliação descritiva apontando características gerais sobre os casos de dengue notificados, bem como medidas de frequência que auxiliam na avaliação da carga epidemiológica da dengue no país.

### **4.2. PERÍODO DO ESTUDO E POPULAÇÃO DE ESTUDO**

O estudo compreendeu um ano não epidêmico da doença no país e o maior ano epidêmico, correspondendo respectivamente ao período de janeiro a dezembro de 2010 e 2012.

A população de estudo foi composta pelos pacientes hospitalizados por dengue no SIH e os casos e óbitos por dengue registrados no Sinan, nos anos de 2010 e 2012.

### **4.3. FONTE DE DADOS**

Foram utilizados os casos de dengue do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e do Sistema de Informações Hospitalares (SIH). Utilizamos também os dados do censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o cálculo dos coeficientes de incidência e de mortalidade.

Não foi necessário instrumento para coleta de dados ou realização de entrevistas, ao mesmo passo ratificamos que os dados secundários foram requisitados ao Ministério da Saúde, órgão responsável pela gestão e guarda destes dados.

#### **4.4. MODELAGEM DO PROCESSO EPIDÊMICO E NÃO EPIDÊMICO**

Para a identificação do ano epidêmico e não epidêmico, utilizamos o diagrama de controle. Este instrumento foi construído a partir do cálculo da média móvel e do desvio-padrão do coeficiente de incidência para dengue, por semana epidemiológica de início dos sintomas, levando-se em consideração a exclusão dos valores discrepantes. O resultado do somatório entre a média móvel e 1,96 de desvio-padrão constitui o limite máximo esperado do nível de endemicidade (CAMARGO, 1996). Assim, foi considerado período epidêmico a ultrapassagem persistente do coeficiente de incidência do limite máximo calculado.

#### **4.5. DISABILITY ADJUSTED LIFE YEARS (DALY)**

Para estimar o cálculo dos Anos de Vida Perdidos (AVP) ou *Years of Life Lost* (YLL), empregamos os óbitos por Dengue registrados no SINAN, trabalhados por faixa etária e sexo, e para fazer esta estimativa utilizamos a Tabua de vida, *do Global Burden Disease* (MURRAY, 1997), que utiliza a expectativa de vida para homens de 80 anos e para mulheres, 82,5 anos.

Para o cálculo dos Anos Vividos com Incapacidade (AVI) ou *Years Lived with Disability* (YLI), empregamos os casos de dengue hospitalizados no SIH, utilizando também o método da tábua de vida, e levamos em consideração, como duração da doença ou incapacidade, a mediana dos dias de hospitalização por dengue.

Foi utilizado ainda para este cálculo uma taxa de desconto social de 3% e, como peso para quantificar a “perda da saúde” ou incapacidade, empregamos para Dengue Clássico 0,211 e para as Formas Graves da doença 0,583 (MURRAY, 1997).

As fórmulas abaixo foram utilizadas para o cálculo dos componentes AVP e AVI do DALY, onde:

$$\mathbf{DALY = YLL + YLI}$$

$$\mathbf{YLL = \sum n_{xz} \cdot e(x)_z}$$

$$\mathbf{YLI = \sum \frac{i_{xz} \cdot \text{peso}_{xz} \cdot e(x)_z}{r}}$$

$n_{xz}$  = número de óbitos por dengue por grupo etário x e sexo z.

$e(x)_z$  = esperança de vida para o grupo etário x e o sexo z.

$i_{xz}$  = número de hospitalizações por dengue pagas pelo SUS

$\text{peso}_{xz}$  = medida da gravidade/seqüela associada à carga da doença para o grupo etário x e o sexo z.

$r$  = taxa de desconto de 3%.

#### **4.6. CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS**

Para estimar os custos diretos de hospitalizações, utilizamos a base de dados do SIH para internações por dengue, valendo-se dos dias de permanência e dos valores de internação, gerados pela tabela de procedimento deste sistema. Assumimos como pressupostos para este cálculo as guias de autorização de internação hospitalar (AIH).

Para estimar os custos indiretos, a partir do cálculo do valor monetário dos Anos de Trabalho Perdidos, utilizamos a fórmula de Romeder e McWhinnie (ROMEDER, 1989), onde ao invés de empregar a expectativa de vida ao nascer, empregamos a idade de trabalho máxima para homens e mulheres no Brasil, que corresponde a 65 e 60 anos respectivamente. Para o cálculo da Perda salarial, empregamos como base do cálculo o valor do salário mínimo de 2010 (R\$ 510,00) e 2012 (R\$ 622,00) e o rendimento anual, correspondente aos 12 salários mínimos, 13º salário, 1/3 de férias e encargos sociais. Consideramos para este cálculo as 40 horas semanais trabalhadas nos 254 dias úteis no ano de 2010 e 2012. E para o cálculo da Perda de produtividade, empregamos o valor do PIB de 2010 (R\$ 19.016,00) e para 2012 (R\$ 22.400,00).

Foram utilizados o software Epi Info versão 3.5.3, Tabwin, RecLink III versão 3.1.6 e Microsoft Office 2010 .

#### **4.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Não foi utilizado termo de consentimento livre e esclarecido já que não realizamos entrevistas ou tomada de dados primários. Foram assinados termos de responsabilidades sob as bases de dados solicitadas na esfera federal de gestão do SUS.

Os resultados deste trabalho serão divulgados em eventos e fóruns científicos com as informações citadas de forma agregada sem personificar os indivíduos sob pesquisa.

## 5. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em formato de artigo respondendo aos objetivos propostos. Esse trabalho foi submetido para publicação na revista Plos One.

### **Impacto da Dengue no Brasil em período epidêmico e não epidêmico: Incidência, Mortalidade, Custo hospitalar e *Disability Adjusted Life Years* (DALY).**

Priscila Leal e Leite<sup>\*1,2</sup>, Wildo Navegantes de Araújo<sup>3</sup>

*1. Mestranda em Medicina Tropical, Núcleo de Medicina Tropical, Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília (UnB), Brasília/DF; 2. Programa Nacional de Controle da Dengue 3. Professor adjunto, Faculdade UnB Ceilândia & Núcleo de Medicina Tropical, Faculdade de Medicina, UnB, Brasília/DF;*

\*Autor correspondente: Priscila Leal e Leite. Enfermeira sanitarista, Endereço: QMSW 05, Lote 06, Cond. Boulevard Antares I, Bloco 6, aptº 182. Sudoeste. Brasília/DF. Telefone: +55 61 8160-4182. prilealleite@gmail.com

#### **Introdução**

A dengue tem sido reconhecida como a doença viral transmitida por mosquitos de maior propagação no mundo. Nos últimos 50 anos, com a crescente expansão geográfica dos países, principalmente de áreas urbanas para rurais, a incidência dos casos de dengue tem aumentado trinta vezes. Anualmente, estima-se 50 milhões de casos de dengue no mundo e, aproximadamente, 2,5 bilhões de pessoas vivem em países onde a dengue é considerada endêmica. (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011; WHO, 2009).

Nas Américas, de 2001 a 2012, mais de 30 países notificaram um total de 10.253.088 casos de dengue e 267.512 casos das formas graves da doença (febre hemorrágica da dengue, dengue com complicações e síndrome do choque da dengue). No mesmo período, ocorreu um total de 4.944 óbitos por dengue, correspondendo a uma taxa de letalidade pelas formas graves de 1,8% (WHO, 2009).

No Brasil, a dengue apresenta um perfil de sazonalidade com maior incidência nos meses mais quentes e úmidos do ano e é caracterizada por uma transmissão endêmica e epidêmica determinada principalmente pela circulação simultânea dos quatro sorotipos virais (DENV1, 2, 3 e 4) (SIQUEIRA et al., 2005). O país responde por aproximadamente 70% dos casos de dengue das Américas e pela maior taxa de mortalidade desta região (WHO, 2009). A letalidade dos casos de SCD pode chegar a 40%, porém a hospitalização precoce e o tratamento com infusão de líquidos e eletrólitos pode reduzir esta letalidade a menos de 1% (GLUBER, 1999). Epidemias de dengue ocorrem ciclicamente a cada 3 a 5 anos no Brasil, com indícios de um aumento na magnitude e gravidade dos casos a cada nova epidemia (TORRES; CASTRO, 2007).

Dengue é uma doença de notificação compulsória, portanto todos os casos suspeitos devem ser comunicados às autoridades de saúde pelos profissionais de saúde ou responsáveis pelos estabelecimentos de saúde públicos ou privados (BRASIL, 2014). A uma simples suspeita de dengue deve-se notificar a doença, sem aguardar a confirmação laboratorial, pois a informação para a vigilância epidemiológica é o ponto de partida para a tomada de decisões e o desencadeamento das ações de controle (BRASIL, 2009). Independente da forma como realizada a comunicação, a notificação deve ser registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) onde seguirá o fluxo de compartilhamento entre as esferas de gestão do SUS.

A dengue contribui com uma significativa carga de saúde, econômica e social nas populações de áreas endêmicas. É uma doença que afeta todos os níveis sociais, no entanto a carga pode ser maior nas populações mais pobres que vivem em áreas com abastecimento de água inadequado, infraestrutura precária e onde as condições de vida são mais favoráveis para a multiplicação do seu principal vetor (WHO, 2009). Dentre as doenças tropicais negligenciadas nas Américas, a dengue ocupa a 5ª posição (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011).

O Brasil responde por aproximadamente 70% dos casos de dengue (LUZ; GRINSZTEJN; e GALVANI, 2009) na América Latina. Entre os anos de 2000 a 2007, a dengue gerou um custo de US\$ 2,1 bilhões aos principais países do continente Americano, excedendo gastos quando comparados com outras doenças virais como o papiloma vírus humanos (HPV), que causa câncer de útero, e o rotavírus, o maior responsável por diarreia de causa infecciosa em crianças menores de cinco anos de idade (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011).

O ano de 2010 destaca-se como o maior ano epidêmico na história da dengue no país, superando o número de casos confirmados, incidência e número de hospitalizações dos anos epidêmicos anteriores, 2002 e 2008 (BRASIL, 2012), e 2012 foi um período não epidêmico para a dengue no Brasil e suas principais Unidades Federadas (BRASIL, 2012 – dados não publicados).

Existem poucos estudos publicados que tenham avaliado a carga da dengue e que nos forneçam a estimativa dos custos hospitalares da doença no Brasil. Quantificar o impacto da morte prematura e da incapacidade, para expressar a carga de uma doença a nível global, tem sido identificado como um dos cinco elementos essenciais para acelerar a introdução de vacinas, desenvolvimento de novos medicamentos e também permitir, por meio de decisões racionais, a alocação de recursos nacionais e internacionais para priorizar os esforços no combate a esta doença (SHEPARD; COUDEVILLE; HALASA et al, 2011). Sendo 2010 o maior ano epidêmico registrado no país e 2012 um período não epidêmico, idealizamos estimar o custo hospitalar e a carga da dengue no Brasil, utilizando os dados oficiais do sistema público de saúde, para auxiliar a tomada de decisões e mobilização social da população.

Desta forma, este estudo tem por objetivo estimar o impacto da dengue no Brasil no período epidêmico (2010) e não epidêmico (2012) por meio do cálculo de indicadores de morbidade, mortalidade, DALYs incorridos e estimativas de custos diretos associados à hospitalização e custos indiretos dos Anos de Trabalho Perdidos (ATP).

## **Métodos**

**Tipo de estudo.** Foi realizado um estudo descrito da carga de dengue e uma avaliação econômica parcial do tipo custo de internação sob a perspectiva econômica do financiamento do gestor público do SUS.

**Período do estudo.** O estudo compreendeu um ano não epidêmico da doença no país e o maior ano epidêmico, correspondendo, respectivamente, ao período de janeiro a dezembro de 2010 e 2012.

**Fonte de dados.** Utilizamos os registros de casos de dengue (suspeitos e confirmados) por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde do Brasil (MS). O sistema de vigilância epidemiológica brasileiro para dengue é universal, passivo e todos os casos suspeitos de dengue são de notificação compulsória. Este sistema adota como definição de caso suspeito de dengue, pacientes com febre com duração máxima de sete dias, acompanhada de pelo menos dois seguintes sintomas: cefaleia, dor retroorbital, mialgia, artralgia, prostração ou exantema, com ou sem a presença de fenômenos hemorrágicos. A confirmação laboratorial inclui o isolamento viral e/ou detecção de anticorpos IgM em enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Para calcular o DALYs, foram utilizados dados do Sistema de Informação Hospitalar (SIH), SINAN e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram utilizados os dados dos casos segundo idade, sexo, apresentação clínica (dengue clássica, dengue com complicação, febre hemorrágica da dengue e síndrome do choque da dengue) e desfecho (cura ou óbito).

**Análise dos dados.** Para identificação dos períodos epidêmico e não epidêmico, utilizamos o diagrama de controle. Este instrumento foi construído a partir do cálculo da média móvel e do desvio-padrão do coeficiente de incidência para dengue, por semana epidemiológica de início dos sintomas em uma série história de dez anos (2002 a 2012), levando-se em consideração a exclusão dos valores discrepantes. Consideramos como período epidêmico a ultrapassagem persistente do coeficiente de incidência do limite máximo calculado no diagrama. A identificação e retirada de duplicidades nos sistemas

de informações trabalhados, foi realizada por meio do software RecLink III. Para este processo, utilizamos como variáveis de bloqueio sexo, data de notificação, soundex do primeiro e último nome do paciente, e para o processo de comparação as variáveis nome do paciente, nome da mãe e data de nascimento. Foram considerados pares verdadeiros aqueles que possuem a mesma data de notificação, o mesmo nome, data de nascimento e nome da mãe.

***Disability Adjusted Life Years (DALY).*** Para estimar o cálculo dos Anos de Vida Perdidos (AVP) ou Years of Life Lost (YLL), empregamos os óbitos por Dengue registrados no SIM, trabalhados por faixa etária e sexo, e para fazer esta estimativa utilizamos a Tabela de vida, do Global Burden Disease (MURRAY, 1997), que utiliza a expectativa de vida para homens de 80 anos e para mulheres 82,5 anos. Para o cálculo dos Anos Vividos com Incapacidade (AVI) ou Years Lived with Disability (YLI), empregamos os casos de dengue hospitalizados no SIH, utilizando também o método da tabela de vida, e levamos em consideração como duração da doença ou incapacidade, a mediana dos dias de hospitalização por dengue. utilizamos ainda para este cálculo uma taxa de desconto social de 3% e, como peso para quantificar a “perda da saúde” ou incapacidade, empregamos para Dengue Clássico 0,211 e para as Formas Graves da doença 0,583 (MURRAY, 1997).

**Custos diretos e indiretos.** Para estimar os custos diretos de hospitalizações, utilizamos a base de dados do SIH para as internações por dengue, valendo-se dos dias de permanência e dos valores de internação, gerados pela tabela de procedimento deste sistema. Para estimar os custos indiretos, a partir do cálculo do valor monetário dos Anos de Trabalho Perdidos, utilizamos a fórmula de Romeder e McWhinnie (ROMEDER, 1989), onde ao invés de empregar a expectativa de vida ao nascer, empregamos a idade de trabalho máxima para homens e mulheres no Brasil, que corresponde a 65 e 60 anos respectivamente. Para o cálculo da Perda salarial, empregamos como base do cálculo o valor do salário mínimo de 2010 e 2012 e o rendimento anual, correspondente aos 12 salários mínimos, 13º salário, 1/3 de férias e encargos

sociais. E para o cálculo da Perda de produtividade, empregamos o valor do PIB para os anos correspondentes.

Foram utilizados os software Epi Info versão 3.5.3, Tabwin, RecLink III versão 3.1.6 e Microsoft Office 2010.

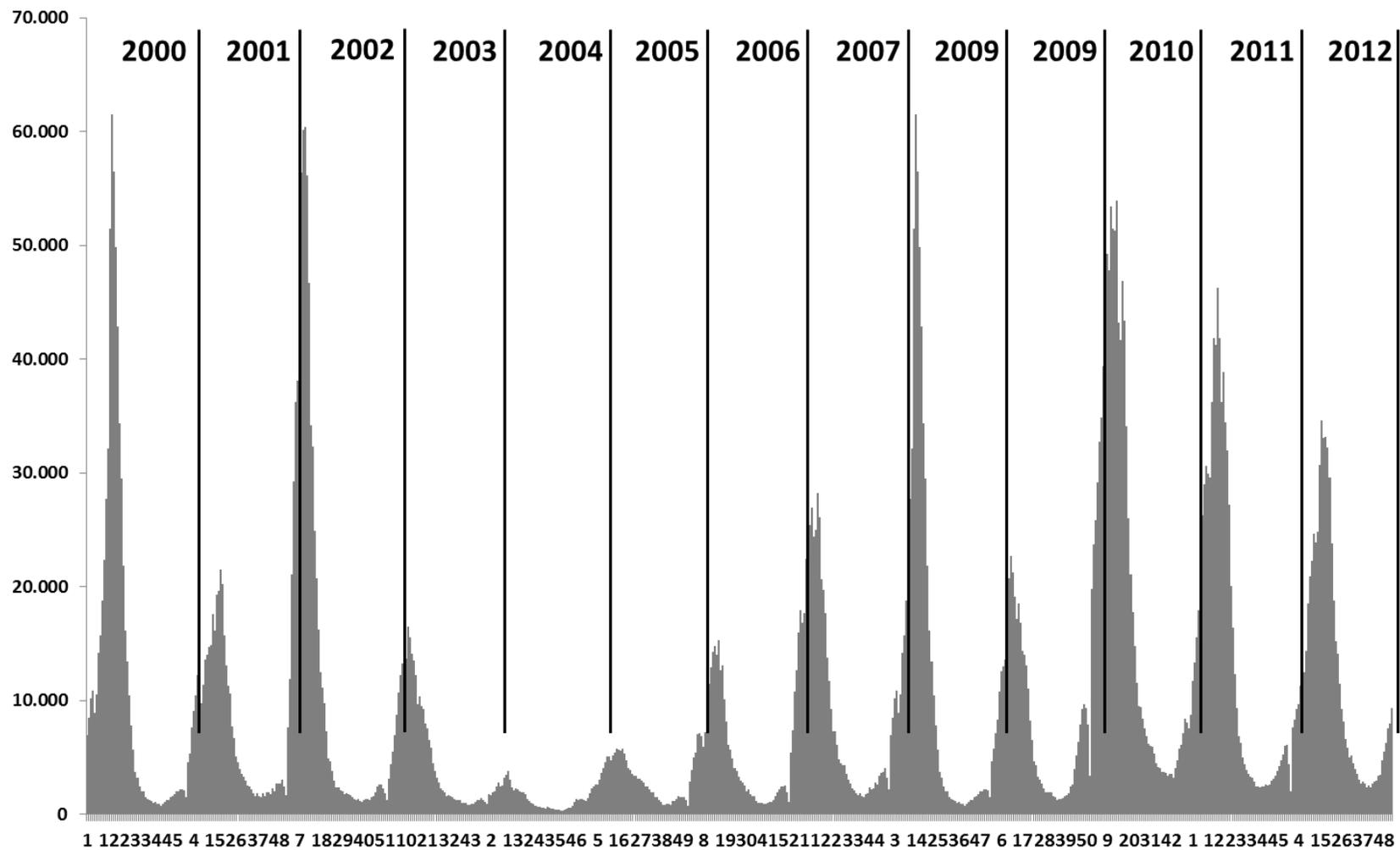
## Resultados

No período de 2000 a 2012, o Brasil registrou um total de 6.615.625 casos de dengue, e o ano de 2010 destacou-se como o maior ano epidêmico para o Brasil, com 1.027.100 casos e uma incidência de 538,4 casos para cada 100 mil habitantes. Em 2012, foram registrados 597.193 casos de dengue, sendo este considerado mais recentemente o nosso ano não epidêmico (**Tabela 1**).

Ano	Casos de dengue		Incidência/100mil
	n	%	
2000	632.680	9,6	372,6
2001	385.958	5,9	223,9
2002	697.368	10,6	399,3
2003	274.976	4,2	155,5
2004	275.142	4,2	153,6
2005	147.120	2,2	79,9
2006	258.680	3,9	138,5
2007	497.087	7,5	262,5
2008	632.680	9,6	333,7
2009	406.327	6,2	212,2
<b>2010</b>	<b>1.027.100</b>	<b>15,6</b>	<b>538,4</b>
2011	764.185	11,6	397,2
2012	597.193	9,1	313,1
<b>Brasil</b>	<b>6.596.496</b>	<b>100,0</b>	-

**Tabela 1. Número de casos de dengue e incidência, segundo ano de início dos sintomas. Brasil, 2000 a 2012.**

Os casos de dengue apresentam-se mais concentrados no primeiro trimestre, com uma maior concentração de casos entre as semanas epidemiológicas 10 e 18, correspondentes aos meses de março e abril (**Gráfico 1**).



**Gráfico 1. Número de casos de dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2000 a 2012.**

Com relação às formas clínicas, 851.327(83%) casos foram classificados como dengue clássico e 17.475(1,8%) casos como formas graves (DCC, FHD e SCD) da dengue em 2010 e em 2012, 395.819(67,1%) casos de dengue clássico e 4.432(0,8%) casos graves. O sexo feminino foi o mais acometido nos dois anos e a faixa etária mais atingida, tanto no período epidêmico com não epidêmico, foi a de 15 a 49 anos, com 867.401(62,8%) casos em 2010 e 612.194(64,4%) casos em 2012 (**Tabela 2**).

Variáveis	2010		2012	
	n	%	n	%
<b>Sexo, feminino</b>	756.417	54,8	520.257	54,8
<b>Faixa etária (anos)</b>				
<b>0 a 4</b>	70.550	5,1	51.024	5,4
<b>5 a 9</b>	84.903	6,1	53.895	5,7
<b>10 a 14</b>	124.134	9,0	87.162	9,2
<b>15 a 19</b>	143.480	10,4	106.657	11,2
<b>20 a 39</b>	538.038	39,0	382.661	40,3
<b>40 a 59</b>	313.333	22,7	206.676	21,8
<b>≥ 60</b>	106.816	7,7	62.104	6,5
<b>Classificação*</b>				
<b>DC</b>	851.327	82,9	395.819	67,1
<b>DCC</b>	14.114	1,4	3.643	0,4
<b>FHD</b>	3.649	0,4	1.030	0,1
<b>SCD</b>	158	0,02	54	0,01
<b>Hospitalização,</b>	50.762	4,9	31.639	5,3
<b>Evolução, óbito</b>	656	--	342	--
<b>Letalidade*</b>	--	3,7	--	7,2

\*Formas graves

**Tabela 2. Características sócio demográficas dos casos de dengue, segundo variáveis do SINAN. Brasil, 2010 e 2012.**

Em 2010, foram registrados 656 óbitos por dengue e a letalidade pelas formas graves da dengue foi de 3,7%. A faixa etária dos maiores de 60 anos concentrou o maior número de óbitos com 199 (30,3%) óbitos e foi também a que apresentou o maior risco para evoluir a óbito (RR = 6,1) quando comparados com os indivíduos de 15 a 19 anos. No ano não epidêmico, foram

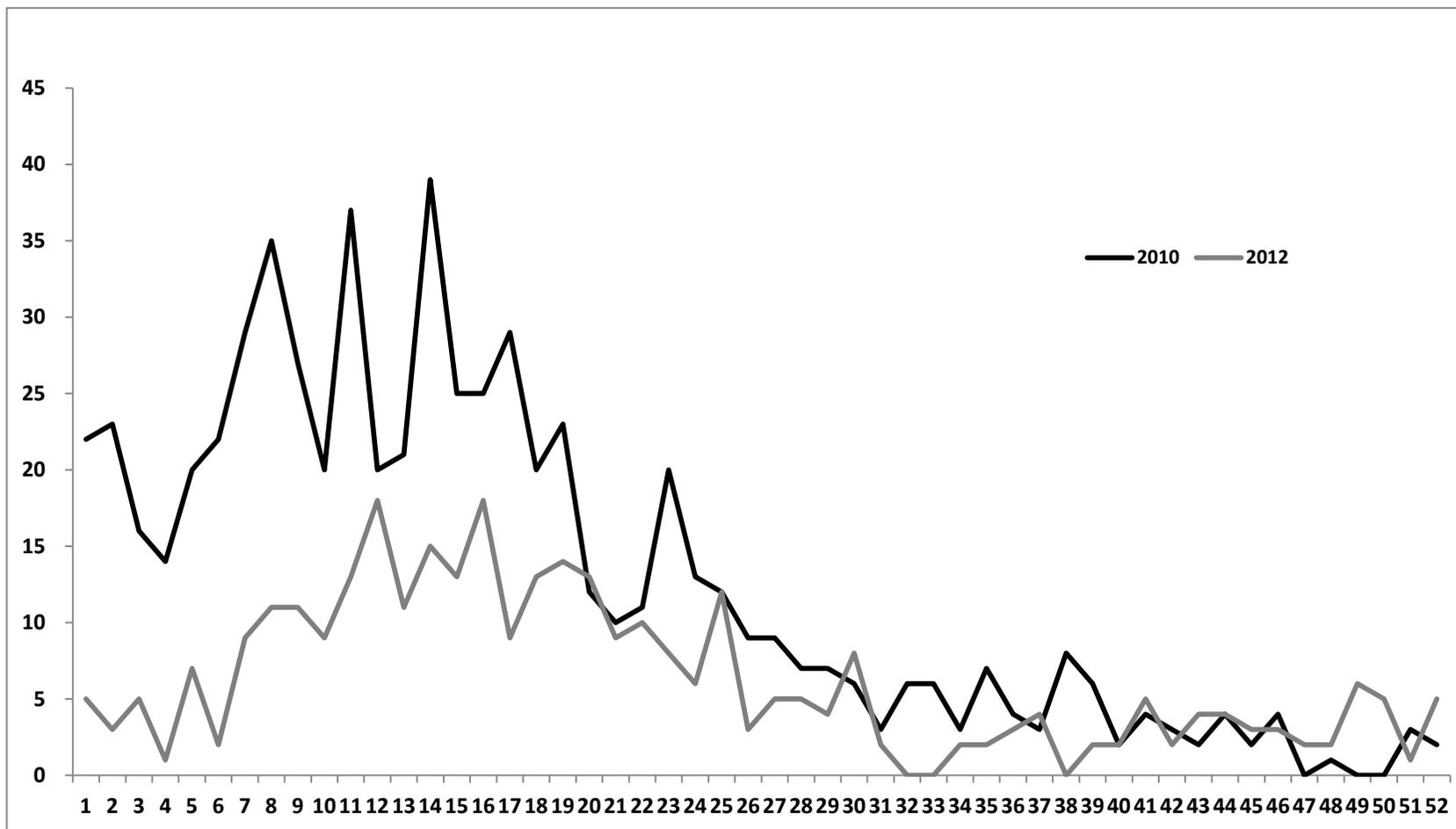
confirmados 329 óbitos por dengue, correspondendo a uma letalidade de 7,2%. Os óbitos estiveram mais concentrados na faixa etária de 20 e 39 anos com 97 (28,4%) óbitos e o Risco Relativo foi maior entre os maiores de 60 anos (RR =2,96) quando comparados com os indivíduos menores de 15 a 19 anos (Tabela 3).

Faixa Etária (anos)	2010			2012		
	Óbitos	Coef. Mort.*	RR	Óbitos	Coef. Mort.*	RR
0 a 4	42	0,30	1,91	12	0,09	0,62
5 a 9	53	0,35	2,23	13	0,09	0,61
10 a 14	31	0,18	1,14	21	0,12	0,87
15 a 19	27	0,16	1,00	24	0,14	1,00
20 a 39	144	0,22	1,42	97	0,15	1,07
40 a 59	160	0,36	2,33	89	0,20	1,46
≥ 60	199	0,95	6,10	86	0,41	2,96

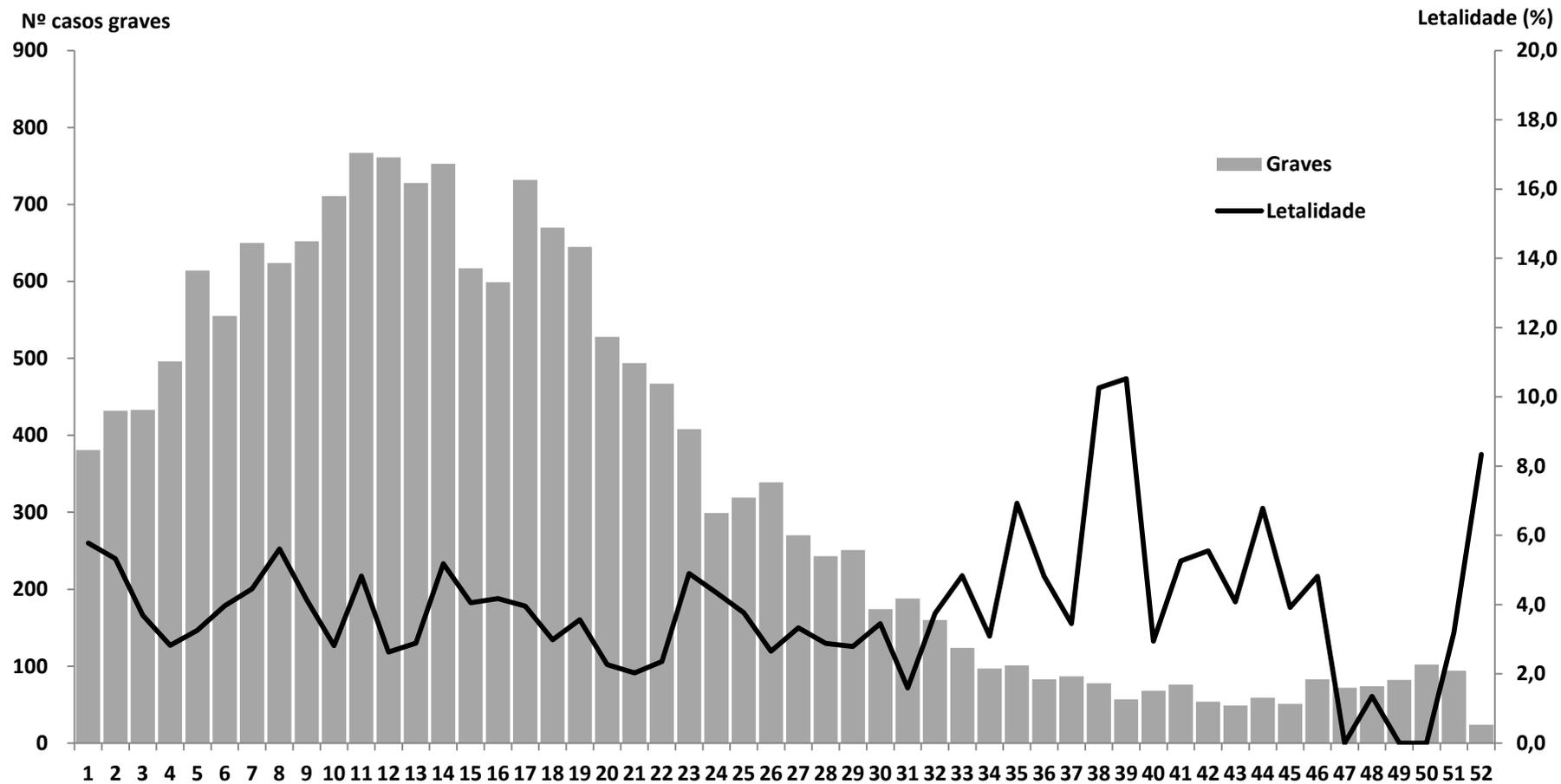
\*Coeficiente de Mortalidade por 100.000 hab.

**Tabela 3. Distribuição dos óbitos por dengue, coeficiente de mortalidade e Risco Relativo (RR), segundo faixa etária. Brasil, 2010 e 2012.**

Os óbitos por dengue estão distribuídos de forma mais frequente também no primeiro trimestre (SE 7 a 23) tanto no período epidêmico como não epidêmico, mas observa-se que a letalidade mostra-se elevada em todo o período dos anos estudos, principalmente no segundo semestre (**Gráficos 2, 3 e 4**).



**Gráfico 2. Distribuição dos óbitos por dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2010 e 2012.**



**Gráfico 3. Casos graves e letalidade por de dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2010.**

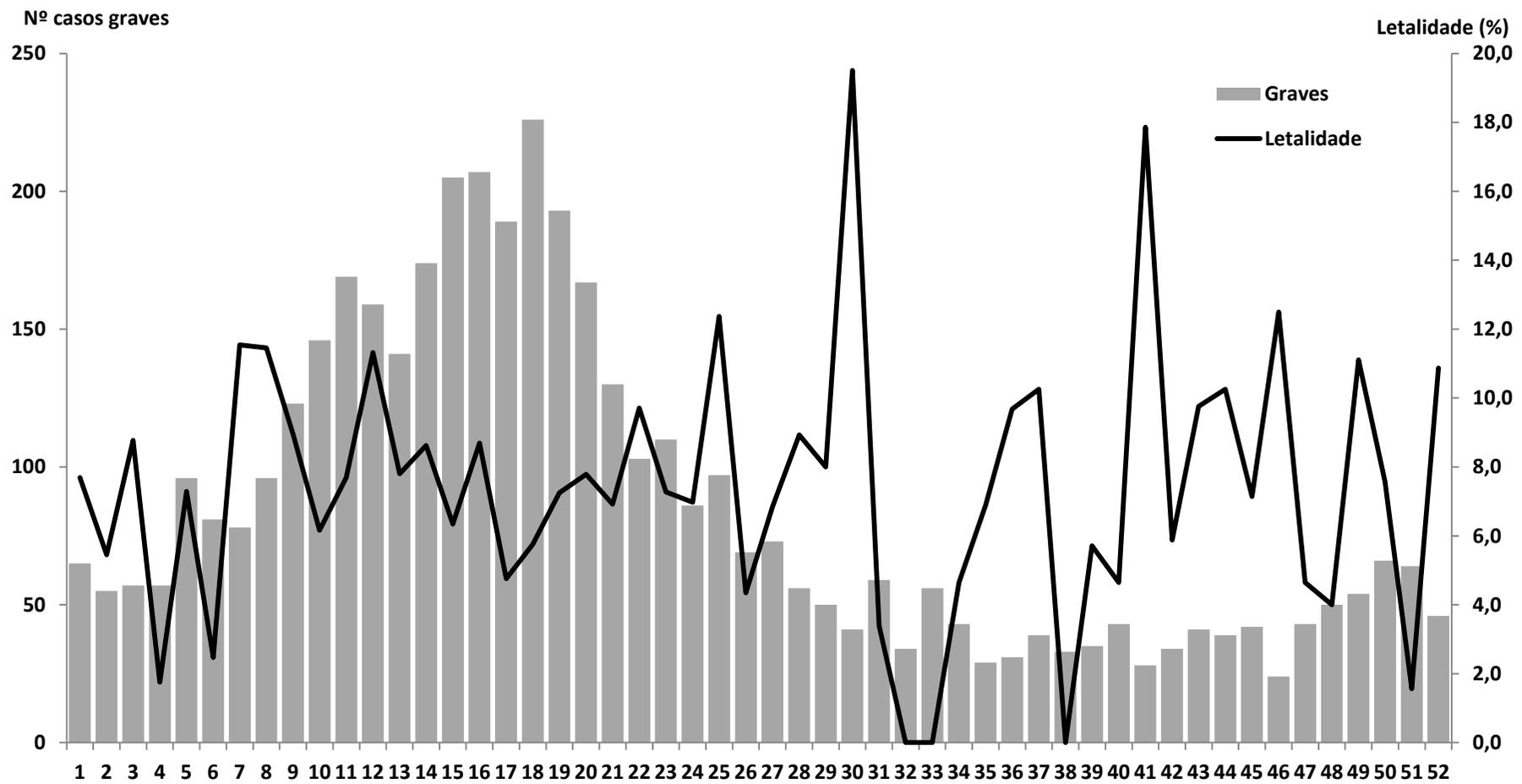


Gráfico 4. Casos graves e letalidade por de dengue, segundo semana epidemiológica de início dos sintomas. Brasil, 2012.

Segundo o SIH, no período epidêmico ocorrem 95.390 hospitalizações por dengue, destas 89.053 (93,4%) foram por Dengue Clássico e 6.337 (6,6%) pela Febre Hemorrágica da Dengue, segundo CID de diagnóstico principal de internação A.90 e A.91, respectivamente. Em 2012, foram 51.957 internações por dengue, sendo 50.392 (97%) por Dengue Clássico e 1.564 (3%) pela Febre Hemorrágica da dengue (**Tabela 4**).

SIH	2010		2012	
	n	%	n	%
<b>Dengue Clássico (A.90)</b>	89.053	93,4	50.392	97,0
<b>Febre Hemorrágica da Dengue (A.91)</b>	6.337	6,6	1.565	3,0
<b>Total</b>	95.390	100,0	51.957	100,0

**Tabela 4. Distribuição das internações no SIH por dengue, segundo CID-10. Brasil, 2010 e 2012.**

Em 2010, foram estimados 6.721 Anos de Vida Perdidos (AVP) para o sexo masculino e 7.233 AVP para o sexo feminino, totalizando 13.955 AVP por dengue no Brasil. Em 2012, foram 3.630 AVP para o sexo masculino e 3.667 AVP para o sexo feminino, totalizando 7.292 AVP por dengue no Brasil. A faixa etária de 30 a 59 anos concentrou o maior número de AVP para ambos os sexos e períodos estudados (**Tabela 5**).

Comparando o total de AVP entre homens e mulheres, a faixa etária de 30 a 59 anos foi a mais prejudicada, em ambos os sexos e períodos. Nos períodos epidêmicos e não epidêmico, a média de APV foi de 21, ou seja, para cada óbito em 2010 e 2012, foram perdidos, em média, 21 anos de vida (**Tabela 6**).

Em 2010, foram estimados 151 Anos Vividos com Incapacidade (AVI) por dengue clássico e 37 AVI para as formas graves da doença. Em 2012, foram 85 AVI por dengue clássico nove AVI para as formas graves da doença. A faixa etária de 15 a 59 anos concentrou o maior número de AVI por dengue clássico nos dois anos estudados. Já para as formas graves da dengue, a faixa etária de 5 a 14 anos concentrou o maior número de AVI em 2010 e de 20 a 59 anos em 2012 (**Tabela 7**).

Foram incorridos um total de 74 DALYs/milhão por Dengue Clássico e 73 DALYs/milhão pelas formas graves da dengue, no período epidêmico, enquanto que no período não epidêmico, foram incorridos 38 DALYs/milhão por dengue Clássico e pelas formas graves da doença (**Tabela 7**).

Em 2010, os custos com hospitalização foram de R\$ 33.498.386,22, com custo médio de R\$ 287,76 por internação. Em 2012, os custos foram R\$ 16.608.420,09 com internações por dengue, com um custo médio de R\$ 311,18 por internação (**Tabela 8**).

Fx. Etária (anos)	2010					2012				
	Masculino		Feminino		Total	Masculino		Feminino		Total
	Óbitos	AVP	Óbitos	AVP	AVP	Óbitos	AVP	Óbitos	AVP	AVP
< 1	7	212	17	519	731	4	121	1	31	152
1 a 14	56	1.654	53	1.577	3231	18	526	23	684	1.210
15 a 29	54	1.473	45	1253	2726	40	1.099	27	750	1849
30 a 59	113	2.443	129	2.937	5380	65	1.394	76	1.733	3.127
> 60	94	939	88	948	1887	49	490	37	469	959
<b>Total</b>	<b>324</b>	<b>6.721</b>	<b>332</b>	<b>7.233</b>	<b>13.955</b>	<b>176</b>	<b>3.630</b>	<b>164</b>	<b>3.667</b>	<b>7.297</b>

Tabela 5. Anos de Vida Perdidos (AVP), segundo sexo e faixa etária. Brasil, 2010 e 2012.

Fx. Etária (anos)	2010			2012		
	Óbitos	AVP	Média AVP	Óbitos	AVP	Média AVP
< 1	24	731	30	5	152	30
1 a 14	109	3.231	30	41	1.210	30
15 a 29	99	2.726	28	67	1.849	28
30 a 59	242	5.380	22	141	3.127	22
> 60	182	1.887	10	86	959	11
<b>Total</b>	<b>656</b>	<b>13.955</b>	<b>21</b>	<b>340</b>	<b>7.297</b>	<b>21</b>

Tabela 6. Óbitos, Anos de Vida Perdidos (AVP) e média de AVP por dengue, segundo faixa etária. Brasil, 2010 e 2012.

Calculamos uma perda salarial de R\$ 56.059.200,00 para os Anos de Trabalhos Perdidos (ATP) em 2010, com uma perda maior no sexo masculino (62,8%), e uma perda de produtividade total de R\$ 156.767.904,00. Esta é uma forma de expressarmos o valor monetário do ATP, ou seja, refletir o quanto o indivíduo deixou de receber em salários mínimos e deixou de render para o país em perda de produtividade, no ano de 2010. Para 2012, obtivemos uma perda salarial de R\$ 42.494.869,20 para os ATP e R\$ 114.777.600,00 em perda de produtividade (**Tabela 9**).

Fx. Etária (anos)	AVP	2010						2012						
		Dengue Clássico <sup>1</sup>			Formas Graves			AVP	Dengue Clássico <sup>1</sup>			Formas Graves <sup>2</sup>		
		AVI	DALY	DALY/Milhão	AVI	DALY	DALY/Milhão		AVI	DALY	DALY/Milhão	AVI	DALY	DALY/Milhão
<b>0 a 4</b>	1.305	10	1.405	95	3	1.398	96	152	6	370	26	1	364	26
<b>5 a 14</b>	2.657	30	2.419	84	12	2.401	83	1.210	16	1.015	31	2	1.000	31
<b>15 a 29</b>	2.726	41	2.103	54	8	2.070	53	1.849	25	1.874	36	2	1.851	35
<b>30 a 59</b>	5.380	53	5.822	151	11	5.780	150	3.127	29	3.156	86	4	3.131	85
<b>&gt; 60</b>	1.887	17	2.911	365	3	2.897	362	959	8	967	133	0	959	132
<b>Total</b>	<b>13.955</b>	<b>151</b>	<b>14.660</b>	<b>74</b>	<b>37</b>	<b>14.546</b>	<b>73</b>	<b>7.297</b>	<b>85</b>	<b>7.382</b>	<b>38</b>	<b>9</b>	<b>7.305</b>	<b>38</b>

<sup>1</sup>Considerando 3 dias duração da doença e um peso para a incapacidade de 0,211

<sup>2</sup>FHD, DCC e SCD; considerando 4 dias duração da doença e um peso para a incapacidade 0,583

**Tabela 7. DALY por Dengue Clássico e Formas Graves, segundo sexo e faixa etária. Brasil, 2010 e 2012.**

Custo internações	Valor Total(R\$)	Média(R\$)
<b>2010</b>	33.498.386,22	287,76
<b>2012</b>	16.608.420,09	311,18

**Tabela 8. Valor total de internação por Dengue Clássica (A.90) e Febre hemorrágica da Dengue (A.91). Brasil, 2010 e 2012.**

Pop Economicamente Ativa (PEA)	2010				2012			
	ATP*	%	Perda Salarial** Valor (R\$)	Perda produtividade*** Valor (R\$)	ATP	%	Perda Salarial* Valor (R\$)	Perda produtividade** Valor (R\$)
Masculino								
15 a 65 anos	4.537	62,6	30.851.600,00	86.275.592,00	2.641	72,8	21.902.605,30	59.158.400,00
Feminino								
15 a 60 anos	3.707	51,1	25.207.600,00	70.492.312,00	2.483	67,7	20.592.263,90	55.619.200,00
<b>TOTAL (R\$)</b>	<b>8.244</b>		<b>56.059.200,00</b>	<b>156.767.904,00</b>	<b>5.124</b>		<b>42.494.869,20</b>	<b>114.777.600,00</b>

\*

\*\*Rendimento líquido salarial anual R\$6.800,0 (2010) e R\$8.293,3 (2012)

\*\*\*PIB per capita R\$19.016 (2010) e R\$22.400,0 (2012)

**Tabela 9. Perda salarial e perda de produtividade referente aos Anos de Trabalho Perdidos (ATP) da População Economicamente Ativa (PEA), distribuídos por sexo. Brasil, 2010 e 2012.**

## 6. DISCUSSÃO

A epidemia de 2010 concentrou 15,6% do total de casos de dengue no Brasil, nos últimos 12 anos. A introdução do DENV 4 no Brasil ocorreu no segundo semestre de 2010, a partir da região Norte, seguida por uma rápida dispersão para diversas unidades da Federação ao longo do ano (PENNA et al, 2011). A circulação simultânea dos diversos sorotipos vem determinando o cenário de hiperendemicidade, responsáveis pelos altos níveis de transmissão atual.

Nos períodos epidêmicos e não epidêmico, ocorreu um predomínio do sexo feminino, faixa etária de 20 a 59 anos e da forma leve da doença, o dengue clássico. Segundo Gluber et al (1999), a maioria dos indivíduos infectados pela dengue apresentam sintomas inespecíficos, e em um estudo realizado por Clark em 2005, este padrão também foi identificado em outras realidades, como na Tailândia, onde 73% das hospitalizações foi por Dengue Clássico.

Os óbitos por dengue nos anos de 2010 e 2012 superam os óbitos no Brasil por malária, leishmaniose, esquistossomose, hanseníase e infecções meningéas (SIM, 2010 e 2012). Observou-se a gravidade dos casos na faixa etária de maiores de 60 anos. Ressalta-se que os casos graves e óbitos por dengue podem ser evitados, uma vez que o tratamento é facilmente disponível, à medida que seja dada importância à organização dos serviços de saúde e às práticas profissionais adequadas no manejo clínico dos casos suspeitos de dengue (FIGUEIRÓ, 2011).

A alta letalidade por dengue, principalmente no período não epidêmico, pode se dever ao diagnóstico tardio, manejo inadequado dos casos e organização dos serviços de saúde. A organização de uma rede de serviços de saúde, desde a atenção básica, com fluxo definido para os diferentes níveis de complexidade, apoio laboratorial e presença de médicos, enfermeiros e demais profissionais capacitados, é medida reconhecida como necessária para evitar a elevada ocorrência de óbitos por dengue (TORRES, 2006; BRASIL, 2013).

Os Anos de Vida Perdidos foram similares entre os sexos e a população economicamente ativa foi a mais acometida. O total de AVP foi aproximadamente duas vezes maior no período epidêmico. O AVP contribuiu com mais de 98% no cálculo do DALY, o que mostra o domínio deste

componente na composição do indicador pelo predomínio da mortalidade prematura. Segundo a OMS (2009), dentre o grupo das doenças transmissíveis no mundo, 54% do DALY é devido aos Anos de Vida Perdidos.

Os nossos resultados do DALY quando comparados com o DALY dos países em desenvolvimento, foi inferior para as Infecções Respiratórias Agudas (91 DALY/milhão) e HIV/Adis (84 DALY/milhão), mas superior a carga pelas Doenças Diarreicas Agudas (62 DALY/milhão), Malária (46 DALY/milhão) e Tuberculose (35 DALY/Milhão) (GBD, 2002).

Em um estudo realizado no Rio de Janeiro, foram estimados uma média de 22,1 DALYs/milhão por dengue incorridos anualmente no Brasil, 46,8 DALYs/milhão no Estado e 56,4 DALYs/milhão no Município. Em anos epidêmicos, a estimativa foi de 34 DALYs/milhão incorridos no Brasil, 103 DALYS/milhão no estado do Rio de Janeiro e 127 DALYS/milhão no Município (LUZ, 2009). Vale ressaltar que os parâmetros (peso da incapacidade, média de tempo de internação) utilizados neste estudo para o cálculo do indicador foram diferentes e superiores aos utilizados no nosso estudo.

A análise da carga de dengue ainda é conservadora porque o impacto da dengue se estende além do problema de saúde, conforme medido utilizando DALYs perdidos. O impacto da dengue atinge outros setores que não foram abordados neste estudo, como diagnóstico laboratorial, controle de vetores e manejo clínico da doença.

Não houve diferença expressiva entre o DALY total por Dengue Clássico e pelas formas graves da dengue, mesmo considerando a alta incidência gerada pela forma clássica da dengue, e o tempo de hospitalização e o peso da incapacidade, utilizados às formas graves da dengue e embutido ao cálculo do DALY, ter sido maior. Ainda, os nossos resultados do DALY podem ter sido mais conservadores, pois utilizamos o peso da incapacidade proposto pelo GBD, de 0,211 para Dengue Clássico e 0,583 para as formas graves da dengue, e outros estudos empregam um peso de 0,811, tanto para o DC como para as Formas Graves (LUZ, 2009; ANDERSON et al, 2007 e GLUBER, 1999).

Os custos diretos de hospitalização por dengue no Brasil no período epidêmico foi duas vezes maior do que no período não epidêmico. Os valores de custos encontrado neste estudo foram superiores as estimativas de custos com hospitalização na Tailândia e Nicarágua, US\$ 12 e US\$ 2,7 milhões respectivamente (OKANURAK, 1997; FERRANDO, 1995). Ressalta-se que nestes estudos foram considerados além dos custos diretos, os indiretos, ou seja, com prevenção e vigilância de dengue. Em Porto Rico, Preidt (2012) estimou um custo de US\$ 38 milhões com dengue, no entanto apenas 24% deste valor é financiado pelo governo do país.

A perda salarial atribuída aos Anos de Vida Perdidos por dengue foi superior a perda salarial por leptospirose no Brasil, de aproximadamente R\$ 26 milhões em salários mínimos não ganhos (SOUZA et al, 2011). A morte ocorrida numa etapa da vida de alta produtividade não só pune o próprio indivíduo e sua família, mas também priva a sociedade de seu potencial econômico intelectual (IUNES, 1997).

Assim, encontramos uma diferença importante na carga de dengue entre um ano epidêmico e não epidêmico derivada principalmente pelos casos de dengue clássico.

Entre as limitações do estudo, temos os possíveis erros de estimação ao ser atribuída uma expectativa de vida segundo o modelo da *tábua de vida* da OMS (GBD, 1996), 80 anos para homens e 82,5 anos para mulheres, resultando em um superestimativa do AVP e DALY. No entanto, a utilização desta técnica nos permite fazer comparações internacionais e considera os óbitos que ocorreram acima da expectativa de vida brasileira.

Os custos hospitalares podem ter sido subestimados, pois foram calculados baseados apenas na perspectiva do gestor público do SUS e nos códigos disponíveis para dengue no Sistema de Informação Hospitalar (SIH). Além disso, trabalhamos apenas com os custos da hospitalização, não incluindo custos com medicações, transporte e alimentação.

Temos ainda o viés de informação, pela utilização de dados secundários, os quais dependem da cobertura e da qualidade dos registros dos sistemas de

informação, assim como pelo fato de alguns óbitos e hospitalizações terem sido notificados ou classificados com outro CID.

Em um cenário como o Brasil de desigualdades sociais, ao empregarmos um salário mínimo como piso para o cálculo dos Anos de Trabalho Perdidos (ATP) e o PIB ao cálculo da perda de produtividade, podemos ter subestimado ou superestimado estes valores.

O DALY reflete parte do impacto causado por uma doença antiga, negligenciada e que causa mortes que são em sua grande maioria evitáveis. Estudos de impacto e carga da doença podem auxiliar no direcionamento dos recursos de formação de profissionais capacitados para suspeição precoce da doença, diagnóstico laboratorial rápido e oportuno, bem como alocação de tecnologias em saúde. Faz-se necessária a definição de prioridades e busca de novas tecnologias e estratégias promissoras para a sua futura incorporação nos programas nacionais de controle da dengue. Como destaque temos o desenvolvimento de vacinas que sejam eficazes para imunização de grupos etários prioritários ou a utilização de populações de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente modificados ou infectados pela bactéria *Wolbachia*.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, C.; BRITO, R.; MAGALHAES, M. Dengue e febre hemorrágica da dengue. In: CONDUTAS em clínica médica. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. V. 1. p. 613-623.

CAMARGO, M. C. C. Doença Meningocócica no Município de São Paulo, no Período de 1979 a 1993, Endemia e Epidemia. Dissertação de mestrado apresentada na Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em 1996.

CUNHA, RV. Manejo clínico do paciente com dengue. In: VALLE, D. (Org.). Dengue: Teorias e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. p. 221-245.

DIAS, LBA, Almeida SCL et al. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. Medicina (Ribeirão Preto) 2010; 43(2): 143-52.

Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Ministério da Saúde, Brasil, 2009.

Gauvreau, Kimberlee & Pagano, Marcello. Princípios de bioestatística. 2ª edição. Brasil: Cengage learning, 2004. 506p.

GUBLER, DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. Clinical Microbiology Reviews, 1999, 11: 480-496.

GUBLER, Gubler, DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global public health problema. New York: Cabi, 1997.

IUNES, RF. III- Impacto econômico das causas externas no Brasil: em esforço de mensuração. Ver. Saúde Pública, 1997; 31(4 Suplemento): 38-46.

LUZ, PM, Grinsztejn B, Galvani AP. Disability adjusted life years lost to dengue in Brazil. Tropical Medicine and International Health, 2009; 14(2): 237-246.

MACIEL, IJ, Siqueira JJB, Martelli CMT. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. Rev. patol. Trop, 2008; 37(2): 111-130.

MARTINEZ, TE. Dengue. Estud. av. [online]. 2008; vol.22, n.64, pp. 33-52. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-0142008000300004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-0142008000300004)

Ministério da Saúde 2014. Portaria nº 1.271, de 6 de junho de 2014. Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília, Brasil.

MURRAY, CJL; Acharya AK. Understanding DALY's. Journal of Health Economics, 1997; 16: 703-730.

MURRAY, CJL; LOPEZ, D. Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. The Lancet, 1997; 349: 1436-1442.

NOGUEIRA, MRR. Diagnóstico laboratorial da dengue. In: VALLE, D. (Org.). Dengue: Teorias e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. p. 205-219.

OLIVEIRA, RL. Transmissão vetorial. In: VALLE, D. (Org.). Dengue: Teorias e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015. p. 127-146.

Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Dengue: Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. La Paz, Bolívia. OPS/OMS, 2010.

PENNA, EHC; Coelho, GE; Azevedo, R. do Socorro Silva; Nunes, MRT; Vasconcelos, PF da Costa; Temporão, JG. Dengue Virus Serotype 4, Roraima State, Brazil. Emerging Infectious Diseases, v.17, n. 5, 2011. [acesso em 2012 Jul 20]. Disponível em: [www.cdc.gov/eid](http://www.cdc.gov/eid)

ROMENDERR, JM; McWHINNIE JR. Años de vida potencial perdidos entre las edades de 1 y 70 años: un indicador de mortalidad prematura para la planificación de la salud. In: Buck C, organizador. El desafío de la epidemiología. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud; 1988.

Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Série A. Normas e manuais técnicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

SHEPARD, DS; COUDEVILLE, L; HALASA, YA, Zambrano B, Dayan GH. Economic Impact of Dengue Illness in the Americas. J. Trop. Med. Hyg., 2011; 84(2): 200-207.

SILVA, JB; Jr., Siqueira JB, Jr., Coelho GE, Vilarinhos PT, Pimenta FG, Jr. Dengue in Brazil: current situation and prevention and control activities. Epidemiol Bull, 2002: 23, 3-6.

SILVA, MGC. Anos potenciais de vida perdidos segundo causas, em Fortaleza (Brasil), 1978-80. Rev Saúde Pública 1984; 18:108-21.

SIQUEIRA, JB; Jr., MARTELLI, CM; COELHO, GE; SIMPLICIO, AC; Hatch DL. Dengue and dengue hemorrhagic fever, Brazil, 1981-2002. Emerg Infect Dis, 2005: 11, 48-53.

SUAYA, JÁ; Shepard DS, Siqueira JB, Martelli CT, Lum LCS, Tan LH, Kongsin S, Jiamton S, Garrido F, Montoya R, Armien B, Huy R, Castillo L, Caram M, Sah BK, Sughayyar R, Tyo KR, Halstead SB. Cost of Dengue Cases in Eight Countries in the Americas and Asia: A Prospective Study. A. J. Trop. Med. Hyg., 2009, 80(5): 846-855.

TORRES, JR CASTRO, J. The health and economic impact of dengue in Latin America. Cad. Saúde Pública, 2007; 23(1 Suplemento): 23-31.

TORRES, ME. La prevención de la mortalidad por dengue: un espacio y un reto para la atención primaria de salud. Rev Panam Salud Pública 2006; 20:60-74.

TORRES, Eric Martínez. Dengue. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. 344p.

VALLE, Denise; PIMENTA, Denise; CUNHA, Rivaldo. Dengue: teorias e práticas. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2015. 460 p.

World Health Organization (WHO), 2002. Weekly Epidemiological Record.  
Disponível em: <http://www.who.int/docstore/wer/pdf/2002/wer7736.pdf>.  
Acessado em 04 de outubro, 2011.