



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE - CCBS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM E BIOCÊNCIAS  
PPGENFBIO

Maithê de Carvalho e Lemos

**Comportamento e práticas de controle do dengue em  
Neiva (Colômbia), no período de 2009 a 2014**

Rio de Janeiro/RJ  
2016

Maithê de Carvalho e Lemos

**Comportamento e práticas de controle do dengue em Neiva (Colômbia),  
no período de 2009 a 2014**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, Área de Concentração: ENFERMAGEM, BIOCÊNCIAS, SAÚDE, AMBIENTE E CUIDADO.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christina Wyss Castelo Branco**

Rio de Janeiro/RJ  
2016

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese ao meu marido, Sandro Goulart da Silva, e aos meus pais, Maria Regina Lemos Guimarães e Francisco Moysés de Carvalho Neto, que foram a mola propulsora do meu caminhar no doutorado. Sempre ao meu lado, me estimulando e me amparando nos momentos de descrença, eles se empenharam para que eu estivesse sempre com a leitura e estudos em dia.

Dedico a vocês, o fruto do conhecimento que adquiri ao longo destes três últimos anos porque vocês são exemplo de força e dedicação em tudo o que fazem, além de serem o reflexo do que eu quero ver no espelho quando me olhar. Vocês são as pessoas mais presentes no árduo processo de qualificação que venho buscando em minha trajetória profissional.

Obrigada por acompanharem minhas noites em claro com foco nos estudos, minha correria com prazos por vencer, plantões, meu mal humor e desesperança por nem sempre conseguir fazer tudo do modo que eu gostaria. Obrigada por entenderem minhas ausências nos finais de semana e por sempre que possível trazerem à minha casa um alento com a presença e palavras de estímulo e consolo.

A vocês, toda admiração e sinceros agradecimentos pelo impulso nos estudos que venho recebendo e pelos ensinamentos de vida e aprendizado profissional. A vocês que me apoiaram incondicionalmente, me deram amor em todos os momentos e nunca me deixaram enfraquecer diante dos obstáculos da vida. Obrigada por serem meu porto seguro, meu ombro amigo e por me ensinarem a ser humilde e confiante, esta tese não teria sido construída sem a sua ajuda e apoio de vocês três.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que iluminou meus pensamentos para a conclusão deste estudo. Por me fazer fortaleza nos momentos mais difíceis e por trilhar meus caminhos rumo ao sucesso. À Virgem Maria, por interceder junto ao seu Filho, me trazendo a calma e paz que preciso.

Agradeço a minha família que sempre foi a base sólida para meu crescimento pessoal e profissional, aqueles com quem eu conto nos momentos de angústia e com quem eu quero dividir minhas conquistas. .

Agradeço à minha querida orientadora, Professora Christina Wyss Castelo Branco, por ter me abraçado enquanto doutoranda, por ter me apoiado e estimulado em todas as orientações. Obrigada pela parceria e carinho comigo, por não ter me deixado esmorecer e por ter cobrado de mim a responsabilidade e o cumprimento das minhas obrigações. Obrigada também por todos os mimos que recebi de suas inúmeras viagens, pelos cafés e bolinhos no laboratório, pelas conversas prazerosas no almoço e por todo incentivo de vida e de pesquisa que me foi dado.

Aos companheiros do laboratório do Núcleo de Estudos Limnológicos, que acompanharam minhas angústias e meus dias de escrita, meu muito obrigado. Obrigada por compartilharem almoços comigo e por fazerem os dias de estudo mais leves e agradáveis. Agradeço ao Professor Roberto Silveira, que com palavras sensatas ampliou meus horizontes e me estimulou a continuar o percurso na carreira acadêmica.

Agradeço as amigas Viviane Martins e Virgínia Knupp que estiveram ao meu lado desde o começo desta trajetória, compartilhando dúvidas, incentivando, ajudando e vivenciando de perto “as flores e as dores” do doutorado. Agradeço a amizade e o carinho que iniciou há três anos e que, com toda certeza, permanecerá para toda vida.

Agradeço à Professora Patrícia Brasil, que aceitou o desafio de compor a banca examinadora deste estudo em meio aos inúmeros compromissos profissionais e acadêmicos que desempenha. Agradeço pela oportunidade de estar novamente cercada dos seus conhecimentos e por ter acreditado no meu potencial de enfermeira e doutoranda.

Agradeço à Professora Dolly Orfilía Arias Torres que me acolheu como uma filha, durante a estadia na Colômbia, compartilhando comigo seus dias, rotinas e até a família. Obrigada por ter cuidado tão bem de mim, por ter me incentivado e até “puxado a minha orelha” quando estava desestimulada. Você foi essencial para meu crescimento, findado este processo fica a amizade que vai além das fronteiras físicas (Brasil/Colômbia).

Aos demais Professores da banca, agradeço o conhecimento compartilhado além das preciosas sugestões que contribuíram inestimavelmente para o aprimoramento deste estudo. A Professora Joanir Passos, que está sempre me acompanhando na carreira acadêmica e aceitou o convite de avaliar meu estudo nesta etapa profissional tão importante. Agradeço, em especial, ao Professor Alexandre Sousa da Silva, que me ensinou com paciência as análises estatísticas, compreendendo minhas limitações.

Agradeço aos companheiros colombianos da Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Neiva, que contribuíram positivamente neste estudo, e facilitaram a minha inserção para a coleta dos dados necessários para compor a tese. Agradeço a amiga Dahyana Bolaños, que me ajudou e me proporcionou momentos importantíssimos de troca de conhecimentos e por ter sido uma ótima companhia para as conversas e cafés da tarde.

Agradeço também aos Professores e estudantes da Universidade Surcolombiana que fizeram parte desta trajetória, obrigada por compartilharem sua cultura e costumes comigo, por serem meus guias turísticos, meus professores de espanhol e por me ensinarem a ver o mundo com outra perspectiva. Agradeço também à CAPES e a UNIRIO, pela oportunidade de realizar o doutorado sanduiche, através do Programa Colciências. Minha imersão colombiana não teria sido possível sem vocês.

Depois de ter tentado e conseguido;  
Depois de ter obtido e abandonado;  
Depois de ter seguido e ter chegado;  
Depois de ter chegado e prosseguido;

Depois de ter querido e ter amado;  
Depois de te amado e ter perdido;  
Depois de ter lutado e ter vencido;  
Depois de ter vencido e fracassado!

Depois que o sonho comandou: “Avança!”;  
Depois que a vida ironizou: “Criança!”;  
Depois que a idade sentenciou: “Jamais!”;  
Depois de tudo que escarnece e exalta;  
Depois de tudo, quando nada falta;  
Depois de tudo, falta muito mais!

*Giuseppe Ghiaroni*

## RESUMO

LEMOS, M. C. Comportamento e práticas de controle do dengue em Neiva (Colômbia), no período de 2009 a 2014. 2016. 155 f. Tese (Doutorado em Enfermagem e Biociências) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

O dengue é sabidamente a arbovirose mais prevalente em termos globais, sendo considerada endêmica em cerca de 110 países. Trata-se de uma doença de grande relevância no aspecto da saúde pública no mundo, com características epidemiológicas que propiciam sua larga dispersão pelo globo terrestre. Esta enfermidade, causada pela transmissão de um vírus através da picada do mosquito *Aedes aegypti*, ocasionou mais de 50 milhões de infecções por ano pelo mundo, atingindo principalmente as crianças e concentrando mais de 13 mil casos somente na América Latina nos anos 80. O objetivo geral deste estudo é caracterizar a ocorrência do dengue na cidade de Neiva, estado de Huila (Colômbia), no período de 2009 a 2014, no tempo e espaço, considerando as práticas de controle e prevenção utilizadas no combate à doença. Trata-se de um estudo epidemiológico para descrição e análise do comportamento da incidência do dengue na cidade, compreendendo os períodos epidêmicos e interepidêmicos. Para análise da ocorrência do dengue na cidade, foram realizadas coleta de dados das notificações por dengue no município obtidos através do “Sistema de Vigilancia em Salud Pública” (SIVIGILA) e acompanhamento das atividades de controle e prevenção da doença, realizadas pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Neiva. Os dados epidemiológicos secundários são registros das notificações dos casos de dengue no município de Neiva, nos anos de 2009 a setembro de 2014. No período de janeiro de 2009 a setembro de 2014, na cidade de Neiva, foram realizadas 12.974 notificações relacionadas ao dengue, incluindo casos de dengue, de dengue grave e óbitos pela doença. O maior coeficiente de incidência dos casos de dengue notificados ocorreu no ano de 2014 com risco de adoecimento de 10,86 para cada 1000 habitantes. A ACP indicou situação de incremento do dengue com internação de homens e mulheres em hospital, correspondendo também a menores valores da idade média tanto de homens como de mulheres. Existe a tendência de diminuição da faixa etária mais atingida pelo dengue. O dengue nos países tropicais deixou de ser um problema exclusivo da saúde pública para se tornar também um problema de infraestrutura e organizacional dos municípios e estado. Apesar do fator clima possuir considerável influência no aparecimento desta enfermidade, é possível perceber claramente que a recorrência da mesma se deve principalmente pela desorganização do espaço urbano e na insistência em práticas de combate emergenciais locais. Cabe questionar se a população compreende as orientações fornecidas pela Vigilância Epidemiológica de Neiva e, ainda, fiscalizar o efeito das ações, porque o próprio comportamento da população à expõem ao risco. Vale ressaltar que são realizadas rotineiramente ações para o combate ao vetor, porém percebem-se poucos efeitos no controle do mesmo, principalmente quando se iniciam os períodos chuvosos que podem incrementar os índices de infestação por *Aedes aegypti*.

Palavras-chaves: Dengue. Saúde Pública. Arboviroses. Doenças Negligenciadas.

**ABSTRACT**

## RESUMEN

Maithê de Carvalho e Lemos

**Comportamento e práticas de controle do dengue em Neiva (Colômbia),  
no período de 2009 a 20104**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem e Biociências, Área de Concentração: ENFERMAGEM, BIOCÊNCIAS, SAÚDE, AMBIENTE E CUIDADO.

Aprovada em \_\_\_\_ de junho de 2016.

Não inserir os nomes dos membros suplentes.

Banca examinadora:

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Christina Wyss Castelo Branco (Orientadora) UNIRIO**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Brasil - FIOCRUZ**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Dolly Orfilia Arias Torres – Universidade Surcolombiana**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joanir Pereira Passos – UNIRIO**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Alexandre Sousa da Silva – UNIRIO**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Amanda de Carvalho Mello - FIOCRUZ**

---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciane de Souza Velasque (UNIRIO)**

Rio de Janeiro/RJ  
2016

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa da Colômbia, com as principais capitais do país, 2016.	22
Figura 2: Mapa político-administrativo do estado de Huila, Colômbia.	23
Figura 3: Município de Neiva, territórios rurais e urbano, Colômbia. Em cor cinza área urbana e em verde área rural.	24
Figura 4: Cidade de Neiva localizada entre os ramos da Cordilheira dos Andes, Colômbia.	25
Figura 5a: Fotografia do “Desierto de La Tatacoa”, Município de Neiva, Colômbia, 2014.	26
Figura 5b: Fotografia do “Desierto de La Tatacoa”, Município de Neiva, Colômbia, 2014.	26
Figura 6: Área urbana de Neiva regionalizada por comunas, Colômbia.	27
Figura 7: Fotografia do centro da cidade de Neiva, Comuna 4, Colômbia, 2014.	28
Figura 8: Fotografia de área residencial da cidade de Neiva, com vista do centro da cidade ao fundo, Comuna 2, Colômbia, 2014.	28
Figura 9a: Foto de um assentamento (ocupação) localizado na comuna 9, Neiva, 2014.	29
Figura 9b: Foto de um assentamento (ocupação) localizado na comuna 9, Neiva, 2014.	30
Figura 10: Fotografia da zona rural do município de Neiva, Colômbia, 2014.	31
Figura 11: Fotografia aérea do município de Neiva, Colômbia, 2014.	33
Figura 12: Linha do tempo com principais aspectos históricos do dengue no mundo até o ano 2000.	48
Figura 13: Crescimento anual do número de casos de dengue e dengue grave reportados à OMS e crescimento anual do número de países que reportam dengue (1955-2007).	49
Figura 14: Distribuição de países ou áreas de risco de transmissão pelo dengue no mundo.	51
Figura 15: Total de notificações por mês na cidade de Neiva, de 2009 a 2014.	85
Figura 16: Casos de dengue notificados na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	86
Figura 17: Casos de dengue grave notificados na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	87
Figura 18: Distribuição anual das notificações de dengue segundo sexo, na cidade de Neiva.	89
Figura 19: Distribuição do total de notificações por idade e sexo, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	90
Figura 20: Distribuição de idades nas notificações por dengue, dengue grave e óbito, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	91
Figura 21: Histograma de idades das ocorrências de dengue na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	93
Figura 22: Distribuição do total de notificações por sexo e faixa etária, no período de 2009 a 2014.	94
Figura 23: Total de notificações e de hospitalizações por dengue, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.	95
Figura 24: Média de dias entre o aparecimento dos sintomas e a primeira consulta médica, no período de 2009 a 2014.	96
Figura 25: Distribuição das notificações por dengue em relação a proporção dos regimes de saúde, em Neiva, no período de 2009 a 2014.	97
Figura 26: Total de casos, casos de dengue e dengue grave e total de precipitação, na cidade de Neiva.	98
Figura 27: Total de casos de dengue, dengue grave e número de dias de precipitação por mês, na cidade de Neiva.	99

Figura 28: Diagrama de dispersão do total de precipitação e número de dias de precipitação, no período de 2010 a 2014.	100
Figura 29: Diagrama de dispersão do máximo de precipitação e número de dias de precipitação, no período de 2010 a 2014.	100
Figura 30: Planos fatoriais 1 e 2 da Análise de Componentes Principais.	102
Figura 31: Planos fatoriais 2 e 3 da Análise de Componentes Principais.	103
Figura 32: Fotografia do mosquiteiro distribuído à população, Neiva, 2014.	106
Figura 33: Fotografia do mosquiteiro instalado pela equipe de Vigilância Epidemiológica, Neiva, 2014.	107
Figura 34: Fotografia da armadilha utilizada para captura de larvas do vetor, Neiva, 2014.	108
Figura 35: Fotografia da aplicação de nuvem de inseticida nas ruas, Neiva, 2014.	109
Figura 36: Fotografia do equipamento em formato de mochila utilizado para aplicação de nuvem de inseticida intradomiciliar, Neiva, 2014.	110
Figura 37: Fotografia de água coletada para amostragem em laboratório com presença de larvas, Neiva, 2014.	111
Figura 38: Fotografia de tanque de água descoberto em residência da cidade, Neiva, 2014.	112
Figura 39: Fotografia do larvicida fornecido pela Vigilância Epidemiológica à população, Neiva, 2014.	113
Quadro 1: Síntese dos principais aspectos populacionais do município de Neiva, 2014.	32
Quadro 2: Pesquisas clínicas em andamento, para o desenvolvimento de vacina do dengue.	79
Quadro 3: População e notificações por dengue na cidade de Neiva, 2009 a 2014.	83
Quadro 4: Somatório do total de casos notificados por mês em Neiva, no período de 2009 a 2014.	88
Quadro 5: Análise das notificações anuais segundo a idade dos indivíduos acometidos.	92
Quadro 6: Percentual acumulativo de explicação da variação dos dados de cada eixo fatorial dos Componentes Principais e valor dos auto-vetores das variáveis.	101

## SUMÁRIO

<b>PARTE 1</b>	15
<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	16
<b>1.1 Considerações Iniciais</b>	17
<b>1.2 Objetivos</b>	20
1.2.1 <u>Objetivo Geral</u>	20
1.2.2 <u>Objetivo Específico</u>	20
<b>1.3 Justificativa</b>	21
<b>1.4 Material e métodos</b>	22
1.4.1 <u>Cenário do estudo</u>	22
1.4.2 <u>Delineamento do estudo</u>	33
1.4.3 <u>Aspectos éticos</u>	35
<b>1.5 Apresentação da tese</b>	36
<b>PARTE 2</b>	37
<b>CAPÍTULO II – APORTE TEÓRICO</b>	38
<b>2.1 Aspectos Globais do Dengue</b>	39
<b>2.2 Conceituação e origem da palavra “dengue”</b>	41
<b>2.3 Aspectos Históricos da Ocorrência do Dengue</b>	44
<b>2.4 Epidemiologia do dengue no mundo</b>	49
<b>2.5 Considerações climato-ambientais</b>	51
2.5.1 <u>Macroambiente: influências climáticas no dengue pelo globo terrestre</u>	51
2.5.2 <u>Microambiente: como os efeitos climáticos afetam a minha comunidade</u>	55
<b>2.6 Considerações entomológicas</b>	57
2.6.1 <u>Controle do vetor</u>	59
<b>2.7 Fatores socioeconômicos e comportamentais</b>	61
<b>2.8 Aspectos microbiológicos e imunológicos do dengue</b>	64
<b>2.9 Aspectos clínicos do dengue</b>	66
2.9.1 <u>Caracterização do dengue em crianças</u>	66
2.9.2 <u>Caracterização do dengue em adultos</u>	68
2.9.3 <u>Caracterização do dengue em idosos</u>	69
2.9.4 <u>Dengue versus dengue grave</u>	70
<b>2.10 Indicadores de confusão: o chikungunya e o zika vírus</b>	72
2.10.1 <u>Chikungunya</u>	72
2.10.2 <u>Zika vírus</u>	74
<b>2.11 Novas estratégias para o combate ao dengue</b>	78
<b>PARTE 3</b>	81
<b>CAPÍTULO III – RESULTADOS</b>	82
<b>3.1 Análise epidemiológica de 2009 a 2014</b>	83
<b>3.2 Distribuição do dengue segundo sexo e faixa etária</b>	89
<b>3.3 Hospitalização e regime de saúde</b>	94
<b>3.4 Distribuição do dengue e relação com a pluviosidade</b>	98
<b>3.5 Análise Multivariada</b>	101

<b>3.6</b>	<b>Resultados geográficos dos anos de 2013 e 2014</b>	104
<b>3.7</b>	<b>Práticas de combate ao dengue</b>	104
3.7.1	<u>Atividades de Combate ao Vetor</u>	104
3.7.1.2	Entrega de mosquiteiros	106
3.7.1.3	Instalação e acompanhamento de armadilhas para larvas do vetor	107
3.7.1.4	Aplicação de nuvem de inseticida nas ruas (“fumacê”)	109
3.7.1.5	Jornada de eliminação de criadouros	111
3.7.1.6	Levantamento dos índices de infestação do mosquito	114
3.7.2	<u>Atividades de Educação em Saúde</u>	114
	<b>CAPÍTULO IV - DISCUSSÃO</b>	115
	<b>CAPÍTULO V – CONCLUSÕES</b>	127
	<b>REFERÊNCIAS</b>	131
	<b>ANEXOS</b>	151
	ANEXO A – MUNICÍPIOS PRIORIZADOS POR DENGUE	152
	ANEXO B – MAPA DA COLOMBIA (ESTADOS E CAPITALS)	153
	ANEXO C – ÁREA URBANA DE NEIVA POR COMUNAS	154

# PARTE 1

# CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Considerações Iniciais

O dengue é sabidamente a arbovirose mais prevalente em termos globais, sendo considerada endêmica em cerca de 110 países (CASTAÑEDA; SEGURA; RAMÍREZ, 2011; TAUIL, 2001). Trata-se de uma doença de grande relevância no aspecto da saúde pública no mundo, com características epidemiológicas que propiciam sua larga dispersão pelo globo terrestre. Esta enfermidade, causada pela transmissão de um vírus através da picada do mosquito *Aedes aegypti*, ocasionou mais de 50 milhões de infecções por ano pelo mundo, atingindo principalmente as crianças e concentrando mais de 13 mil casos somente na América Latina nos anos 80 (GIL; BENÍTEZ; GUTIÉRREZ, 2010; OCAZONEZ-JIMÉNEZ et al, 2013).

Apesar dos esforços voltados para combater o dengue, os impactos provocados pelas práticas de saúde pública não possuem grande expressão do ponto de vista epidemiológico. Embora as epidemias ocorram há muitos anos, as práticas de saúde pública continuam as mesmas e centradas, principalmente, no controle do vetor *Aedes aegypti*. Porém, diversos outros fatores influenciam a ocorrência de surtos epidêmicos que, normalmente, possuem como principal causa o aumento da densidade de mosquitos e mudanças climáticas (ZAPATA et al, 2010). Por outro lado, também são citados a alta densidade populacional e habitacional, urbanização não planejada e inadequada coleta de lixo (PIGNATTI, 2006).

Muitos artigos científicos citam um aspecto chave na erradicação desta enfermidade e que vem sendo negligenciado pelas autoridades de todo o mundo: a co-ação e co-responsabilização de diferentes órgãos do governo junto à população (LENZI e COURA, 2004; PENNA, 2003; PIGNATTI, 2006). Entretanto, a falta de esforços conjuntos de diferentes setores da administração governamental para a cooperação no combate e erradicação do dengue com programas sustentáveis, além da incapacidade do sistema de saúde pública suprir todas as necessidades para a erradicação da doença, facilitou com que o dengue tornar-se endêmico em quase todos os países da América Latina. (LENZI e COURA, 2004).

Os pré-requisitos básicos, até o momento ignorados (portanto enquadrando o dengue como doença negligenciada), foram descritos tanto pela Organização Mundial de Saúde (OMS) quanto pela Organização Panamericana de Saúde (OPS) como necessários para controlar a enfermidade: a vontade política de governos e a cooperação intersetorial (KOURI, 2006; WHO, 2004, 2009). Isto significa que o problema do dengue no mundo não está centrado somente no campo da saúde pública, mas também, nas áreas de meio ambiente, urbanismo e educação. Desta forma, diversos aspectos podem contribuir e alterar a incidência do dengue em diferentes locais, isto porque trata-se de uma doença de distribuição geográfica e que acomete muitos países e milhares de pessoas em todo o mundo.

A maior incidência do dengue está nos países localizados em áreas tropicais e subtropicais, concentrando-se geralmente em regiões abaixo dos 2000 metros de altitude, que possuem aspectos favoráveis à proliferação do vetor no ambiente (GIL; BENÍTEZ; GUTIÉRREZ, 2010). O dengue possui um ciclo que inicia com a contaminação do vetor, a transmissão do vírus do dengue também depende da competência intrahospedeiro do vírus e da capacidade vetorial, ou seja, habilidade para transmitir o patógeno, quantificada através do número de picadas infecciosas por dia. Apesar das facilidades que o vetor encontra para sua procriação, é preciso alertar que o vírus do dengue também possui alta capacidade de mutação e adaptação no ecossistema (GIL; BENÍTEZ; GUTIÉRREZ, 2010).

Desta forma, possuem circulantes na população humana, quatro sorotipos do vírus do dengue, cada qual com sua capacidade de causar maior ou menor dano à saúde humana (OCAZIONEZ-JIMÉNEZ et al, 2013; SALGADO et al, 2007). Devido à grande mobilidade da população e ao potencial epidêmico do dengue, os sorotipos do vírus circulam simultaneamente e cada um possui cinco genótipos diferentes. A cada nova introdução de genótipos dos sorotipos, pode-se observar o aumento da incidência da doença na localidade, consequência da grande diversificação genética. Pode-se observar como exemplo o genótipo

quatro do sorotipo três do vírus do dengue, que é considerado extinto, pois se restringe a pequenas localidades, porém o genótipo três do sorotipo um possui ampla distribuição pelo mundo (GIL; BENÍTEZ; GUTIÉRREZ, 2010).

Devido a estes aspectos, a ocorrência do dengue na Colômbia pode ter uma relação de dependência com o regime de secas e chuvas, além de ser afetada por dois fenômenos climáticos típicos das regiões subtropicais e que possuem grande associação com o aumento do número de casos da doença: o El Niño e La Niña (GIL; BENÍTEZ; GUTIÉRREZ, 2010). De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o fenômeno El Niño caracteriza-se por aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico e afeta o clima, padrões de vento e regime de chuvas a nível regional e global, em contrapartida o fenômeno La Niña é caracterizado pelo resfriamento anormal das águas e seus impactos tendem a ser opostos ao do El Niño. Na Colômbia, o El Niño provoca redução das precipitações e das vazões de rios e o fenômeno La Niña gera precipitação abundante e enchentes (INPE, 2016).

No país que lidera o número de casos de dengue na América Latina, o Brasil, a saúde pública perdeu espaço de práticas e interferências em relação às condições ambientais e sanitárias, deste modo, as ações não são mais pautadas na não geração e reprodução da enfermidade e, sim, em medidas pontuais de controle da mesma (PIGNATTI, 2006). Entretanto, na Colômbia não é diferente, sendo as atividades de saúde pública direcionadas ao controle da enfermidade a nível local, de modo que as questões ambientais estão unicamente centradas aos criadouros do vetor e melhor forma para combatê-lo (ZAPATA et al, 2010).

A Organização Mundial da Saúde - OMS (WHO, 2012), considera que um programa integrado de controle e prevenção do dengue deve focar em alguns pontos principais, tais como:

1. Advogar e criar mobilização social e legislação para assegurar que os organismos e as comunidades de saúde pública sejam reforçados;
2. A colaboração entre a saúde e outros setores (público e privado);
3. Uma abordagem integrada para o controle da doença e para maximizar a utilização dos recursos;
4. Tomada de decisão baseada em evidências para assegurar que quaisquer intervenções sejam direcionadas de forma adequada;
5. Desenvolvimento das capacidades para garantir uma resposta adequada à situação local.

De acordo com a OMS, até 2020 espera-se como estratégia global que os países envolvidos reduzam por pelo menos 50% a mortalidade por dengue, assim como a 25% a morbidade pela doença. É importante reforçar que, a nível internacional, se faz necessária uma parceria de diferentes organizações para o controle do dengue em pesquisas conectadas através de uma rede de parceira, coordenação e colaboração (WHO, 2012).

A Colômbia é um dos países com maior incidência de dengue na América do Sul e os departamentos/estados endêmicos com maior ocorrência são Santander, Huila e Valle del Cauca (SALGADO et al, 2007). O presente estudo foi realizado no estado de Huila pois está integrado ao Projeto “Estudos Comparados sobre Ensino em Saúde no Brasil e na Colômbia”, desenvolvido em parceria na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) e na Universidade Surcolombiana (USCO-Neiva), inserido do Programa Capes/Colciências.

A Universidade Surcolombiana é localizada na cidade de Neiva, capital do estado de Huila, que foi o cenário utilizado para imersão da autora à realidade local durante três meses de estadia. Neiva também é endêmica para o dengue e está inclusa na lista das dez cidades colombianas com transmissão persistente que mais notificam casos da doença além de ser considerada pelo Ministério da Saúde e Proteção Social Colombiano como “município prioridade” para as ações de combate ao dengue (Anexo A) (MSPS, 2013; PADILLA; ROJAS; SÁENZ-GÓMEZ, 2012).

Apesar de todo o investimento do Instituto Nacional de Saúde e da Secretaria Municipal de Saúde de Neiva com a finalidade de prevenir e controlar a doença, cabe questionar por que apesar da cidade de Neiva, assim como em outras cidades endêmicas, possuir práticas de controle do dengue, o número de casos notificados da doença continua aumentando ao longo dos anos?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Caracterizar a ocorrência do dengue na cidade de Neiva, estado de Huila (Colômbia), no período de 2009 a 2014, no tempo e espaço, considerando as práticas de controle e prevenção utilizadas no combate à doença.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Avaliar a incidência do dengue e correlacionar com condições sociodemográficas.
- ✓ Verificar a existência de sazonalidade da incidência do dengue e a possível influência dos fatores climáticos.
- ✓ Estudar a distribuição espacial da transmissão do dengue entre as comunas da área urbana da cidade.
- ✓ Descrever as práticas de saúde pública implementadas, verificando os procedimentos específicos realizados para o controle do mosquito transmissor do dengue
- ✓ Desenvolver uma síntese crítica sobre a efetividade das ações para o controle e erradicação da doença.

### **1.3 Justificativa**

A presente tese integra o Projeto “Estudos Comparados sobre Ensino em Saúde no Brasil e na Colômbia”, incluído no Programa de Cooperação Internacional “CAPES/COLCIÊNCIAS-COLÔMBIA”. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Departamento Administrativo de Ciência, Tecnologia e Inovação (COLCIÊNCIAS), com base no Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica (através do Decreto 92.502 em 26 de março de 1986) tem como objetivo estimular por meio de projetos conjuntos de pesquisa o intercâmbio de docentes e pesquisadores brasileiros e colombianos que estejam vinculados aos Programas de Pós-Graduação de Instituições de Ensino Superior.

A autora da tese foi convidada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação – Doutorado em Enfermagem e Biociências (PPGENF-BIO), da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), a integrar a missão de estudos do Programa, com bolsa de estudos na modalidade Doutorado-Sanduiche, a fim de desenvolver atividades acadêmicas e de pesquisa com a duração de três meses na Universidade Surcolombiana (USCO), localizada na cidade de Neiva, estado de Huila.

O intercâmbio Brasil-Colômbia ocorreu no período de setembro a dezembro de 2014 e através do Programa, foi possível a vivência do intercâmbio cultural e de conhecimento científico. A proposta de formação profissional e pessoal no exterior é uma jornada profunda,

de imersão em costumes, linguagens e vivências, possibilitando ampliar a visão de mundo e de cooperação internacional em estudos acadêmicos/científicos.

Este estudo se justifica pelo convênio UNIRIO-USCO e pelo Programa CAPES-COLCIÊNCIAS, que fortalece a mobilidade internacional, estreitando os laços culturais, sociais e políticos de países vizinhos na América Latina. Ressalta-se que é fundamental ampliar a visão do estudante de doutoramento e fomentar o intercâmbio de conhecimentos científicos através de redes de cooperação internacional.

A escolha do tema se justifica na necessidade de aprofundamento e diminuição da lacuna de conhecimento científico acerca do dengue, buscando o intercâmbio e a integração de conhecimentos acerca da pesquisa, atitudes e práticas para a prevenção da doença. Trata-se de um tema atual e de grande relevância no âmbito da saúde pública, podendo esta tese contribuir para o melhor entendimento da dinâmica de transmissão e ocorrência do dengue, bem como facilitar a tomada de decisão acerca das medidas preventivas de epidemias.

## **1.4 Material e métodos**

### **1.4.1 Cenário do estudo**

A Colômbia é um país que compõem a América do Sul e se limita com a Venezuela, Brasil, Equador e Panamá (Figura 1 e Anexo B). O país está dividido política e administrativamente em 32 departamentos (estados), 1126 municípios e 4 distritos. Através de projeções realizadas pelo Departamento Administrativo Nacional de Estatística da Colômbia (DANE), em 2014 o país contava com 47.661.368 habitantes, com densidade populacional de 42 habitantes por km<sup>2</sup>. O Índice de Desenvolvimento Humano, é estimado em 2014, de 0,720, com expectativa de vida em torno de 73,81 anos e taxa de mortalidade de 5,8%. A renda per-capita dos colombianos está em torno 12.000 pesos, cerca de 12 reais mensais (DANE, 2008).



Figura 1: Mapa da Colômbia, com as principais capitais do país, 2016.

Fonte: IBGE, 2016.

O departamento de Huila (Figura 2), localizado ao sul da Colômbia, possui 19.900 km<sup>2</sup> e 37 municípios, contando com um total aproximado de 1.154.804 habitantes em 2015, possui como principais atividades produtivas a agropecuária, atividades agrícolas e petrolífera (DANE, 2008).

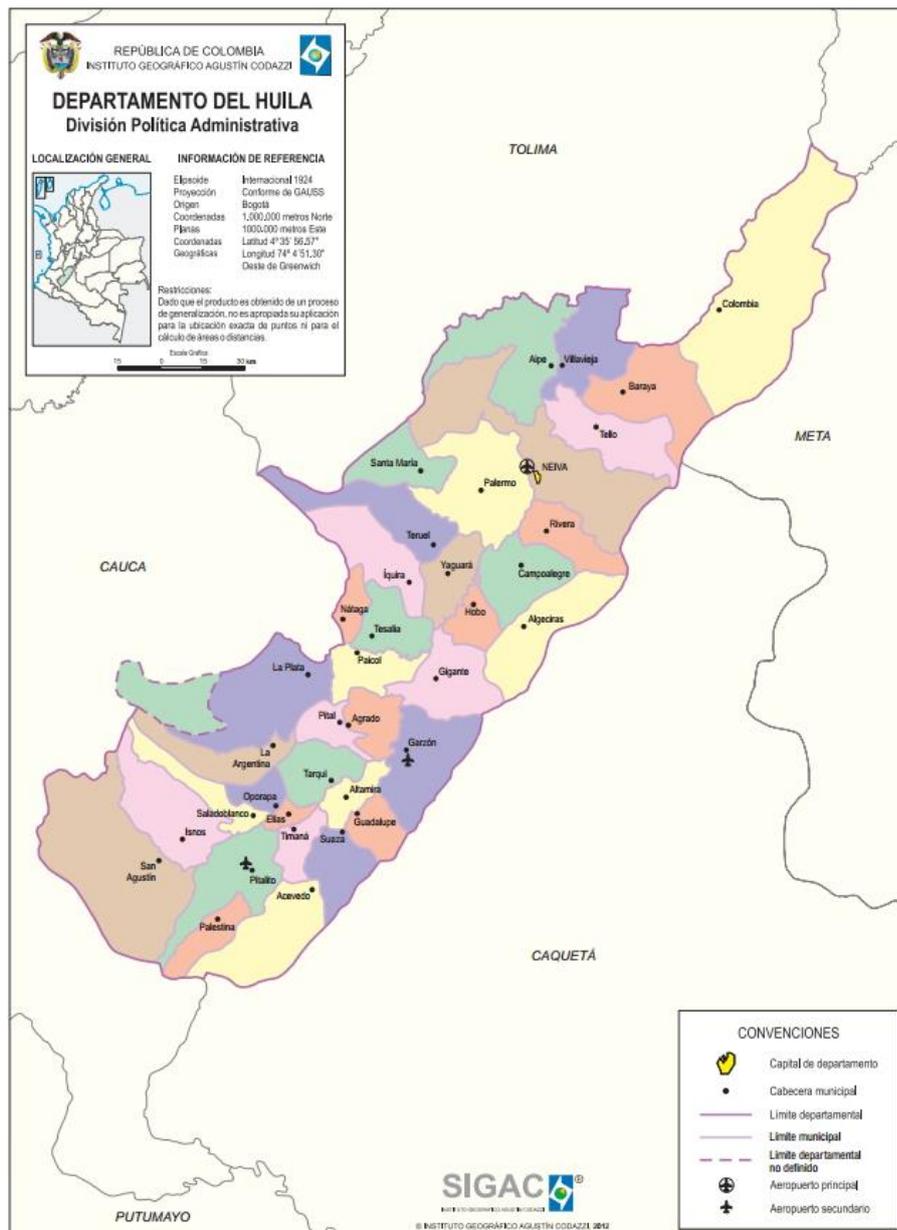


Figura 2: Mapa político-administrativo do estado de Huila, Colômbia.

Fonte: IGAC, 2012.

### O município de Neiva

A cidade de Neiva (Figura 3), escolhida como campo de estudo, conta com 340.046 habitantes e densidade populacional de aproximadamente 290 habitantes por km<sup>2</sup> (dados

estimados para 2014). Constitui-se a capital do departamento de Huila e localiza-se a 312 km de Bogotá (ALCADIA DE NEIVA, 2013).

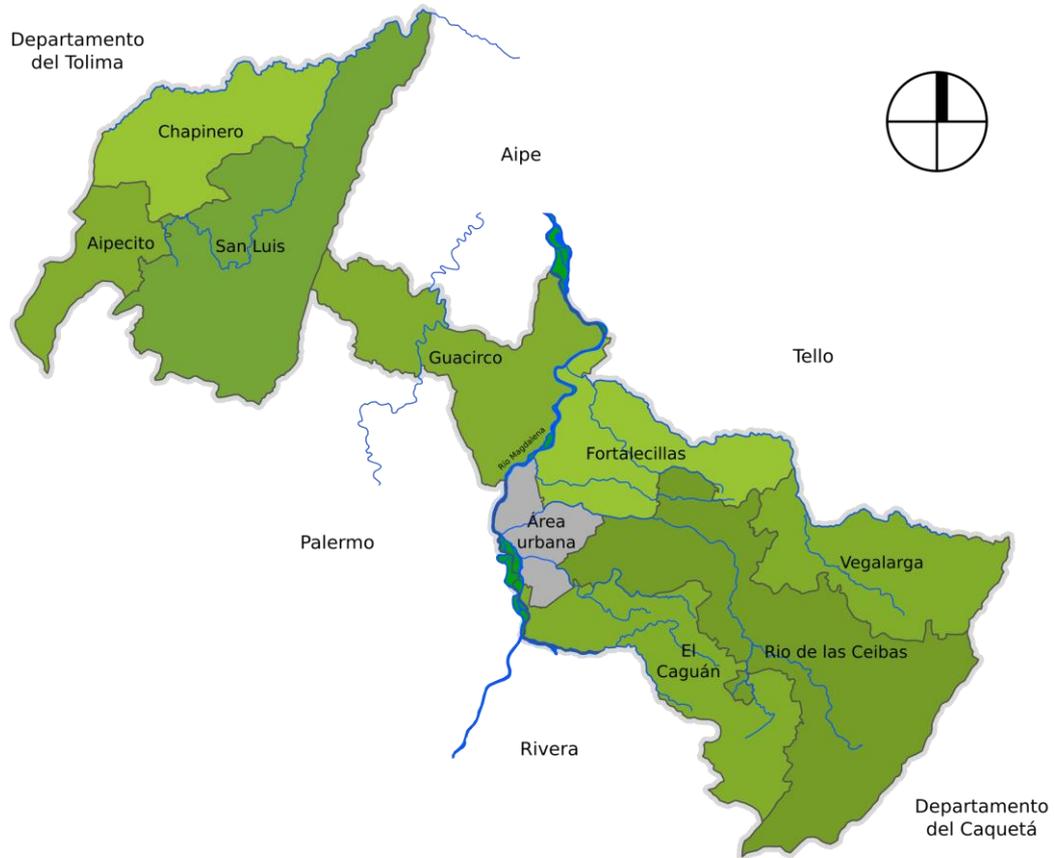


Figura 3: Município de Neiva, territórios rurais e urbano, Colômbia. Em cor cinza área urbana e em verde área rural.

Fonte: Wikimedia, 2012.

Neiva localiza-se no vale do Rio Magdalena, importante rio que atravessa a Colômbia de sul a norte e situa-se entre as Cordilheiras Central e Oriental (ambos extremos da cadeia de cordilheira dos Andes), conforme Figura 4. Possui altitude de 442 metros acima do nível do mar e inclui zonas que estão acima dos 3.000 metros nas Cordilheiras (SSMN, 2014). Vale ressaltar que não existem estações climáticas marcadas durante o ano, predominando o clima quente durante ano, com alguns períodos de maior pluviosidade. A temperatura média alcançada no departamento de Huila são 28°C, mas encontram-se extremos de 35°C (em média) no deserto de Tatacoa (Figuras 5a e 5b) e 37°C na área urbana do município de Neiva (ALCADIA DE NEIVA, 2013). Em geral, a temperatura média da cidade está em torno de 24

a 33°C, esta diferença se apresenta devido às regiões montanhosas da cordilheira e o cálido clima no vale do rio Magdalena, onde se localiza toda a zona urbana (SSMN, 2014).

Figura 4: Cidade de Neiva localizada entre os ramos da Cordilheira dos Andes, Colômbia.

Fonte: Maps of World, 2012.



Figura 5a: Fotografia do “Desierto de La Tatacoa”, Município de Neiva, Colômbia, 2014.



Figura 5b: Fotografia do “Desierto de La Tatacoa”, Município de Neiva, Colômbia, 2014.

A configuração dos espaços urbanos e rurais de Neiva, assim como as características climáticas, contribuem para o cenário epidemiológico de endemicidade para o dengue. A cidade é regionalizada política e administrativamente por dez comunas (Figura 6 e Anexo C), 117 bairros e 377 setores na zona urbana. Comuna é o nome designado para a unidade administrativa a que se subdivide a cidade, em cada comuna existem bairros e setores, assemelham-se às áreas programáticas da cidade do Rio de Janeiro.

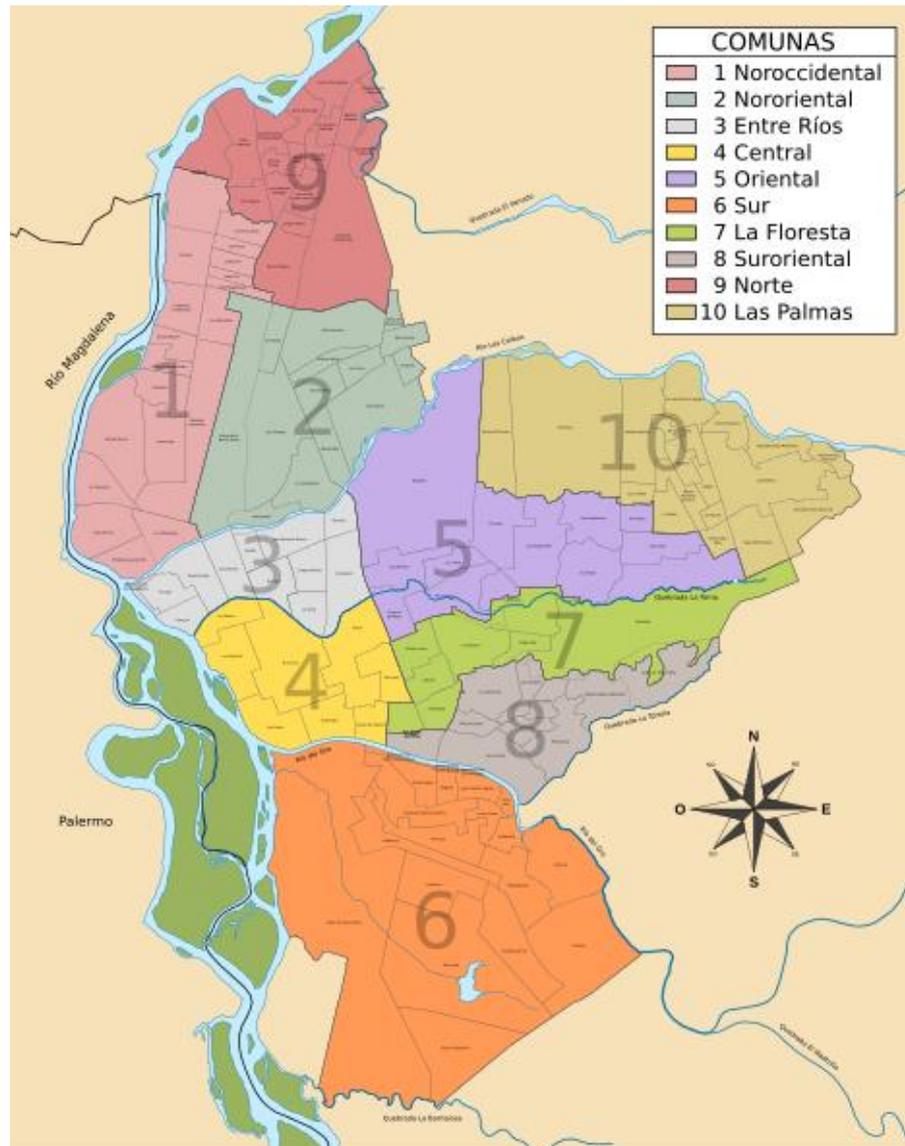


Figura 6: Área urbana de Neiva regionalizada por comunas, Colômbia.

Fonte: Wikimedia, 2012.

O crescimento urbano do município se deu de forma lenta, com núcleo ao redor da maior praça da cidade e com o passar dos anos se expandiu principalmente para o oriente e norte alcançando 2.380 hectares, onde 52% constitui-se como área urbana com 1533 km<sup>2</sup> (Figuras 7 e 8). Em Neiva, 89,2% da população reside em casas, 6,9% em apartamentos e 4,0% em quartos, com predomínio de 59,8% na área urbana, aproximadamente 70,2% das casas possuem quatro ou mais pessoas (SSMN, 2014).



Figura 7: Fotografia do centro da cidade de Neiva, Comuna 4, Colômbia, 2014.



Figura 8: Fotografia de área residencial da cidade de Neiva, com vista do centro da cidade ao fundo, Comuna 2, Colômbia, 2014.

Todas as comunas possuem características urbanas e socioeconômicas distintas entre si, é possível afirmar que existem comunas menos favorecidas economicamente, além disto, cada uma conta com aproximadamente 5 a 10 mil imóveis. Existem diversos assentamentos

(ocupações) na área urbana de Neiva (Figuras 9a e 9b), que não dispõem de recursos que atendam a população em suas necessidades humanas básicas, como acesso a água potável e saneamento, se assemelham às favelas brasileiras. De acordo com a Teoria das Necessidades Humanas Básicas de Wanda Horta, as necessidades básicas são aspectos de vida fundamentais que necessitam serem supridas para a homeostase binômio “saúde-doença”, são categorizadas sucintamente em psicobiológicas, psicossociais e psicoespirituais, que incluem entre outros aspectos como segurança, aprendizagem, espaço e ambiente, nutrição, hidratação, eliminação, abrigo e integridade física (PIRES, 2007).

Em alguns assentamentos e áreas rurais visitadas, muitas casas não possuem banheiro e não há piso interno, o que obriga a população a utilizar rios e ou abrigos improvisados como banheiro para defecar, urinar e banhar-se. Este aspecto é de suma importância para se discutir questões ambientais visto que existe clara contaminação de corpos d’água, além do aumento de doenças de transmissão oro-fecal, principalmente em crianças.

Tal condição sub-humana obriga muitas famílias a captarem clandestinamente a água para subsistência, em uma forma alternativa para aquelas ocupações que não estão localizadas a beira rio. A água captada clandestinamente necessita ser armazenada e, neste aspecto, é que está localizado a maior problemática do dengue nos dias atuais. Combater o mosquito, levando em consideração as condições de vida e de moradia da população, bem como aspectos particulares da cultura local é um desafio que deve ser entendido como prioritário nas ações públicas.



Figura 9a: Foto de um assentamento (ocupação) localizado na comuna 9, Neiva, 2014.

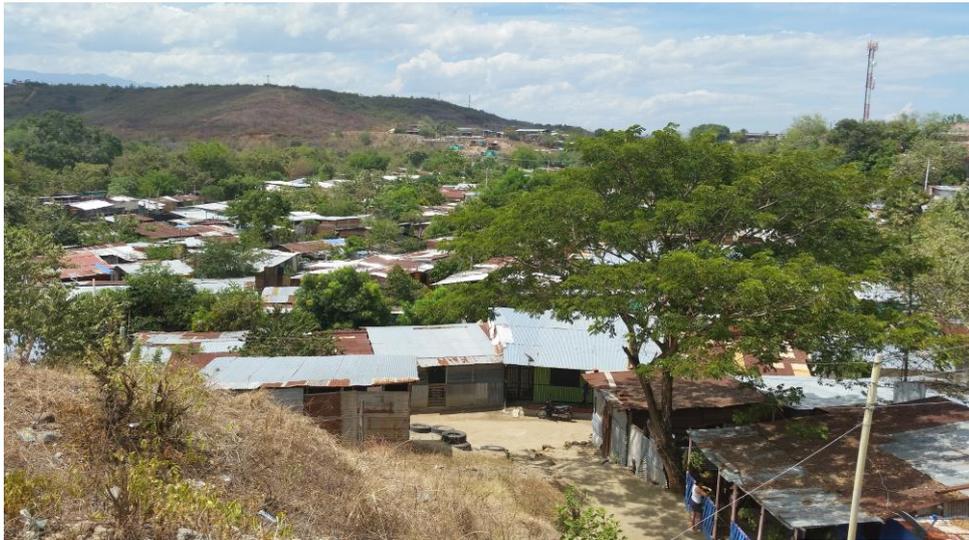


Figura 9b: Foto de um assentamento (ocupação) localizado na comuna 9, Neiva, 2014.

As ocupações, em geral, estão localizadas perto de zonas ambientais e/ou de corpos d'água, o grande problema instalado neste sentido é o despejo de dejetos sólidos e líquidos in natura nos rios. É notável a baixa infraestrutura de serviços públicos da cidade, assim como a incapacidade do sistema de saneamento básico de suprir toda a demanda de crescimento urbano. Além disto, de forma emergencial não foi observada nenhuma medida para evitar e/ou realizar o tratamento dos dejetos de águas residuais.

Geralmente as ocupações são realizadas por pessoas que foram expulsas de suas casas e constitui-se uma clara violação dos direitos humanos. Este é um cenário comum na Colômbia, que tem em seu país forças de poder militar paralelo ao governo (Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia – FARC) (SSMN, 2014). É importante que tais efeitos sobre a população sejam reconhecidos, já que o enfrentamento militar, disputas por terra e as ocupações ilegais de prédios pelos grupos armados, geram aumento nos índices de pobreza e transformam o cenário das cidades, modificando as condições e formas de moradia da população.

A atividade da FARC se concentra em ambientes rurais, onde estão localizados em sua maioria os índios, porém os negros também constituem a população de “expulsos” (desplazados) visto que se encontram em grande concentração na área urbana, porém em lugares onde são comuns este tipo de atividade. Ao sul da Colômbia a principal cidade que recebe a população de imigrantes devido à expulsão é Neiva, dada sua importância econômica ao sul do país. Portanto, estas famílias veem em Neiva a possibilidade de se reerguerem

financeiramente e recomeçarem a vida, gerando o aumento dos cinturões de miséria associados à inúmeros problemas de ordem social, de saúde, de infraestrutura, entre outros.

Na zona rural de Neiva (Figura 10) constam 8 povoados com 73 veredas, nesta região predominam as atividades de agricultura (cacau, café, banana e arroz) e agropecuária, principais atividades econômicas da cidade. Outras atividades que fortalecem a economia da região é a exploração de petróleo e gás e a mineração (ouro, prata, cobre entre outros). Como a cidade se converteu no principal eixo da economia dos estados de Huila, Caquetá e Putumayo e, principal centro do sul colombiano, as atividades de comércio tem se tornado intensas com diferentes plataformas comerciais nacionais e estrangeiras (SSMN, 2014).



Figura 10: Fotografia da zona rural do município de Neiva, Colômbia, 2014.

No município do presente estudo existe e predominância da população jovem, na faixa etária de 15 a 59 anos, considerada economicamente ativa e onde são focados os planos de governo para o melhor aproveitamento da força de trabalho, embora cinco para cada 10 pessoas em idade laboral não possuam emprego. A razão homens/mulheres está na ordem de um para um (SSMN, 2014). Segue abaixo quadro síntese dos principais dados do município de Neiva, campo de estudo (Quadro 1).

Quadro 1: Síntese dos principais aspectos populacionais do município de Neiva, 2014.

País	Colômbia
Estado	Huila
Municipio	Neiva
Extensão	2380 hectares
Área urbana	1533 km
População	485.290 habitantes
Densidade populacional	290 habitantes/km
Índice de Juventude	26,6%
Taxa bruta de mortalidade	5,11
Principais causas de mortalidade em homens e mulheres	Doenças do sistema circulatório e demais causas (incluem acidentes de transito, lesões e homicídios)
Principais doenças associadas a morbidade por enfermidades transmissíveis	Infecções respiratórias e infecções parasitárias

FONTE: Alcaldía de Neiva, 2014.

Em síntese, é possível afirmar que a cidade está em expansão (Figura 11) e pleno desenvolvimento sócio-econômico-cultural e que necessita de maiores investimentos governamentais na infraestrutura urbana. Diversas localidades do município não contam com abastecimento regular de água e, sequer possuem saneamento básico, estima-se que mais de 200.000 huilenses não possuem acesso a fontes de água (SSMN, 2014).

Considerando que 32,62% da população de Neiva não possuem suas necessidades humanas básicas satisfeitas e, ainda que se trata de uma região pobre com 48,2% da população vivendo em condições de pobreza e 11,59% vivem em condições de miséria, temos uma localidade com enormes problemas sociais difíceis de serem sanados (SSMN, 2014). A problemática do dengue requer uma visão holística dos problemas vividos pela região afetada,

visto que para além da saúde pública é necessário se ater às questões sociais, culturais, de infraestrutura e de acesso aos serviços.



Figura 11: Fotografia aérea do município de Neiva, Colômbia, 2014.

#### 1.4.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo epidemiológico sobre dengue na cidade de Neiva, na Colômbia. A coleta de dados foi realizada no período de setembro a dezembro de 2014, para descrição e análise do comportamento da incidência do dengue na cidade, compreendendo os períodos epidêmicos e interepidêmicos.

Para análise da ocorrência do dengue na cidade, foram realizadas coleta de dados das notificações por dengue no município obtidos através do “Sistema de Vigilancia em Salud Pública” (SIVIGILA) e acompanhamento das atividades de controle e prevenção da doença, realizadas pela Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Neiva. Os dados epidemiológicos secundários são registros das notificações dos casos de dengue no município de Neiva, nos anos de 2009 a setembro de 2014. É importante frisar que o Sistema de

Vigilância em Saúde Pública foi criado somente em 2006 através do decreto 3518 de 09 de outubro de 2006 (CONGRESSO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, 2006).

Os dados pluviométricos foram captados através de plataforma online do Instituto de Hidrologia, Meteorologia e Estudos Ambientais da Colômbia (IDEAM). Foram disponibilizados os dados da estação hidro-meteorológica Corriente Las Ceibas e, somente a partir do mês de junho de 2010 até setembro de 2014.

As variáveis utilizadas para o estudo foram: total de precipitação, número de dias de precipitação, máximo de precipitação, total de notificações, casos de dengue, casos de dengue grave, total de mortes por dengue, total de hospitalizações, hospitalização por dengue, hospitalização por dengue grave, proporção de homens, proporção de mulheres, média de idade, idade média de mulheres, idade média de homens, proporção de regime contributivo de saúde, proporção de regime subsidiado, proporção de regime especial, proporção de regime de exceção, proporção de não afiliados ao regime de saúde, média de dias do início dos sintomas até a primeira consulta.

A Colômbia adota a classificação mais atualizada para os casos de dengue, de acordo com o preconizado pela OMS, portanto, para fins de elucidação do leitor, todas as variáveis mencionadas como “casos de dengue” podem ser consideradas como dengue clássico e, a variável “total de notificações por dengue” engloba os casos de dengue clássico e os casos de dengue grave.

A análise dos dados foi realizada através dos programas R (versão 3.1.1) e Statistica (versão 10.0 da Statsoft). As variáveis foram testadas quanto a sua normalidade através do teste de Shapiro Wilks. Identificando a não normalidade, optou-se pelos testes não paramétricos para comparação de dados de Wilcoxon-Mann-Whitney, Teste de Kruskal Wallis e coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância estatística considerado foi de 0,05. O coeficiente de incidência foi realizado considerando que cada notificação é um caso novo de dengue e obteve-se o resultado através da seguinte equação:

$$\text{Coeficiente de Incidência por dengue: } \frac{\text{Total de notificações realizadas na cidade de Neiva no ano Y}}{\text{Total de habitantes na cidade de Neiva no ano Y}} \times 1.000$$

Para síntese explicativa das variáveis, optou-se pela análise multivariada de componentes principais, que utiliza técnicas de ordenação que, partindo de um problema multidimensional, realizam projeções simplificadas em um espaço reduzido. Na Análise de Componentes Principais (ACP), promove-se a padronização das variáveis e a partir da matriz de correlação, efetuam-se os cálculos para obtenção de um pequeno número de combinações lineares. No presente estudo, todas as variáveis foram padronizadas exceto óbitos e percentual de regimes em saúde. Estas combinações apresentadas sob a forma de eixos (componentes principais), contêm tantas informações das variáveis originais quanto possível. Os primeiros eixos fatoriais devem resumir um alto percentual de explicação da distribuição da nuvem de pontos (SMILAVER e LEPS, 2014).

As práticas de saúde pública para o combate ao dengue foram descritas e analisadas de acordo com o Plano Social de Mobilização e Comunicação para Prevenção e Controle da Febre da Dengue e Estratégia Global para Prevenção e Controle da Dengue, da OMS e a luz do referencial que aporta o estudo (WHO, 2004; 2012).

Foi realizada observação não participante das atividades com registro visual (fotográfico) de locais e objetos utilizados nas práticas. Os dados coletados nas observações não participante foram categorizados em dois eixos centrais, a partir das principais ações de saúde pública da SMS: atividades de combate ao vetor e atividades de educação em saúde.

#### 1.4.3 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa não foi submetido à avaliação de Comitê de Ética em Pesquisa, pois trata-se de um estudo que utilizou dados secundários e foram observadas atividades de caráter ocupacional da Secretaria Municipal de Saúde de Neiva, com a devida anuência da mesma (Anexo D).

O registro fotográfico das atividades desempenhadas pela Vigilância Epidemiológica foi realizado com o intuito de identificar artigos/objetos utilizados nestas práticas. Não houve registro e identificação de pessoas, para preservação dos direitos de anonimato e integridade dos indivíduos.

### **1.5 Apresentação da tese**

A presente tese está composta por três partes, a primeira delas apresenta sucintamente o tema proposto, os objetivos e o caminho metodológico, com a descrição e caracterização do cenário do estudo. Na segunda parte é apresentada uma breve revisão da literatura sobre aspectos epidemiológicos, imunológicos, clínicos, entomológicos e de políticas públicas que envolvem o dengue no mundo. A terceira parte apresenta a descrição dos resultados, discussão, conclusão e as referências do estudo.

## **PARTE 2**

## **CAPÍTULO II – APORTE TEÓRICO**

---

## 2.1 Aspectos Globais do Dengue

O Dengue tornou-se a mais importante doença viral do mundo transmitida por artrópode e, passou a ser um relevante problema de saúde pública ao longo dos anos. O século XXI vem apresentando um aumento alarmante do número de casos de dengue no mundo e, atualmente, são atingidos aproximadamente 112 países. Destes, já há países endêmicos na África, América Latina, Ásia e áreas do Pacífico (DALBEM et al, 2014).

Concentrando-se principalmente nos países tropicais, esta enfermidade localiza-se onde as condições ambientais favorecem sua reprodução e onde está a população de maior risco à exposição, especialmente aquelas que vivem em regiões com a ocorrência dos quatro sorotipos do vírus. Estima-se que três bilhões de pessoas corram o risco da infecção por dengue, no mundo (DALBEM et al, 2014).

Apesar de possuírem maior relevância as doenças transmitidas por vetores nas regiões tropicais, as regiões temperadas sempre contaram com endemias e epidemias autóctones, em especial a Europa. Desta forma, algumas doenças transmitidas por vetores estão a surgir, ou a reaparecer após longas ausências, enquanto outras estão a expandir-se (SILVANO e ABREU, 2014).

Este cenário muitas vezes está associado às alterações no comportamento humano, nos ecossistemas, e no cenário climático. O dengue possui uma velocidade de expansão bastante expressiva, estima-se que cerca de 390 milhões de novos casos surjam por ano, comprovando-se pela estatística de 2009 que apresentou quase o triplo do número esperado pela OMS e, ainda, com tendência a aumentar. O aumento em velocidade bastante expressiva nas últimas décadas faz do dengue um paradigma de doença emergente (SILVANO e ABREU, 2014).

Várias são as causas de propagação do mosquito e conseqüentemente da doença, tais como: o aumento de comércio global e a constante migração dos indivíduos, proporcionando um alargamento dos habitats dos vetores das florestas para os ambientes urbanos. (MARQUES, 2014). Podem ser citados também aeronaves, barcos e outros veículos como responsáveis pelo transporte acidental de ovos, larvas ou mosquitos adultos, além do transporte de humanos, fator fundamental para a dispersão de mosquitos e também pela troca de material genético. De acordo com o aviso nº 12/2008, de 23 de janeiro de 2008 que trata da Revisão do Regulamento Sanitário Internacional (RSI), o controle de vetores, de fontes de contaminação e infecção em portos, aeroportos e aeronaves provenientes de países infectados é obrigatório (MARQUES, 2014).

Diversos são os estudos que evidenciam infecção por dengue em viajantes pelo mundo, e os sorotipos prevalentes estão diretamente associados com o local visitado (GAUTRET et al, 2012; NAKAMURA et al, 2012; SCHWARZ et al, 2014; WIETEN et al., 2012; WILDER-SMITHE, 2014). A infecção do dengue se dá por um vírus de genoma RNA, que possui quatro sorotipos: DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. O sorotipo DENV-5 foi identificado e isolado em 2013, até então existia apenas o ciclo selvagem em macacos. O anúncio foi realizado pelo virologista Dr. Nikos Vasilakis, da Universidade do Texas, durante a Terceira Conferência Internacional de Dengue e Febre Hemorrágica da Dengue, que identificou um caso humano no continente asiático (Malásia) através de uma amostra de sangue coletada em uma epidemia de dengue neste país em 2007 (SILVANO e ABREU, 2014).

Este “novo” sorotipo apresenta semelhanças com DENV-4 e sua transmissão também ocorre pela picada do vetor, o mosquito *Aedes aegypti* (e também por *Aedes albopictus*) infectado (SILVANO e ABREU, 2014). O vetor do dengue se prolifera durante a fase de larva em reservatórios de água parada ou limpa, e é através da picada que se conclui a infecção no homem, completando o ciclo homem-vetor-homem (fonte-vetor-reservatório). A fêmea do mosquito é a única com capacidade de transmitir o vírus e pode contaminar o homem com 10 a 14 dias de vida, mantendo a capacidade vetorial por toda a vida (FERNANDES et al, 2013).

As fêmeas de *Aedes aegypti* são hematófagas do sangue humano e colocam seus ovos preferencialmente em reservatórios próximos, ou mesmo no interior das casas. Além disto, possuem hábitos diurnos e voam poucas distâncias. Esta relação estreita entre o *Aedes aegypti* e os humanos no seu habitat doméstico, permite a persistência da espécie em áreas onde os fatores climáticos não o justificariam. A transmissão vertical transovariana do vírus contamina os ovos, que são resistentes a grandes variações de temperatura, perpetuando-o dentro do próprio vetor. Isto permite manter/alargar o seu reservatório independentemente da picada em humanos (DALBEM et al, 2014).

Em geral, as epidemias de dengue grave são associadas ao DENV-3 e, embora o DENV-4 tenha sido isolado em quase todas as epidemias, ele é visto e detectado em infecções secundárias de dengue. A microevolução do vírus serve como importante contribuinte para a propagação de sorotipos com genótipos de maior poder de virulência em todo o mundo. Desta forma, a análise do genoma é importante para acompanhar essa evolução e realizar associações com o crescimento populacional e condições do meio ambiente (DALBEM et al, 2014).

Qualquer um dos sorotipos leva a uma doença febril, o dengue clássico e, da mesma forma, qualquer um pode produzir a forma mais grave da doença, sendo os sorotipos dois e três os mais associados à mortalidade por dengue. A forma grave do dengue apresenta sinais como hemorragia e/ou choque hipovolêmico e, é constantemente chamada de febre hemorrágica do dengue, dengue hemorrágica ou síndrome do choque do dengue (SILVANO e ABREU, 2014). A Organização Mundial de Saúde (OMS) propõe uma nova classificação: dengue (com sinais de alerta ou não) e dengue grave, considerando alguns critérios específicos (WHO, 2009).

A infecção pelo vírus do dengue surge de 3 a 10 dias após a incubação, portanto, os viajantes oriundos de regiões tropicais e subtropicais que desenvolverem febre até 14 dias do regresso podem ser considerados como potencial fonte da doença (SILVANO e ABREU, 2014). Além da febre, o dengue clássico em geral apresenta sinais e sintomas como cefaleia, dor retro ocular, osteomioartralgia, erupções, sangramento e, como achado laboratorial, leucopenia. Para o diagnóstico de febre hemorrágica do dengue consideram-se principalmente os fatores a seguir: febre, sangramento espontâneo, trombocitopenias e extravasamento de plasma (SILVANO e ABREU, 2014).

Dentre tantos obstáculos para o controle desta enfermidade temos a capacidade do mosquito *Aedes aegypti* de transmitir diversos outros vírus como o da febre amarela, chikungunya e zika. Além do mesmo ser o mosquito que apresenta maior dispersão em áreas urbanas, algumas características climáticas têm alterado o comportamento do vetor, dificultando cada vez mais o controle e a erradicação do dengue (SILVANO e ABREU, 2014).

## **2.2 Conceituação e origem da palavra “dengue”**

O dengue já foi descrito e mencionado em livros muito antes de existir um mundo globalizado. Existem materiais impressos que datam de 1839, época imperial, que já descreviam tanto a etiologia da palavra como a patologia, além de citarem a dispersão da enfermidade pelo mundo com expressões como “Aparentemente a primeira aparição foi em...” ou “Ouviu-se falar que no país...” (DICKSON, 1839).

Febres de diversos outros nomes foram descritos na literatura da época, com os mesmos sinais e sintomas e mesmas características epidemiológicas que o dengue. No Dicionário de Medicina Popular, publicado em 1851, o dengue é chamado de “polka” e

“patuléa”. Foram citadas ocorrências da Bahia e uma grande epidemia que ocorreu no Rio de Janeiro em 1846 (CHERNOVIZ, 1851).

No Manual de Medicina Popular do mesmo autor, publicado em 1890, a “febre remittente”, também chamada de “febre dos mangues” e “febre palustre”, foi descrita como comum no Rio de Janeiro, na Bahia e em outras cidades do litoral e do interior das províncias do Brasil. Neste mesmo livro, o médico Chernoviz, associa a “febre remittente” aos miasmas pantanosos, aos climas quentes e temperados e as elevadas temperaturas. São citadas ainda, aparições de numerosos casos na costa ocidental da África, em especial nos locais próximos as margens dos rios (CHERNOVIZ, 1890). Este material, à época imperial, possuiu imenso prestígio nas Instituições médicas oficiais, com vendas de mais de três mil exemplares (GUIMARÃES, 2005).

Na obra intitulada “On dengue: it’s history, pathology and treatment” do Professor Henry Dickson, da Universidade Médica do Estado da Carolina do Sul, é ressaltada a semelhança do dengue com a “Morte Negra” e com a “Doença do Suor” porém com algumas peculiaridades, inclusive menor periculosidade e risco de vida aos enfermos do que as demais. Neste livro, o termo dengue é referido como universalmente conhecido e de origem espanhola, apelidado pelos negros do Caribe de “dandy fever”, expressão para aqueles que possuem a marcha alterada (como um homem embriagado, devido as dores abdominais) e trabalham com “moleza”. Em Cuba, o dengue também foi chamado de “dunga”, porém é considerado como uma pequena modificação da gíria inglesa “dandy”, alterando a pronúncia do termo espanhol (DICKSON, 1839). Nos Estados Unidos também foi referido como “febre quebra-ossos” (REZENDE, 1997).

Em espanhol, dengue é o termo utilizado para melindre/balanço/manha, mas também para designar uma enfermidade febril e epidêmica que se manifesta por dores em membros e exantema. Os estudiosos do tema referem o primeiro significado como o original da palavra dengue, já que o segundo somente surgiu nos dicionários espanhóis a partir do século XIX (REZENDE, 1997). Embora não se saiba ao certo, a palavra dengue pode ter sua origem na Espanha ou mesmo na África, onde o mesmo recebeu o nome de “Ki Denga Pepo” em 1823 (SOUZA, 2008).

Atualmente, não existe um consenso para o uso do termo no feminino ou no masculino, a maioria dos léxicos e dos pesquisadores o utilizam no masculino, portanto: o dengue. Embora algumas campanhas e publicações do Ministério da Saúde utilizem o termo no feminino, trata-se de uma estratégia de aproximação popular, já que se convencionou

coloquialmente como “a dengue” e é a forma utilizada pelos grandes veículos de comunicação (REZENDE, 1997).

Desta forma, Dengue é o termo utilizado para descrever uma doença infecciosa ou síndrome febril aguda, cujo agente etiológico é um vírus do gênero *Flavivirus flaviviridae*. Este vírus possui 68 espécies distribuídas em oito grupos sorológicos, porém somente cinco deles são transmitidos por mosquitos e alguns ainda não possuem vetores conhecidos. Atualmente já são conhecidos cinco sorotipos do vírus do dengue, quatro deles com transmissão humana levando à doença febril (DALBEM et al, 2014; TAUIL, 2001).

Não existe imunidade cruzada para todos os sorotipos, portanto a infecção por um dos sorotipos confere imunidade permanente somente ao sorotipo da infecção primária e, é justamente por isto a dificuldade em se criar uma vacina contra a enfermidade. É sabido que existe imunidade cruzada transitória de curta duração para a infecção por sorotipos diferentes, porém isto não impede que posteriormente sejam desenvolvidas as formas mais graves da doença em uma próxima infecção (TAUIL, 2001).

As manifestações clínicas do dengue incluem uma síndrome viral inespecífica até um quadro grave e fatal de doença hemorrágica com choque. Existem diversos fatores que contribuem para a ocorrência de formas mais graves tais como: a cepa do sorotipo do vírus que provocou a infecção, a imunidade da pessoa infectada, outras doenças de base, infecção prévia por outro sorotipo do vírus, entre outros (TAUIL, 2001). Até dezembro de 2013, o Brasil adotava a seguinte classificação dos casos de dengue: dengue clássica, febre hemorrágica do dengue e síndrome do choque do dengue.

A partir de janeiro de 2014, de acordo com o Ministério da Saúde (MS) em nota, o Brasil passaria a adotar a nova classificação da OMS divulgada em 2009, qual seja: dengue, dengue com sinais de alarme e dengue grave, cada categoria com seus critérios de elegibilidade (MS, 2013; WHO, 2009). O dengue também está incluso na lista de doenças negligenciadas da OMS, fazendo parte daquelas enfermidades que prevalecem em condições de pobreza assim como contribuem para a manutenção da desigualdade social, representando um grande impasse no desenvolvimento do país (MS, 2010). Além disto, há dez anos, na Assembleia Mundial de Saúde, o dengue foi citado como um exemplo de doença que constitui uma emergência de saúde pública, de preocupação internacional e implicações para a segurança da saúde mundial, graças às epidemias de distribuição geográfica rápida para além das fronteiras nacionais (WHO, 2009).

### 2.3 Aspectos Históricos da Ocorrência do Dengue

O dengue foi descrito como uma doença epidêmica nas Américas desde o século XVII, principalmente em regiões costeiras, porém este cenário se modificou a partir das últimas décadas (SOUZA, 2008). Os primeiros registros que se conhece sobre o dengue estão em enciclopédias chinesas publicadas no período de 265 a 420 d.C., onde a doença era vinculada a água e insetos voadores, com a mesma característica exantemática-febril-hemorrágica, porém não recebia o nome que conhecemos atualmente (SOUZA, 2008). As primeiras epidemias que se têm notícias datam de 1779 na ilha de Java e na Filadélfia no ano seguinte (TORRES, 2005).

A partir do século XVIII, o vetor passou a circular com maior rapidez, acompanhando as migrações humanas e se adaptando muito bem tanto a vida urbana quanto rural. Com isto, os sorotipos do vírus também passaram a circular com maior velocidade e em 1824, surgiram episódios importantes de infecção em Calcutá (SOUZA, 2008). Em 1827, surgiu a primeira pandemia do dengue afetando o Caribe, costa dos Estados Unidos, Índia, Egito e Peru, e 21 anos mais tarde a segunda pandemia incluiu Havana, Nova Orleans, Texas, Flórida e Carolina do Sul (TORRES, 2005).

A terceira pandemia de dengue foi registrada no final do século XVIII, com casos no Caribe, Cuba, Panamá, Porto Rico, Ilhas Virgens, Venezuela, Texas, Flórida, Austrália (Queensland), Egito e portos do Mar Vermelho. A terceira pandemia se diferenciou das demais pela gravidade dos casos ocorridos e pela presença do quadro hemorrágico acentuado, o que talvez se deva pela grande circulação de pessoas pelo mundo em função da compra e venda de escravos e das guerras (TORRES, 2005).

No início do século XIX, muitas epidemias foram registradas em diferentes locais como no Panamá em 1904, Austrália em 1905, na Índia em 1909 e mais tarde em 1921 na África e 1927 em Atenas. Em comum, todos estes surtos epidêmicos tiveram a elevada incidência e mortalidade (SOUZA, 2008; TORRES, 2005).

O primeiro vírus do dengue, sorotipo DENV-1, foi isolado no Japão por volta de 1940, o sorotipo DENV-2 foi primeiramente isolado na Nova Guiné e os sorotipos DENV-3 e DENV-4 foram isolados nas Filipinas a partir de casos hemorrágicos da doença em 1956. A partir destas descobertas, passou-se a associar as novas epidemias à reintrodução de sorotipos nos locais afetados (SOUZA, 2008).

A partir deste momento e com a grande circulação dos sorotipos pelos continentes, as epidemias de dengue e, também, de dengue grave passaram a ser mais frequentes abrangendo

cada vez mais novos países e maior número de pessoas. Passou a serem evidentes as preferências do vetor por países de clima quente e temperado, localizado nos trópicos assim como outros fatores diretamente associados ao aumento da incidência do dengue pelo mundo (SOUZA, 2008; TORRES, 2005).

A Organização Pan-americana de Saúde, nos anos 50-60, conduziu um programa de erradicação do vetor *Aedes aegypti*. Este programa obteve êxito e até 1972, 21 países já haviam erradicado o *Aedes*. Porém, nos anos 70-80 houve progressivas re-infestação e, de forma contínua, cada vez mais foi acrescido o número de casos do dengue reportados nas epidemias (GUZMAN et al., 2015). A estratégia usada, neste período, foi uma campanha em nível nacional, centralizada, verticalizada e com estruturação militar, mas alguns países não lograram o mesmo êxito (TAUIL, 2002).

A partir da década de 60, nas Américas, com a reintrodução do dengue através de epidemias na Venezuela e no Caribe, houve reinfestação de *Aedes aegypti* em quase todos os países da América do Sul. Com esta facilidade, 10 anos mais tarde a reintrodução do DENV-1 foi a responsável pelo aumento da incidência e por picos epidêmicos com sazonalidade de 3 a 5 anos (MACIEL; SIQUEIRA JUNIOR; MARTELLI, 2008).

Nos anos de 1980 até 1996, ocorreram diversas epidemias de dengue grave nos países da América do Sul, muitas delas com elevados números de óbitos pela enfermidade, como em Cuba e Venezuela, a primeira com 158 óbitos e a segunda com 581, nove anos mais tarde. Neste período há poucos relatos dos casos africanos, já que a grande subnotificação inviabiliza o estudo epidemiológico aprofundado (MACIEL; SIQUEIRA JUNIOR; MARTELLI, 2008).

Em 2001, 69 países do Sudeste Asiático, do Pacífico Ocidental e das Américas notificaram casos de dengue à OMS. Deste ano à 2004, a enfermidade se expandiu e houveram diversas reemergências em localidades que já não notificavam casos como Butão, Havaí, ilhas Galápagos, ilha de Páscoa, Hong Kong e Macao (MACIEL; SIQUEIRA JUNIOR; MARTELLI, 2008).

Algumas mudanças epidemiológicas na dinâmica de ocorrência do dengue surgiram a partir dos anos 2000. Até o ano de 2006 no Sudeste Asiático havia um predomínio de casos infantis do dengue, este cenário somente passou a ocorrer no Brasil a partir do ano 2008 (BARRETO e TEIXEIRA, 2008). Outros aspectos também se transformaram ao longo dos anos, como por exemplo o aumento de casos de dengue e dengue grave, porém com redução da letalidade (MACIEL; SIQUEIRA JUNIOR; MARTELLI, 2008).

Nos anos de 2006 e 2007 diversas epidemias ocorreram em Madagascar, Paquistão, Arábia Saudita, Sudão, Iêmen, Paraguai, Honduras, Guianas, Costa Rica e Brasil. Considerado como uma das principais arboviroses do mundo, sendo transmitido em mais de 65 países até o ano de 2007, com mais de 900.000 casos reportados à OMS, esta enfermidade tem se tornado alvo de estudos de pesquisadores em todos os continentes (OPS, 2003; WHO, 2004). Em 2012 já somavam mais de 100 países endêmicos, além de 2.204.516 casos notificados e, até o ano de 2020, é estimada a ocorrência de 50 a 100 milhões de casos novos de dengue anualmente (WHO, 2012).

Nos anos de 2008 e 2010, particularmente no Brasil, houve um grande aumento do número de casos de dengue devido a reintrodução do DENV-2 e subsequente recirculação do DENV-1 que culminou em uma grande epidemia pelo país com muitos casos de dengue grave (ABE; MARQUES; COSTA, 2012; MS, 2010). Os anos mais expressivos de epidemia no Brasil foram os de 1998, 2002 e 2008, com recordes de mais de 600, 800 e 700 mil casos de febre do dengue respectivamente, este último com 45 mil hospitalizações (ABE; MARQUES; COSTA, 2012).

A cada ano, o número de casos de dengue nos países endêmicos aumenta e existem diversos fatores que contribuem para isto, dentre eles a reemergência do vetor, o transporte facilitado de pessoas, entre outros. A reemergência do vetor do dengue em áreas anteriormente extintas, além de aumentar consideravelmente a incidência anual da doença, sugere que a globalização e a circulação facilitada de pessoas sejam fatores contribuintes para a disseminação desta enfermidade no globo terrestre (CATÃO e GUIMARÃES, 2011). Contudo, sabe-se que os países com maior número de casos de dengue e dengue grave estão localizados nos trópicos abaixo da linha do equador, o que se deve em parte pelo clima quente e úmido e, também, por estes países serem subdesenvolvidos, concentrando um grande índice de pessoas abaixo do nível da pobreza (FERNANDES et al, 2013; FERREIRA, 2012).

Considerando a ocorrência de dengue nos países subdesenvolvidos, é possível afirmar que o dengue também envolve questões sociais e por isto, é considerado em geral como um problema de saúde pública. Porém, isto não significa dizer que países da Europa e América do Norte também não sejam afetados pela doença já que casos vêm sendo reportados ainda que com menor frequência à OMS. Em Portugal, ocorreu surto de dengue em 2012 e, no mês de março de 2015, os Estados Unidos da América já haviam notificado 16 casos de dengue confirmados por laboratório (ARAÚJO e LOPES, 2014; MARQUES, 2014; WHO, 2015)

O planeta Terra e suas mudanças climáticas estão favorecendo a proliferação do mosquito em áreas inimagináveis e, atualmente na literatura, já existem relatos de casos de

dengue em outros continentes, antes isentos do mesmo (ARAÚJO e LOPES, 2014). Além disto, pode-se dizer que algumas práticas de combate ao vetor além de equivocadas, somente eliminam de forma pontual a infestação do mosquito e contribuem indiretamente para o aumento da resistência dos mesmos, fato comum nos países Latino-Americanos (CATÃO e GUIMARÃES, 2011; MARQUES, 2014).

A ocorrência do dengue nas Américas alcançou mais de um milhão pessoas no ano de 2014, incluindo os casos de dengue grave. Destas, 684 morreram pela doença, de acordo com os dados da OMS, porém é possível que este número seja muito maior já que a subnotificação é um fato instalado nos sistemas de informação e de saúde de todos os países (WHO, 2015). Dos 30 países mais endêmicos para a dengue no mundo, os que mais notificam casos de dengue são: Brasil, Indonésia, Vietnã, México e Venezuela (OPS, 2003). Embora a OMS reconheça a subnotificação dos casos, a cada ano estes números alarmantes estão aumentando e, cada vez mais é maior o número da população em zonas de risco.

A endemicidade do dengue em determinadas regiões e países tem tornado o quadro epidemiológico ainda mais preocupante já que não há imunidade cruzada aos quatro sorotipos do vírus e, tão pouco, vacinas e tratamentos específicos licenciados, disponíveis nos sistemas de saúde. Neste sentido, a imunidade permanente desenvolvida após a infecção de um sorotipo é específica e a progressão para as formas mais graves do dengue estão frequentemente, mas não exclusivamente, associadas à infecção secundária por novo sorotipo (BHATT, 2013).

Em síntese, podemos ver que o histórico do dengue foi pontuado de relatos e acontecimentos em diversas partes do mundo (Figura 12), desta forma, tendo em vista que os primeiros registros mais consolidados da enfermidade datam do final do século XVIII e, que as primeiras estimativas mundiais de sua ocorrência datam de 1998, pode-se dizer que poucos avanços foram construídos no sentido do combate e erradicação do dengue no mundo (BHATT, 2013). Portanto, assim como vem aumentando os casos anuais de dengue, também permanecem algumas (se não as mesmas ou piores) condições sociais favoráveis a proliferação do vetor.

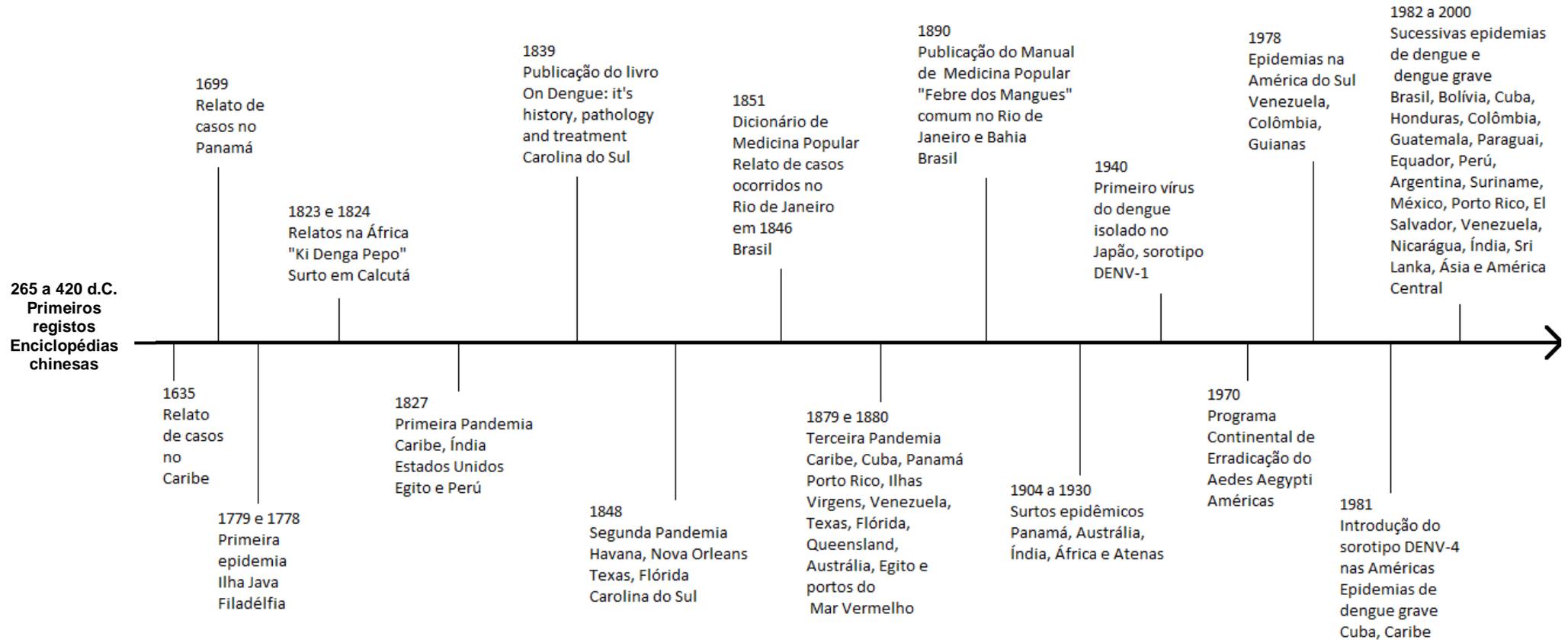


Figura 12. Linha do tempo com principais aspectos históricos do dengue no mundo até o ano 2000.

## 2.4 Epidemiologia do dengue no mundo

A luta contra o *Aedes aegypti* apresenta muitos pontos críticos, principalmente porque não se tem conhecimento sobre qual os índices de infestação e, sobretudo o limiar abaixo do qual a transmissão se interrompe (GOMES, 2011). Até o século XIX, o dengue era considerado um a doença esporádica que causava epidemias com longos intervalos de tempo, porém com o transporte facilitado de pessoas e com a globalização, hoje, o dengue está no “rank” das mais importantes arboviroses do mundo. Estima-se que cerca de 2,5 bilhões de pessoas vivem nos 100 países endêmicos e/ou em áreas em que o vírus do dengue pode ser transmitido (WHO, 2014).

Em 1998, uma pandemia que atingiu 1,2 milhões de casos do dengue no mundo, reportado por 56 países, deixou a OMS em alerta. Em 2001/2002 outra pandemia ocorreu com a mesma magnitude, somente nas Américas foram reportados mais de 652 mil casos do dengue e, destes, mais de 15 mil eram de dengue grave (WHO, 2014). Atualmente, as regiões consideradas endêmicas para a enfermidade são: América Latina, Sudeste Asiático, África Central (BARCELLOS e LOWE, 2014).

Por ano, ocorrem mais de 50 milhões de infecções, destas 500 mil são casos de dengue grave, dos quais 22 mil morrem pela doença, sendo a maioria crianças. Conforme a Figura 13 a seguir, é possível perceber o aumento exponencial do número de casos notificados do dengue no mundo.

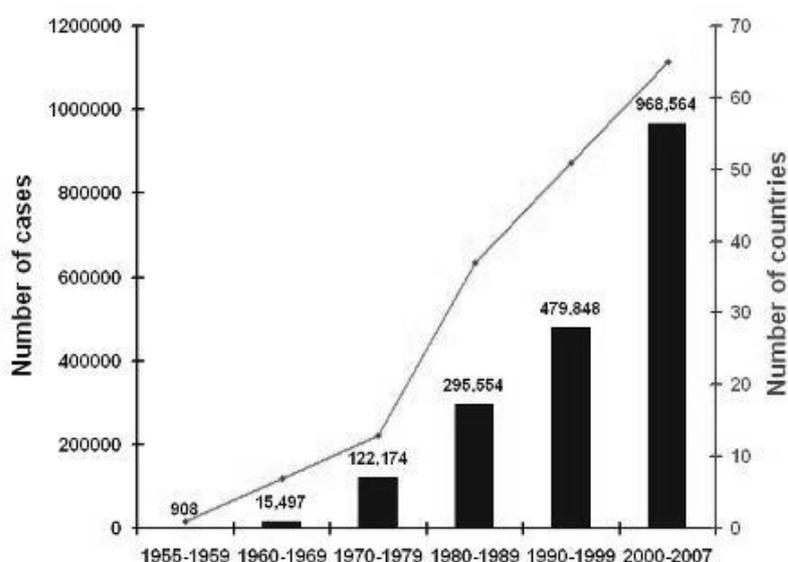


Figura 13: Crescimento anual do número de casos de dengue e dengue grave reportados à OMS e crescimento anual do número de países que reportam dengue (1955-2007).

FONTE: WHO, 2014.

Em estimativa probabilística, observou-se que 100 milhões de casos sintomáticos ocorreram em 2010, no mundo. Como já salientado anteriormente, parte dos fatores que contribuem para o aumento da ocorrência do dengue é o tráfego internacional de pessoas de países endêmicos, para países livres da doença, além disto, é possível citar também a vulnerabilidade para epidemias já que existe a presença do vetor. Estes fatores são comprovados através da notificação de casos autóctones de dengue na Europa, antes continente livre da doença (CARRINGTON e SIMMONS, 2014).

Desta forma, torna-se imprescindível que a vigilância em saúde pública seja um mecanismo integrado para a identificação de mudanças de padrões epidemiológicos, sejam em enfermidades infecciosas, em surtos ou em qualquer outro evento que traga risco à saúde pública. Em um mundo globalizado, é preciso pensar a vigilância com desenvolvimento à novas direções, buscando a integração de redes globais de saúde, disseminação de informações a nível global e, resposta precoce/antecipada aos eventos de importância nacional e internacional (TARRAGÓ e MARTÍNEZ, 2014).

Em artigo publicado sobre a vigilância epidemiológica internacional em Cuba, a América Latina, seguida pelo continente africano e europeu, possui a maior quantidade de publicações sobre a situação epidemiológica do dengue. Neste estudo, 44% (1194, n=2697) dos artigos publicados nos anos de 2009 a 2011 foram sobre dengue (TARRAGÓ e MARTÍNEZ, 2014).

A gestão integrada para o controle do dengue tornou-se uma meta urgente, visto que o agravamento da situação epidemiológica de diversos países que culminaram em muitas perdas de vida humana, além do alto custo econômico, social e político. É sabido o reflexo de todas as epidemias de dengue na economia dos países, visto que diversas são as repercussões negativas no setor turismo, urbanização, saúde, entre outros. Cabe ressaltar que não há uma única solução de baixo custo para o complexo problema do dengue no mundo, porém existem exemplos que podem e devem ser seguidos a fim de minimizar os problemas decorrentes da permanente exposição ao vírus do dengue (COELHO, 2008).

## 2.5 Considerações climato-ambientais

As mudanças climáticas desempenham um papel fundamental na dinâmica de doenças gerando consequências como: a reemergência de doenças em locais anteriormente “imunes”, aumento da incidência de doenças, redução de doenças relacionadas ao frio e consequentemente aumento daquelas de período sazonal que geralmente ocorriam em determinada estação do ano. O impacto de tais efeitos climáticos pode ser sentido e/ou percebido a curto e a longo prazo, pensando no curto prazo evidencia-se alterações na ocorrência de epidemias e sistema de risco e vulnerabilidade da população, enquanto que a longo prazo são focadas a prevenção das epidemias a partir de políticas públicas e ações governamentais, a partir dos determinantes sociais (PEREDA; ALVES; RANGEL, 2011).

### 2.5.1 Macroambiente: influências climáticas no dengue pelo globo terrestre

Inicialmente o dengue era considerado como a enfermidade dos trópicos e/ou das Américas, porém atualmente existem diversos artigos científicos que comprovam sua larga dispersão por todo o globo terrestre, conforme a Figura 14.

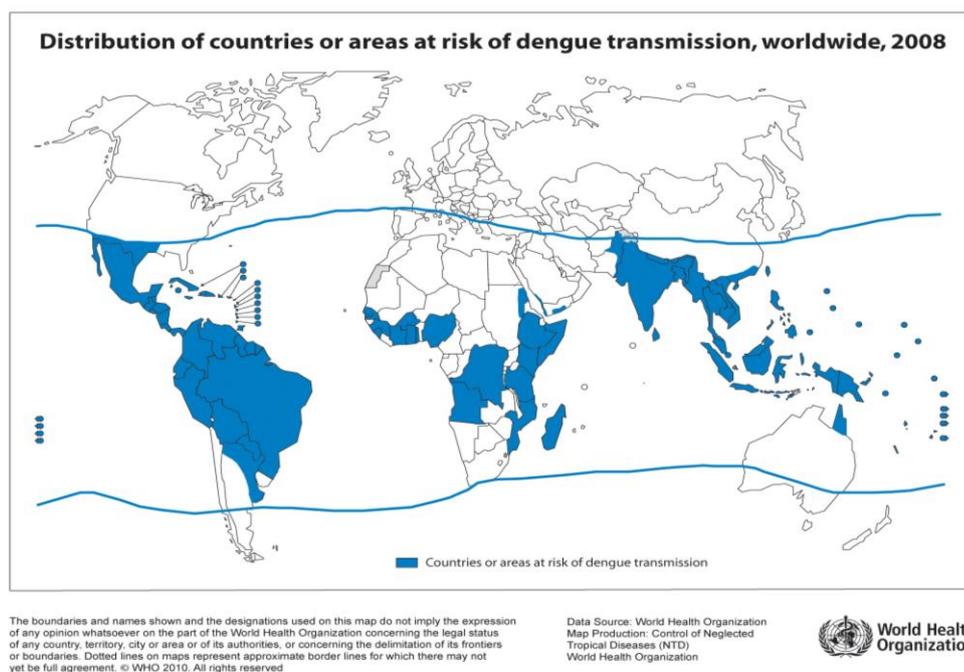


Figura 14: Distribuição de países ou áreas de risco de transmissão pelo dengue no mundo.

Fonte: WHO, 2009.

Nos perguntamos, portanto, a que fatores se devem esta mudança geoespacial. A resposta mais evidente e reportada em estudos, não é outra que não as alterações climáticas que nosso planeta está sofrendo. A dispersão do dengue pelo mundo e sua sustentabilidade, está intimamente relacionada com características climáticas. Porém, outras doenças também têm sua dinâmica alterada em consequência de eventos naturais (El Niño/La Niña), como a malária que possui um ciclo hospedeiro-vetor muito parecido com o dengue, incluindo o ciclo de reprodução do mosquito. O impacto na saúde pode ser antecipado através das características e das mudanças climáticas, além da investigação do aumento considerável de mosquitos infectados.

Em geral, as cidades localizadas em zonas de clima mesotérmico possuem baixa probabilidade de ocorrência de epidemias, pois não contam com muitas condições favoráveis de permanência da transmissão, mesmo na presença do vetor. De igual maneira, as cidades localizadas em regiões chuvosas também não apresentam características ideais para a transmissão do vetor (BARCELLOS e LOWE, 2014). Por outro lado, a diminuição gradual da umidade e a predominância de longas estações secas, não dificulta a ocorrência de epidemias e a transmissão sustentada nas regiões semiáridas. Isto ocorre porque embora a seca seja um fator de restrição/seleção natural do mosquito, ela faz com que as pessoas armazenem água em reservatórios improvisados que se tornarão criadouros do mosquito (BARCELLOS e LOWE, 2014).

As mudanças climáticas tem sido foco de estudos em diversas áreas de conhecimento e seus impactos na saúde humana vem sendo observados e relatados em estudos científicos de diversas instituições, como a Organização das Nações Unidas (ONU). O Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), criado em 1998, é composto por comissões de 130 países para avaliação regular dos impactos das mudanças climáticas globais (ONU, 2014).

Através do quinto relatório do IPCC, divulgado em 2014, projetou-se um aumento global da temperatura entre 0,3 a 4,8°C, até o ano de 2100. Em um cenário pessimista a superfície da Terra poderia aquecer de 2,6 a 4,8°C, ao longo deste século. Porém a ONU considera um decréscimo de 0,12 para 0,05°C na temperatura se comparadas as décadas de 1951-2012 à 1998-2012 e, explica que o fato se deve principalmente pela absorção de calor em águas profundas e pelo fenômeno La Niña, que altera a taxa de transferência de calor da atmosfera aos oceanos (ONU, 2014).

O aumento da temperatura da Terra afeta diretamente o vapor de água atmosférico, levando ao aumento considerável de precipitação além da frequência e magnitude de eventos climáticos extremos. Em especial o fenômeno La Niña, citado no relatório do IPCC, exerce influência no aquecimento das águas superficiais do oceano Pacífico Oeste e resfriamento na parte central, atingindo a costa do Peru, promovendo alterações climáticas mundiais como variações de temperatura e do regime pluviométrico (MMA, 2006).

Este fenômeno é frequente e durante o mesmo, os ventos alísios no Pacífico são mais intensos (deslocamentos de massas de ar em direção à zona de convergência intertropical do globo terrestre). Uma das anomalias frequentes observadas em decorrência do fenômeno citado é o aumento e migração de vetores, aumento de epidemias e doenças, redução de produtividade, além da redução significativa de animais e plantas a cada episódio (GOMES e MORAES, 2009).

A associação entre condições climáticas e transmissão do vírus do dengue não é exatamente clara, porém diversos estudos apontam a influência destas condições na dinâmica de populações de vetores o que impacta indiretamente na transmissão do vírus. De acordo com Gomes e Moraes (2009, p. 87):

(...) os vetores transmissores desta doença são pouco sensíveis às alterações nos regimes pluviométricos sendo influenciadas por alterações nas temperaturas médias resultantes deste fenômeno [...]. Apesar das mudanças climáticas afetarem o meio ambiente onde estão presentes os vetores transmissores desta doença, estes não são os únicos fatores que caracterizam a sua dinâmica. De fato, as condições socioeconômicas de uma população e os criadouros do mosquito transmissor do Dengue, que podem ser reproduzidos artificialmente devido a problemas urbanos (armazenamento de água em recipientes inadequados, por exemplo) possibilitando assim sua existência em áreas com períodos de seca prolongados, são exemplos de fatores de podem influenciar na dinâmica destes vetores.

Em contrapartida, podemos citar o aumento da temperatura como diretamente relacionadas à dinâmica de transmissão do vírus, já que seu efeito pode levar à expansão geográfica do vetor, tanto em latitude quanto em altitude; a diminuição do período de incubação, ou seja o tempo de replicação viral dentro do mosquito e; aumento da taxa de picadas das fêmeas do mosquito. Em síntese, o aumento da temperatura prolonga a duração da transmissão e, talvez, este seja o efeito mais crítico das mudanças climática na dinâmica do dengue (BRUNKARD; CIFUENTES; ROTHENBERG, 2008).

A diminuição do tempo de incubação é um fator crítico para as epidemias, aumentando muito a probabilidade de o mosquito viver tempo suficiente para se tornar infeccioso e picar um ser humano susceptível, prolongando o ciclo de transmissão. Um aumento em torno de 2 a 5°C na temperatura pode diminuir o tempo de incubação em 5 dias, além disto, a diminuição de aproximadamente 5 dias no tempo de incubação extrínseco, promove um aumento de 3 vezes a transmissão do dengue (BRUNKARD; CIFUENTES; ROTHENBERG, 2008).

Outro aspecto importante é que o aumento da temperatura também promove a redução do tamanho das larvas do mosquito, resultando em adultos menores que necessitam se alimentar mais vezes para o desenvolvimento dos ovos. Adicionalmente, os mosquitos adultos digerem o sangue mais rapidamente em altas temperaturas e necessitam de repastos mais frequentes, picando o ser humano mais vezes e aumentando a probabilidade de transmissão do vírus do dengue (BRUNKARD; CIFUENTES; ROTHENBERG, 2008).

Uma análise temporal com variáveis climáticas demonstrou que a variabilidade interanual e os padrões sazonais da incidência do dengue estão intimamente relacionados. Desta forma, a incidência aumentou cerca de 2,6% após uma semana de aumento de 1°C na temperatura máxima, além do aumento de 1,9% na incidência duas semanas após o aumento de 1cm na precipitação semanal. Também foi evidenciado que a cada 1°C na temperatura superficial do oceano Pacífico, associou-se ao aumento de 19,4% da incidência de dengue após 18 semanas. Estes achados foram da cidade de Matamoros, no México, em uma análise temporal de 10 anos (BRUNKARD; CIFUENTES; ROTHENBERG, 2008).

Os eventos climáticos relacionados com o dengue no mundo estão ocorrendo com maior frequência e intensidade, em ciclos mais curtos. Isto significa dizer que antes que um país possa se recuperar de uma grande epidemia, outra já começa a despontar fazendo com que sejam esgotados os recursos financeiros e, ainda, que sejam aumentados o número de casos graves da doença e, conseqüentemente a mortalidade pela mesma.

### 2.5.2 Microambiente: como os efeitos climáticos afetam a minha comunidade

O mosquito transmissor do dengue está extremamente adaptado às condições domésticas do ser humano, habitando tanto intra, quanto peridomiciliar. A postura de ovos ocorre, em geral, em recipientes que armazenam/acumulam água e são comumente encontrados em lixos e nas ruas das cidades (CÂMARA et al, 2007; SILVA, 2015). O vetor possui hábitos diurnos, picando até o fim do dia e, é hematófago de sangue humano (SILVA et al, 2003).

No Brasil, foi observado que existe sazonalidade da doença nos meses quentes (verões), cuja associação está relacionada com a reprodução do vetor e as variações de temperatura que encurtam o período de incubação dos ovos (CÂMARA et al, 2007; 2009). O fato é que mesmo nos períodos de queda de temperatura, a incidência diminui, porém, a transmissão não é interrompida (CÂMARA et al, 2007; SILVA, 2015). Em um estudo que analisou a incidência de dengue na cidade do Rio de Janeiro, no período de 1986 a 2003, observou-se que (CÂMARA et al, 2009; p.139):

...nos anos em que as epidemias tiveram início, as temperaturas foram significativamente mais altas que nos demais anos, especialmente as mínimas, sugerindo ser a temperatura um fator crítico para o início das epidemias. As cinco epidemias do período tiveram seus inícios coincidentes com os picos de temperaturas mínimas.

Observa-se, da mesma forma, que o maior quantitativo de casos do dengue é representado pela região nordeste e sudeste do país, podendo constar inúmeros fatores para esta ocorrência, tais como: são cidades que atraem muitos trabalhadores oriundos de outras regiões, além de turistas, favorecendo a dispersão do vírus e do vetor; tamanho crítico de população que permite a sustentação da transmissão do vírus; aglomerados urbanos que facilitam a dispersão do vírus; dificuldades no manejo de resíduos sólidos urbanos favorecendo o aumento dos criadouros do mosquito, entre outros (CÂMARA et al, 2007).

É importante frisar que mesmo que determinado lugar apresente índice vetorial baixo, não é possível dizer que não esteja em área de risco para a infecção. Isto porque, basta somente a presença do vetor, e não a densidade vetorial, para que o ciclo de transmissão seja concluído. Os motivos para a reinfestação do vetor, assim como, para a reemergência do dengue, são demasiado complexos, considerando que a maior incidência ocorre nos países subdesenvolvidos, com intensos fluxos migratórios (campo-cidade),

pouco planejamento urbano, falta de saneamento básico, coleta de lixo deficitária e ausência de abastecimento de água (SILVA et al, 2003).

Assim como as condições ambientais, o comportamento da população influencia diretamente na proliferação do vetor do dengue. O descarte de lixo em locais inapropriados, em especial nos leitos dos rios e córregos que cortam as cidades, promovem um acúmulo de recipientes propícios ao acúmulo de água da chuva, podendo ser este o grande responsável pelo aumento de doenças infectocontagiosas. Somam-se a este fator, a falta de serviço regular de abastecimento de água, principalmente nos aglomerados urbanos (favelas e comunidades), onde é comum a prática de armazenamento de água em cisternas para reservas corroborando para o aumento da transmissão de doenças de veiculação hídrica (PEDRO et al, 2009; SILVA et al, 2003).

Em síntese, são os países com clima tropical os que mais são atingidos pelas epidemias, dado que existem diversas características peculiares aos mesmos que favorecem a co-circulação de sorotipos dos vírus, as grandes epidemias e a dispersão dos vetores. Identificar as variáveis climáticas associadas a estes eventos, contribui para que a sazonalidade, assim como a predição de epidemias sejam melhor conhecidas e conseqüentemente combatidas. A relação vetor-clima é tão importante quanto a relação do mesmo com o homem, levando-se em consideração que o aumento dos casos reportados está relacionado ao aumento da temperatura e pluviosidade (GOMES, 2011).

Somam-se aos eventos climáticos, o fator comportamental e histórico-social de cada região, que contribuem para a transmissão do vírus. Tais fatores “extras” exercem grande influência na dinâmica vetorial, isto porque em ambientes cujo abastecimento de água não é regular, a prática de estocagem de água favorece o criadouro do mosquito. Além disto, a não disponibilidade de saneamento ambiental, baixa eficiência do sistema de drenagem urbana e coleta de lixo, faz com que resíduos sejam acumulados em terrenos baldios/abandonados e, com a chuva, haja acúmulo de águas nos recipientes que foram despejados nestes locais (PEDRO et al, 2009).

Outro aspecto importante referente aos microambientes peridomiciliares é o alcance das atividades dos agentes de vigilância, ou seja, se em determinado local estes agentes não possuem acesso seja pela violência, seja pelas casas de veraneio/abandonadas, a dificuldade em se conseguir eliminar os criadouros e realizar um efetivo trabalho de contenção do vetor é extremamente aumentada. Embora a questão do lixo domiciliar, enquanto recipientes pequenos que podem ser potencial foco de mosquito, seja discutível

já que recipientes com volume entre 50 e 100ml e acima de 5000ml são considerados pouco produtivos, é preciso conceber que somados todos os recipientes de baixo volume em determinado raio de distância é possível que se tenha um conjunto responsável por grande porcentagem da população de vetores do local, e, ainda responsáveis pela manutenção da presença do vetor nestas áreas (PEDRO et al, 2009).

É preciso pensar as cidades como organismos dinâmicos e vivos, em que estão envolvidos indivíduos e sociedade, com singularidades e instabilidades. Isto porque são variadas as formas de organização dos espaços, com processos histórico-sociais distintos que tornam impossível a generalização de programas para o combate de determinada doença. Tratando-se do dengue, a localidade deve ter papel de destaque em uma análise que considere as particularidades e o comportamento da população (PEDRO et al, 2009).

## **2.6 Considerações entomológicas**

O principal vetor do dengue, mosquito *Aedes aegypti*, pertence ao subgênero *Stegomyia* e é oriundo da região mediterrânea. Contudo, ao longo dos anos, tal mosquito tem migrado pelo mundo acompanhando a evolução humana. Suas características antropofílicas e hematofágicas fazem com que o mesmo seja facilmente adaptado em áreas urbanas e rurais (RAMALHO, 2008; SILVA, 2015).

Através da picada do mosquito se conclui a infecção do dengue no homem, completando o ciclo homem-vetor-homem. A fêmea do mosquito é a única com capacidade de transmitir o vírus e pode contaminar o homem com 10 a 14 dias de vida, mantendo a capacidade vetorial por toda a vida (FERNANDES et al., 2013).

A “domesticação” do mosquito é associada aos seus hábitos diurnos, além da preferência pelas águas limpas e pobres em matéria orgânica para a postura de seus ovos. O ciclo biológico do vetor, em geral, é curto variando de 8 a 12 dias (ovo, larva, pupa e adultos) e com grande capacidade de resistência, seus ovos mantêm-se viáveis na ausência de água por até 450 dias (RAMALHO, 2008; SILVA, 2015). A eclosão dos ovos, em ambiente favorável, ocorre de 48 à 72 horas após a postura e suas larvas evoluem para pupas em 2 e até 5 dias, tornando-se adultos em 2 a três dias (RAMALHO, 2008)

Em condições climato-ambientais propícias, em um ciclo curto, os mosquitos adultos possuem vida média de 45 dias. Diversos estudos já apontaram que a capacidade de adaptação do *Aedes* está cada vez mais aguçada, já que se tem encontrado o mosquito

em altitudes superiores a 2200 metros, proliferação em temperaturas abaixo 16°C e, ainda, já foi localizada a oviposição com presença de larvas em águas poluídas (MATA e CAMPOS, 2014; RAMALHO, 2008; SILVA, 2015).

O comportamento do vetor para oviposição é caracterizado pela postura, realizada pela fêmea do mosquito, no período matutino e vespertino, nas paredes internas de recipientes próximo à lamina d'água, tendo a maior atividade de postura nas primeiras horas do dia e ao anoitecer. Cada fêmea pode pôr de 32 a 90 ovos por ciclo, sendo distribuídos em pequenos grupos de ovos e diversos recipientes, o que potencializa a sua dispersão (SANTOS, 2008).

Tal fato desperta grande preocupação do ponto de vista de saúde pública, já que as fêmeas do mosquito podem voar até 800m de distância (com média de 100m) em busca de recipientes para postura dos ovos, dispersando em larga escala os futuros vetores, e ainda, em busca de hospedeiros susceptíveis, o que torna dificultoso o combater a doença. Em síntese pensando em condições ideais, uma fêmea com um ciclo curto de reprodução de 8 dias e considerando 50% de chance de nascerem fêmeas que chegarão a fase adulta, temos a oviposição de 90 ovos por fêmea. Considerando ainda que os mosquitos potencialmente podem percorrer 800m de distância, teremos em um mês: aproximadamente 4 milhões de mosquitos fêmeas voando em um raio de até 3 quilômetros, compondo uma área de até 32 quilômetros quadrados (SANTOS, 2008).

Além disto, é importante atentar que em temperaturas que variam de 22 a 30°C ocorre um aumento na longevidade das fêmeas do mosquito, número de ovos postos e número de gerações que podem chegar a até 24 por ano. Também já foi observado em outro estudo que 85% dos ovos podem eclodir após 3 dias de quiescência (seca de água no recipiente), quando em contato com a água e mesmo após um período de 492 dias, pouco menos que 10% dos ovos sobrevivem e podem eclodir (SANTOS, 2008).

Todos estes aspectos relacionados ao principal vetor do dengue no mundo facilitam a dispersão e a enorme densidade dos mosquitos, já que os mesmos se mostram experts na capacidade de colonizar habitats instáveis e resistir às adversidades ambientais. Já foi, inclusive, descrito na literatura a capacidade de transmissão vertical transovariana do vírus do dengue, contaminando ovos que são resistentes a grandes variações de temperatura e assim, perpetuam o ciclo dentro do próprio vetor permitindo, entretanto, manter e aumentar o reservatório do vírus, independente da picada humana (DALBEM et al, 2014). Dentre tantos obstáculos para o controle também é importante frisar que o *Aedes* transmite

diversos outros vírus como o da febre amarela, chikungunya e o zika vírus (DALBEM et al, 2014).

### 2.6.1 Controle do vetor

Se observa, atualmente, que o único elo frágil na cadeia de transmissão do dengue é o vetor *Aedes aegypti* isto porque não há até o momento vacina licenciada contra o vírus e/ou tratamento quimioprofilático efetivo. Para a redução dos índices de infestação pelo vetor, são diversos os impeditivos e/ou entraves que não permitem a eficácia das ações propostas.

A grande concentração populacional nas áreas urbanas gerou precarização das condições de moradia e de saneamento básico, já que as cidades não conseguiram acompanhar a grande demanda, portanto grande parte da população vive em invasões, favelas, assentamentos, entre outros. Nestes locais, o abastecimento de água muitas vezes não é regular, assim como a coleta de lixo e dejetos que em muitas regiões nem ocorrem. Armazenar água para o consumo tornou-se vital e, em sua maioria os recipientes não são vedados e/ou estão em boas condições de uso (TAUIL, 2002).

Esta rotina de muitas famílias desfavorecidas economicamente favorece o adoecimento por doenças como o dengue, que se perpetuam através de ciclo que envolve um vetor que necessita da água para se reproduzir. Outra questão envolve o descarte de lixo inadequadamente, alguns recipientes e até pneus descartados a céu aberto são possíveis criadouros do mosquito após as chuvas, com o acúmulo de água, comportando-se como recipientes de alta relevância para a postura dos ovos e reprodução do vetor (TAUIL, 2002).

Embora o combate ao vetor seja ineficaz em determinadas áreas, o que leva à grandes infestações do mosquito, é de suma importância que se tenham bem organizados os planos de assistência aos indivíduos com suspeita de dengue, principalmente nas grandes epidemias. Além disto, o trabalho com foco na prevenção deve ser exaustivo, buscando através de dados de vigilância epidemiológica reduzir a letalidade de formas graves e trabalhar com os conhecimentos técnico-científicos disponíveis para o combate em grandes epidemias.

Para observação da infestação do *Aedes* com vista ao controle do vetor, tem-se dois índices mais utilizados chamados: Índice de Infestação Predial (IIP) e o Índice de Breteau

(IB). O IIP possibilita apontar prédios que possuam grande quantidade de larvas do vetor em recipientes que contém água, é calculado através da porcentagem de prédios com larvas em recipientes sobre o número total de prédios visitados. O IB evidencia o quantitativo de recipientes com larvas e é gerado a partir do percentual dos recipientes encontrado com larva sobre o total de prédios visitados e é considerado o melhor preditor de densidade larvária (KUNO, 1995; SILVA, 2015).

Apesar destes índices serem amplamente utilizados existem limitações que não são passíveis de descrição quando calculados, como por exemplo a intensidade da infestação. Não é possível distinguir se um prédio (considerando prédio como domicílio, em bairros residenciais podem ser casas) possui um ou mais recipientes como criadouros e, além disto, não é possível diferenciar o tipo de reservatório e a quantidade de larvas encontradas em cada um. Em síntese, quanto maior o recipiente, maior a quantidade de larvas depositadas (KUNO, 1995).

Outro aspecto que deve ser mencionado é que possuir alta densidade larvária não significa que todas estejam contaminadas com o vírus do dengue ou que se tornarão mosquitos transmissores, deste modo os índices funcionam mais como informe qualitativo pois não considera componentes ambientais e sociais relacionados ao hospedeiro, fundamentais da análise de risco de transmissão desta doença (SILVA, 2015).

Para Kuno (1995, p. 330):

“Na literatura, há referência de que com um índice predial menor que 1% e o índice de Breteau menor que 5% não haveria transmissibilidade. Porém em Cingapura já houve transmissão com Índice de Breteau abaixo de 5%. ”

É evidente que os entraves políticos e econômicos limitam as ações de vigilância entomológica, dificultando a intensificação das ações para redução da incidência da doença assim como, para a erradicação do vetor. Considerando que existe outro vetor do dengue, o *Aedes albopictus*, embora secundário está cada vez mais adaptado à vida urbana. Desta forma, ainda que haja eliminação do *A. aegypti* a luta contra o mosquito permanece para que seja eliminada qualquer possibilidade de transmissão do dengue por outro vetor.

Embora dificultosa, não é possível dizer que erradicar o mosquito seja impossível visto que tal feito já ocorreu em 1950 no Brasil, com campanha centralizada nos moldes da campanha para erradicação do *Anopheles gambiae* (FRANCO, 1976). Alguns aspectos do cenário ambiental foram transformados desde então, o que permite maior resistência do

vetor e maior trabalho aos agentes de vigilância em endemias. Um destes aspectos primordiais é a resistência do vetor à larvicidas, adulticidas e inseticidas de uso habitual para o controle, chamados organoclorados, organofosforados e piretróides. Para Silva (2015, p. 6):

Alguns exemplos precisam ser lembrados, como o de Cuba que em 1981 enfrentou a primeira epidemia de dengue hemorrágica nas Américas. E empreendeu uma luta nacional para erradicação do vetor em seu território em moldes campanhistas. Porém a partir de um resíduo mínimo de infestação o *A. aegypti* novamente reapareceu transmitindo dengue no final de 2001 e início de 2002. No entanto é preciso observar que Cuba é uma ilha com cerca de 12 milhões de habitantes desenvolveu uma campanha extremamente organizada, com participação intensa da população e forte apoio político. Outro exemplo é Cingapura, modelo internacional de combate ao vetor do dengue, que ainda apresenta um resíduo de infestação, insuficiente para impedir transmissão esporádica da doença. Todos os 18 países das Américas que eliminaram o *A. aegypti* dos seus territórios no passado, estão todos novamente re-infestados.

Para sucesso das ações de controle do *Aedes* recomenda-se integração de estratégias, evitando a falta de sustentabilidade de programas fundamentados em uso de inseticidas e buscando a descentralização de ações intersetoriais com foco prioritário na participação da comunidade. O manejo ambiental em conjunto com a participação ativa da população leva à percepção real do risco da doença e mantém firme o elo de comunicação entre a sociedade e o serviço público. Além disto é preciso ter em conta o direcionamento de ações para os fatores que influenciam a densidade de mosquitos, indo desde a estrutura urbana, aspectos de saneamento até o comportamento da população (SANTOS, 2008).

## **2.7 Fatores socioeconômicos e comportamentais**

É sabido que o comportamento da sociedade, principalmente no que diz respeito a estocagem de água, exerce influência direta na dinâmica de transmissão do dengue (HERNÁNDEZ-ESCOLAR; CONSUEGRA-MAYOR; HERAZO-BELTRÁN, 2014). Tais práticas estão intimamente associadas aos fatores socioeconômicos e aos fatores relacionados ao ambiente urbano, portanto não é possível responsabilizar a população pelo elevado índice de infestação do mosquito, sem co-responsabilizar os órgãos públicos.

Entretanto, é apontado em estudos que embora haja ações educativas e campanhas para a população, a informação transmitida não é propriamente transformada em ações e hábitos. A incoerência mencionada se deve a dificuldade no reconhecimento dos riscos associados ao dengue, a presença contínua do mosquito, a dificuldade de impedir a infestação em ambientes domésticos pela falta de abastecimento regular de água, informações que não se conectam com o dia a dia da população etc. Portanto, as campanhas tem-se limitado a mutirões para limpeza de recipientes considerados possíveis criadouros, que não se sustenta e não alcança o propósito final de transformar o comportamento da sociedade (SANTOS, 2008).

Existem, ainda, outras questões no âmbito das estratégias utilizadas pelo serviço público no trabalho efetuado pelos agentes de vigilância em endemias, que visitam casas na intenção da busca e eliminação de criadouros do mosquito. São apontados pelos próprios agentes as recusas dos moradores em recebe-los, o descaso da população frente ao grave problema de saúde pública, o desconhecimento da população sobre a gravidade do dengue, as casas que são encontradas fechadas, abandonadas e/ou em construção, terrenos com acúmulo de lixo, entre outros (BAGLINI et al, 2005).

Por outro lado, pela falta de diálogo e de melhor adequação das estratégias aos costumes da população tem-se como principais queixas para a não cooperação com os agentes, a segurança, o incomodo constante de diversos serviços em sua casa, horário impróprio para a visita, visitas no final de semana, inúmeras ocupações que impedem o atendimento ao agente no momento da visita. Devido a este impasse é evidenciado que as dúvidas quanto as medidas preventivas e de controle do dengue permanecem, além da pouca informação quanto ao uso de inseticidas e medidas para o controle do vetor (BAGLINI et al, 2005; CÁCERES-MANRIQUE et al, 2009; CASTAÑEDA; SEGURA; RAMÍREZ, 2011).

A participação da comunidade é fundamental neste processo de conscientização e controle do dengue. Para tanto, precisam ser revistos a forma de abordagem, de transmissão de informações e de garantia de que se tornarão práticas constantes o que foi abordado nas conversas, isto porque embora bem informada não há continuidade das ações de controle por parte da população, talvez por não considerarem as medidas preventivas efetivas ou possíveis de serem realizadas, ou talvez por considerarem as medidas curativas mais importantes. Acredita-se que assim, como ocorre com os agentes comunitários de

saúde, a população também precisar criar vínculo com os agentes de vigilância em endemias (BAGLINI et al, 2005).

Embora a estrutura do trabalho de ambos seja diferenciada, tal vínculo torna-se muito importante já que o agente de vigilância em endemias ingressa nas casas e passa a ser expectador da dinâmica familiar, desconstruindo mitos e tecendo as tramas de novos comportamentos a serem adotados pela família. Além disto, ele será o principal elo de comunicação entre a comunidade e o governo, aquele que apontará para onde as ações devem se dirigir, quais as prioridades a serem estabelecidas e quais as queixas e impedimentos da população frente ao controle do vetor (BAGLINI et al, 2005).

Destaca-se, sobre tudo neste contexto, a participação de associação de moradores e de coletividades de bairros e comunidades, pois são canais intransponíveis de comunicação e de transformação da sociedade, aumentando a adesão aos programas e o envolvimento de vários seguimentos (BAGLINI et al, 2005). Observa-se, entretanto, que em alguns casos não há liderança comunitária que convoque vizinhos para organizar e limpar áreas comuns, praticando medidas de controle, embora estas sejam ações que deveriam ser desempenhadas pelos serviços públicos (CÁCERES-MANRIQUE et al, 2009). Além disto, com a ajuda de grupos é possível criar novas soluções para os criadouros que antes seriam inutilizados, podendo inclusive transformar-se em fonte de renda e sustentabilidade para a região (BAGLINI et al, 2005; CASTAÑEDA; SEGURA; RAMÍREZ, 2011).

Em um estudo realizado no município de El-Playón, Santander/Colômbia, 53,2% dos indivíduos entrevistados afirmaram que é de responsabilidade de todos o controle do mosquito *Aedes aegypti*, ao passo que 17,0% afirmaram ser sua própria responsabilidade. Os entrevistados também apontaram como necessárias e prioritárias as seguintes ações: aplicação de nuvem de inseticida (78,7%), campanhas de capacitação (36,2%) e visitas permanentes programadas às casas (10,6%). O enfoque ao ecossistema, que ocorre pela integração da vigilância epidemiológica, entomológica e clínica, associada à laboratorial e à participação da sociedade, garante o direito como ferramenta para melhorar a saúde da população, utilizando-se da percepção de risco construída pela comunidade e das habilidades, conhecimentos, atitudes, práticas e empoderamento para o controle do vetor e da transmissão do dengue (CASTAÑEDA; SEGURA; RAMÍREZ, 2011).

Em síntese, temos em foco o conhecimento deficitário da população sobre os diversos aspectos que envolvem o dengue, assim como as práticas da população que mesmo boas estão longe de serem consideradas transformadoras do atual cenário caótico

de alta transmissibilidade desta doença. Para o incentivo de ações, é necessário motivar as pessoas a melhorar seus conhecimentos e sua participação na comunidade para que as campanhas de prevenção e controle do dengue tenham efeito (CÁCERES-MANRIQUE et al, 2009). Para Cáceres-Manrique et al (2009, p.291):

Para tanto, conhecer e valorar os problemas específicos que cada território enfrenta, para o planejamento de ações comunitárias e contar com informações sobre o comportamento de risco relacionado com a criação de vetor, permite o desenho de estratégias de comunicação local que tenham em conta propostas concretas de mudanças de comportamento.

O armazenamento de água, prática comum em diversas regiões do mundo em que não se tem abastecimento regular gera conduta de risco para o dengue, em geral associa-se a ela a não limpeza dos recipientes ou qualquer atitude para combater ou prevenir contra o dengue. Estes achados são comuns em regiões endêmicas, pois através deste comportamento tem-se a continuidade da cadeia de transmissão do vírus. Para que o bom conhecimento seja traduzido em práticas de prevenção é necessária vontade política, coordenação intersetorial, participação ativa da comunidade e fortalecimento das leis sanitárias (CÁCERES-MANRIQUE et al, 2009).

## **2.8 Aspectos microbiológicos e imunológicos do dengue**

Como já mencionado anteriormente, existem atualmente quatro sorotipos do vírus do dengue circulando em humanos no mundo, são eles: DENV-1, DENV-2, DENV-3 E DENV-4. Os flavivírus, gênero a que pertence o vírus do dengue, são envelopados por uma cadeia simples de RNA, que contém 10 genes responsáveis por codificar proteínas estruturais (capsídeo, envelope e membrana) e não estruturais (NS1, NS2, NS2B, NS3, NS4a, NS4b e NS5). A proteína não estrutural NS1 é uma glicoproteína altamente conservada, porém sua atividade biológica ainda não foi estabelecida (DUSSART et al, 2008).

Durante uma infecção por flavivírus, a proteína NS1 é expressada como uma membrana associada intracelular, essencial para a replicação viral, ou como superfície celular associada que pode estar envolvida em transdução de sinal. Esta proteína circula e se acumula no soro dos pacientes infectados pelo vírus durante toda a fase clínica, podendo se ligar a células endoteliais e após o reconhecimento por anticorpos, contribui para a perda de plasma, associada aos casos de dengue grave (DUSSART et al, 2008).

Geralmente busca-se como teste diagnóstico a captura do antígeno NS1 através do teste ELISA, o DENV também pode ser isolado em cultura celular e ter seu genoma detectado através do RT-PCR em amostras de soro na fase aguda do dengue. Para a identificação do sorotipo do vírus, após cultura celular de sete dias, as células são retiradas e o vírus é identificado conforme seu sorotipo através da imunofluorescência indireta com anticorpos monoclonais específicos para cada DENV (DUSSART et al, 2008).

Na fase de convalescença da doença, as amostras de soro são testadas para a busca de anticorpos IgM e IgG contra o DENV, geralmente utilizando o teste ELISA (DUSSART et al, 2008). Após 3 a 5 dias do surgimento dos sintomas, é possível identificar os anticorpos IgM e de 1 a 14 dias a IgG já é detectável, observando infecções primárias e secundárias. Durante a fase aguda grande quantidade de NS1 circula em soro de pacientes tanto com infecção primária quanto secundária, até o nono dia após o surgimento dos sintomas (GUZMAN et al, 2010b).

A infecção secundária pelo vírus do dengue está associada aos casos de dengue grave, que se deve pelo fato da melhora da resposta imune. Os anticorpos não neutralizantes, gerados a partir de uma infecção prévia pelo vírus do dengue, se associam ao novo sorotipo do vírus que ingressou no corpo humano e facilita a entrada do mesmo através de células portadoras de receptores Fc. Este mecanismo aumenta o número de células infectadas com antígeno durante a infecção secundária, podendo ativar a reação cruzada do vírus do dengue/linfócitos T específicos da primeira infecção. A cascata imunológica descrita acima amplifica a resposta imune e conduz à liberação de citocinas e mediadores químicos que podem causar extravasamento de plasma e, ainda, associado a outros fatores de co-morbidade, podem desencadear a forma grave da doença (VAUGHN et al, 2000).

Apesar de todas as hipóteses relacionadas a patogênese do dengue grave, a que mais se aplica para explicar a resposta imune exacerbada é a de que as formas hemorrágicas surgem com predominância de 90% nas infecções secundárias. Isto porque, em síntese, o primeiro contato antigênico leva a uma resposta imune com ativação de linfócitos T e B e, embora antigeneticamente diferentes, os sorotipos do DENV compartilham epítomos comuns. Portanto, os anticorpos existentes da primeira infecção reconhecem o novo vírus, formando complexos antígeno-anticorpo que se associam ao receptor Fc (descrito anteriormente) e vão se ligar a imunoglobulina dos macrófagos,

permitindo sua internalização e impedindo que o anticorpo neutralize o vírus, que consequentemente irá se replicar dentro da célula (BRITO, 2007).

## **2.9 Aspectos clínicos do dengue**

O dengue é uma doença que pode aparecer sob as formas assintomáticas, clássica e oligossintomática, com período de incubação variável de cinco a 10 dias (BRITO, 2007). É caracterizada em sua forma clássica por febre (na maioria das vezes de início abrupto), dores de cabeça, dor retro-orbital, mialgia, artralgia e rash cutâneo. Em sua forma grave, o dengue pode estar associado a defeitos na hemostasia e extravasamento de plasma. Em geral, o dengue se apresenta como uma infecção auto-limitada, porém pode ser fatal se não houver tratamento precoce, principalmente nas formas graves (VAUGHN et al, 2000).

Quando sintomático o dengue segue tipicamente três fases, quais sejam: i) febre inicial com duração de três a sete dias; ii) fase crítica onde ocorre a defervescência (febre inferior a 38°C) e surgem as complicações em baixa proporção (bastante comum o surgimento de “rash” mobiliforme); iii) a fase de recuperação espontânea. As complicações primárias do dengue afetam o sistema vascular e incluem o extravasamento plasmático que pode resultar em choque hipovolêmico (anteriormente chamado de síndrome do choque do dengue), as complicações relacionadas à coagulação podem levar à sangramentos e hemorragias culminando na insuficiência de órgãos (BRITO, 2007; YACOUB e WILLS, 2014).

### **2.9.1 Caracterização do dengue em crianças**

A forma grave do dengue, na América Latina, é prevalente em adultos, porém já foi apontada mudança nos padrões etários que sinaliza a gravidade da situação, já que há aumento da susceptibilidade individual com a diminuição da faixa etária, em função do extravasamento plasmático (ROCHA e TAUILL, 2009). Em pediatria é comum que seja apresentada a forma oligossintomática do dengue o que dificulta o diagnóstico diferencial com doenças virais que costumam acometer as crianças (BRITO, 2007).

Quanto mais jovem, maior a permeabilidade vascular, facilitando a fuga de líquido e albumina para o espaço extravascular, levando a derrames cavitários e hemoconcentração, com elevação do hematócrito, descrita como polisserosite. A

polisserosite, classificada em formas leves e graves, segundo critérios da OMS, está associada a manifestações hemorrágicas e trombocitopenia. Além disto, está associada com a hipotensão secundária que tipicamente ocorre 48 h após a defervescência (ROCHA e TAUIL, 2009).

Para crianças lactentes, os mecanismos imunológicos são diferenciados visto que a presença de anticorpos maternos heterofílicos para dengue durante o primeiro ano de vida, em níveis subneutralizantes, expõe estes lactentes ao mesmo processo de imunoamplificação que ocorre em infecções secundárias em adultos e, portanto, a um risco aumentado de desenvolver as formas graves da doença, quando primeiramente infectadas. A presença de anticorpos maternos heterotípicos transmitidos por via transplacentária e efetivos durante o primeiro ano de vida do lactente, são considerados como fatores de risco para a forma grave. (SIQUEIRA et al, 2005).

Existe uma escassez na ocorrência de dengue grave durante o primeiro trimestre de vida do recém-nato, seguida de aumento significativo da incidência entre o quarto e oitavo mês de vida e da ausência de febre hemorrágica após o décimo mês mesmo com o desaparecimento dos anticorpos maternos por volta do oitavo mês, de acordo com Mourão et al (2004). Isto se deve, em síntese, aos anticorpos maternos que no primeiro trimestre encontram-se em níveis suficientes para neutralizar uma possível infecção natural, mas, que a partir do quarto mês começam a sofrer “clearance” (apoptose), alcançando níveis subneutralizantes até o desaparecimento completo no final do primeiro ano de vida. (MOURÃO et al, 2004).

No Brasil, já foi descrita a presença de anticorpos maternos circulantes da classe IgG em lactentes cujas mães desenvolveram dengue durante a gravidez, com “clearance” progressivo e desaparecimento completo por volta do oitavo mês, sem adoecimento dos mesmos. Em alguns lactentes a ocorrência de dengue grave está vinculada à presença de IgG anti-dengue nas mães, nestes casos foram observados como manifestações hemorrágicas o exantema petequial e a prova do laço positiva, contudo os valores iniciais do hematócrito estavam dentro do padrão esperado para faixa etária (MOURÃO et al, 2004).

Um estudo clínico epidemiológico em crianças menores de 15 anos acometidas por dengue autóctone, no período de 2006 e 2007 revelou a prevalência de DENV-3, o que não exclui a presença dos outros sorotipos. A introdução do DENV-3 encontrou uma população completamente susceptível, principalmente a infantil, que talvez tenha

contribuído para sua dispersão tornando-o fácil de ser detectado e isolado. Comprovadamente se sabe que quando um novo sorotipo é introduzido em uma comunidade, ocorre uma diminuição natural da circulação dos outros sorotipos pré-existentes (ROCHA e TAUIL, 2009).

Como metodologia diagnóstica para os casos de dengue grave, a ultrassonografia é um método seguro por que não usa radiação ionizante, é de baixo custo e tem uma elevada sensibilidade para detectar precocemente sinal de extravasamento plasmático, o que na maioria das vezes antecipa a etapa mais crítica que ocorre na defervescência, quando há maior risco de choque. O período mais crítico vai do terceiro ao quinto dia da doença febril na criança, quando se observa espessamento da parede da vesícula biliar e derrames cavitários, dor abdominal intensa, vômitos persistentes e elevação do hematócrito (OLIVEIRA et al, 2010).

Embora os achados ultrassonográficos não sejam característicos, eles expressam o aumento da permeabilidade capilar (sinal do extravasamento plasmático), somam-se aos derrames cavitários (ascite, derrames pleural e pericárdico) e aumento da espessura da parede da vesícula biliar, presentes em um terço dos pacientes com a forma leve e em 95% dos casos da forma grave. Em uma epidemia de dengue, quando a ultrassonografia revela espessamento da parede vesicular, ascite, esplenomegalia ou derrame pleural em paciente febril, com diminuição das plaquetas, deve-se considerar como a forma grave da doença (OLIVEIRA et al, 2010).

A suspeita clínica na criança principalmente, deve-se seguir à notificação detalhada com o propósito de se explorar a melhor estratégia e vigilância de combate, sabendo-se que o diagnóstico precoce é de grande relevância a fim de se evitar o agravamento e consequentemente a evolução para o óbito. (OLIVEIRA et al, 2010).

### 2.9.2 Caracterização do dengue em adultos

Os sintomas do dengue mais comuns encontrados em adultos são a febre, dores de cabeça e mialgias, ao passo que os sinais hemorrágicos mais comuns são gengivorragia, petéquias e epistaxe. Considerando cura e morte, os sintomas mais com maior probabilidade de progressão para óbito têm sido descritos como hemorragia gastrointestinal, ascite, derrame pleura, derrame de pericárdio, hepatomegalia, hipotensão e choque (CAVALCANTI et al, 2010).

Em estudos realizados na Tailândia, os sintomas mais frequentes apresentados pelos adultos foram dores de cabeça, mialgias e artralgias, petéquias e complicações relacionadas ao fígado (WICHMANN et al, 2004) (KITTIGUL et al, 2007). Durante a epidemia de 2013, no estado de Goiás (Brasil), observou-se que a maioria dos pacientes eram adultos, mas o que chamou atenção foi a comorbidade mais frequente, a hipertensão arterial, assim como os sinais de alarme presentes que foram vômitos persistentes, seguidos de plaquetopenia (NASCIMENTO et al, 2015). Foram apontadas uma inversão da faixa etária da população acometida pelo dengue, que antes era considerada quase exclusivamente infantil, além disto identificou-se que os casos de infecção grave pelo vírus do dengue foram mais frequentes em adultos do que nas crianças (KITTIGUL et al, 2007; NASCIMENTO et al, 2015; WICHMANN et al, 2004).

Em diversos estudos foi evidenciado que adultos, entre 20 e 49 anos, possuem maior probabilidade de evolução do dengue com prognóstico desfavorável e/ou progressão para óbito (CAVALCANTI et al, 2010; GUBLER, 1998; RIGAU-PÉREZ, 1997; RODRIGUES et al, 2002; SIQUEIRA et al, 2005; VILAR et al, 2004). Tais dados não possuem explicação cientificamente comprovada, porém especula-se que devido a comorbidades associadas ao avançar da idade haja maior probabilidade de os adultos evoluírem para um prognóstico desfavorável.

### 2.9.3 Caracterização do dengue em idosos

O envelhecimento saudável depende de vários fatores, tais como a condição física mental e social, a condição individual e do grupo que o idoso está inserido, ideais da sociedade, as condições e valores existentes no ambiente, tudo isso aliado à sua história pessoal (SALES, 2008). Ao realizar uma análise crítica relacionada ao acometimento de dengue nos idosos podemos observar que a enfermidade enquanto problema social instalado leva a incerteza em relação às epidemias, a água e a própria velhice, num contexto de risco social, vulnerabilidade psicossocial e biológica da velhice e a sua relação com a produção do foco do mosquito *Aedes aegypti* (SALES, 2008).

O envelhecimento é um processo que, se bem-sucedido, está relacionado com o modo no qual o idoso consegue se adaptar a inúmeras situações, tanto de perda como de ganho ao longo da existência humana (AGUIAR et al, 2011). Constata-se que o aumento crescente da expectativa de vida dos idosos, reflete no aumento da carga mórbida da

população e, conseqüentemente, o aumento da demanda sobre o sistema de saúde em busca de prevenção e tratamento (AGUIAR et al, 2011).

O dengue atinge todas as idades, porém suas peculiaridades clínicas e complicações relacionadas com os idosos não são bem descritos pela literatura científica. Por outro lado, um estudo desenvolvido com idosos apontou que este grupo da população apresenta maior risco de complicações, hospitalizações e mortes decorrentes da infecção pelo vírus do dengue (GARCÍA-RIVERA e RIGAU-PÉREZ, 2003).

O dengue não é uma doença seletiva, isto é, acomete a todos indivíduos aleatoriamente. Pessoas de todas as idades são suscetíveis, porém foi observado que em áreas indígenas ocorre maior prevalência de casos nas faixas etárias mais elevadas, logo após a introdução de um novo sorotipo do vírus na região (RIBEIRO et al, 2006). Outro aspecto importante que está intimamente relacionado à susceptibilidade e à gravidade clínica é a imunidade, a genética, as comorbidades, o comportamento, a circulação concomitante de diferentes sorotipos do dengue e as infecções prévias. Desta forma, pacientes idosos portadores de doenças vasculares, cujo estado febril agudos o leva a se automedicar, principalmente com aquelas drogas de costume, possui maior risco de desenvolver quadro clínicos severos, não diretamente relacionado com a idade (GORZONI; MASSAIA; PIRES, 2010).

#### 2.9.4 Dengue clássico versus dengue grave

O dengue, dividido de acordo com a gravidade dos casos, passou a ser classificado como: dengue sem sinais de alerta (anteriormente considerado como dengue clássico), dengue com sinais de alerta e dengue grave. De acordo com Verdeal et al (2011, p.126), temos simplifadamente:

- Dengue sem sinais de alerta: os sintomas correspondem à fase febril aguda, caracterizada por mialgias, cefaleia, artralgias, exantemas em variados graus de intensidade. (...)
- Dengue com sinais de alerta: A diminuição abrupta da temperatura, dor abdominal intensa e contínua, náusea e vômitos persistentes, hepatomegalia, redução do nível de consciência, sangramentos espontâneos, sinais clínicos de acumulação de líquidos (derrame pleural, ascite, derrame pericárdico) e o aumento do hematócrito acompanhado de diminuição das plaquetas, caracterizam os chamados sinais de alerta, que

resultam do aumento da permeabilidade capilar com extravasamento de plasma para o terceiro espaço e determinam o início da fase crítica. (...)

- Dengue grave: definida como a forma de evolução que apresenta a fase crítica na sua maior intensidade, com importante extravasamento de plasma levando ao choque e/ou insuficiência respiratória, bem como, sangramento considerado relevante pelos médicos assistentes e ou evolução para disfunção orgânica.

Diversos estudos citam fatores de risco para a forma grave do dengue, o primeiro da lista é a infecção primária pelo vírus (do mesmo sorotipo ou não), mas também são citados os extremos de idade (infância e terceira idade), além de gravidez, desnutrição e presença de comorbidades como diabetes e hipertensão. Embora haja pouca distinção entre o acometimento de dengue em mulheres *versus* homens, já foi observado que o primeiro grupo tem sido mais prevalente nas formas graves da doença (YACOUB e WILLS, 2014).

As formas graves do dengue estão relacionadas com o comprometimento da coagulação sanguínea e com a síndrome da permeabilidade capilar que permite extravasamento de plasma no espaço intersticial. Além destes, outras complicações cercam o dengue grave e com sinais de alarme, como a trombocitopenia e a diátese hemorrágica. As complicações decorrentes do extravasamento plasmático são graves o suficiente para resultar em baixo volume intravascular, gerando baixa perfusão sanguínea e uma síndrome conhecida como a síndrome do choque do dengue. Tal quadro clínico pode ter sua gravidade revertida através de administração de fluídos parenterais (TRICOU et al, 2011).

É importante atentar que os pacientes que apresentarem quadros clínicos com sinais de alerta, devem ser internados para observação, devidamente monitorados e com tratamento adequado e, se necessário, transferidos para Unidade de Cuidados Intensivos devido ao potencial de agravamento súbito do quadro. Enfermos com menos de 15 anos e maiores de 60 anos (extremos de idade), grávidas e portadores de comorbidades (conforme mencionado anteriormente) requerem atenção intensa para reconhecimento precoce de sinais de alerta (VERDEAL et al, 2011).

Destaca-se que já foi descrito na literatura científica caso de dengue grave em recém-nascido através da transmissão vertical do vírus, onde a gestante apresentou quadro clínico compatível com o de dengue três dias antes do parto. Evidenciou-se, neste estudo, que após cinco dias do nascimento, o recém-nato apresentou “rash” cutâneo, febre, hipoatividade e importante plaquetopenia. Após coleta sanguínea, foi detectado o sorotipo DENV-2 e IgM positiva tanto na mãe quanto no bebe, que foi encaminhado à Unidade de

Cuidados Intensivos devido a iminência de quadros hemorrágicos e outras complicações (MAROUN et al, 2008).

## **2.10 Indicadores de confusão: o chikungunya e o zika vírus**

### **2.10.1 Chikungunya**

Assim como o dengue, o vírus Chikungunya (CHICV), que pertence à família *Togaviridae*, gênero *Alfavirus*, é transmitido por artrópodes. Este gênero inclui cerca de 29 espécies e, sete destes vírus podem causar doenças articulares em seres humanos incluindo o CHICV. Há três linhagens com genótipos e características diferentes de CHICV. No Oeste Africano, o CHICV prevalece na natureza usando dois ciclos: um silvestre afetando os primatas e os mosquitos e, um urbano afetando os seres humanos e mosquitos (DIALLO, 1999).

Existe uma enorme quantidade de espécies de *Aedes* que transmite a doença, mas os principais vetores do CHICV são o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*, principalmente na África, Ásia e no Oceano Índico (CHEVILLON et al, 2008). Em 1952, após ser isolado na Tanzânia, a primeira emergência ocorreu com sua chegada no Sudeste Asiático e na Índia, instalando-se em um ciclo esporádico de transmissão urbana que persiste até os dias atuais, sendo o principal vetor o *A. aegypti*. A segunda emergência ocorreu no Quênia, em 2004, quando por diversos anos se disseminou para as ilhas do entorno, ou seja, do Oceano Índico alcançou a Índia e o Sudeste Asiático (HONÓRIO et al, 2015).

Em 2006, nas Ilhas da Reunião (África) uma epidemia foi o resultado de uma mutação viral acarretando o aumento da transmissibilidade pelo *A. albopictus*. Na Itália e na França, também foram detectadas transmissão autóctone por *A. albopictus*. Em outubro de 2013, o CHICV migrou para as Américas através do Caribe, resultando em milhares de infecções. A transmissão autóctone no Brasil ocorreu em setembro de 2014, na cidade de Oiapoque (Amapá) e em 2015, no período de 4 de janeiro a 28 de março foram confirmados 1513 casos autóctones sendo 735 no Amapá, onde foi encontrado o genótipo asiático e 778 casos na Bahia, na qual foi isolado o genótipo africano (HONÓRIO et al, 2015).

Como no Dengue o vírus CHICV é transmitido pela fêmea do mosquito infectada e, também, por transmissão vertical da mãe para o feto e por transfusão, embora não tenha

sido reportado nenhum caso de chikungunya por hemotransfusão com sangue infectado com o vírus. Após a inoculação o vírus penetra nas células endoteliais e nos fibroblastos subcutâneos multiplicando-se de forma limitada, a partir deste ponto novos vírus são transportados para os linfonodos onde se reproduzem (MADARIAGA; TICONA; RESURRECION, 2016).

Na fase inicial há uma infecção ocasionada pelos macrófagos monocitários que atuam como “cavalo de tróia”, transportando o vírus para órgãos importantes como fígado, cérebro, músculos, articulações. A persistência de um local, reservatório de monócitos infectados, como por exemplo as articulações, pode ser a resposta para a artrite reumatoide crônica em alguns pacientes (MADARIAGA; TICONA; RESURRECION, 2016).

A infecção pelo vírus chikungunya produz um quadro febril de início súbito e debilitante que, em virtude da sintomatologia álgica articular exuberante dão origem ao nome da doença, que significa “andar curvado” em dialeto africano. A artralgia está presente em 80% dos casos e persiste durante meses e até mesmo anos. Estas manifestações residuais, pós doença, incluem a persistência da dor e da artrite reumatóide que em 5% dos casos se agrava interferindo na qualidade de vida do indivíduo, inclusive com impacto na economia pela redução de produtividade (HONÓRIO et al, 2015; MADARIAGA; TICONA; RESURRECION, 2016).

A transmissão vertical do vírus foi descrita pela primeira vez na epidemia das Ilhas da Reunião e acometeu metade das mulheres com viremia no momento do parto. A transmissão vertical é incomum, mas todos os recém natos infectados durante o trabalho de parto apresentaram a doença com sintomatologia grave (HONÓRIO et al, 2015). O período de incubação do vírus ocorre de 1 a 12 dias e imediatamente após este período, o indivíduo apresenta febre alta, erupção cutânea, dorsalgia e mialgia (RAMPAL; SHARDA; MEENA, 2007).

O período febril da doença dura em média 3 ou 4 dias, podendo existir ocasionalmente um segundo período febril com duração rápida. Sintomas comuns são a artralgia, e a artrite, geralmente poliarticular e simétrica, que geralmente desaparecem dentro de 1 a 3 semanas. Outros sintomas, comuns ao dengue como dor de cabeça, fotofobia, dor de garganta dor abdominal, diarreia e vômitos não são incomuns. Podem aparecer erupções não pruriginosas primeiramente nos membros superiores que podem evoluir para erupções vesiculares, principalmente em crianças, confundindo o diagnóstico médico (RAMPAL; SHARDA; MEENA, 2007).

O chikungunya não foi associado a distúrbios neurológicos, mas já foram descritos em surtos recentes, casos de encefalite, meningite, paralisia flácida aguda e perda auditiva neurosensorial (RAMPAL; SHARDA; MEENA, 2007). Na fase aguda da doença o indivíduo pode apresentar fotofobia, dor retro orbital e derrame conjuntival ou conjuntivite. Uma complicação bastante grave pode ser a uveíte anterior (MOHAN et al, 2010). Para diagnóstico laboratorial, a doença pode ser diagnosticada e confirmada por detecção direta do vírus, do reconhecimento do RNA viral e pesquisa de anticorpo específico em soro (PYNDIAH et al, 2012).

### 2.10.2 Zika vírus

O Zika, doença emergente nas Américas, tem provocado grande alarde na população e nos ministérios da saúde dos países que possuem infestação pelo mosquito *Aedes aegypti*. O principal motivo para tanta preocupação são os efeitos do vírus pós-infecção e, principalmente, a quantidade de casos diagnosticados de microcefalia, associados à infecção primária pelo vírus.

A doença possui este nome devido ao agente patogênico, um flavivírus que foi primeiramente isolado através da inoculação de tecidos de macacos expostos em uma floresta da Uganda/África, chamada floresta Zika. O experimento mencionado visava estudar a transmissão da febre amarela e, em 1947, um dos macacos expostos na floresta adoeceu e morreu. Parte do tecido infectado do macaco foi inoculado no cérebro de ratos para estudos e, observou-se o desenvolvimento de um vírus dentro das células, chamado de zika vírus (SCHULER-FACCINI et al, 2016).

Um ano depois, o vírus foi isolado em mosquitos *Aedes africanus* que foram capturados na floresta Zika. Após estudos, em 1952, o vírus foi isolado pela primeira vez em humanos na Uganda e na Tanzânia, ambos países africanos e, em 1968, foi possível detectá-lo em amostras humanas na Nigéria. Neste período, em 1956 a transmissão pelo mosquito *Aedes aegypti* foi detectada assim como nos macacos. A partir destas datas, até 1975 o zika vírus foi sequencialmente isolado em humanos da Nigéria, onde 40% dos pacientes analisados já apresentavam anticorpos contra o vírus (SCHULER-FACCINI et al, 2016).

Nos estudos disponíveis nas bases de dados existe um lapso temporal muito grande, cujas publicações não evidenciam nenhuma anormalidade. Porém, em 2007 é citado a

maior epidemia de zika vírus, que se teve notícia até então, na ilha de Yap (Micronésia/Oceania) (HENNESSEY; FISHER; STAPLES, 2016). Existem controvérsias em relação ao número de indivíduos afetados nesta epidemia que durou cerca de 13 semanas (de abril a julho), alguns artigos citam mais de 20 mil pessoas e outros somente 185 casos suspeitos, dos quais 49 foram confirmados. O provável vetor identificado à época foi o *Aedes hensilii*, porém a presença do vírus no mosquito não pode ser detectada (HENNESSEY; FISHER; STAPLES, 2016).

A epidemia citada foi a primeira reportada fora dos continentes Africano e Asiático e, a partir deste momento os casos chegaram à Europa e às Américas. Aproximadamente seis anos depois, uma epidemia de zika na Polinésia Francesa (Oceania) registrou mais de 10 mil casos, com o reporte de 70 casos graves que incluíam complicações neurológicas ou autoimunes. Nesta epidemia tanto o *Aedes aegypti* quanto o *Aedes polynesiensis* foram os vetores responsáveis pela transmissão do vírus (FAUCI & MORENS, 2016).

Em 2014, as ilhas Caledônia e Cook, ambas na Oceania também registraram casos graves, pós infecção por zika vírus. Em fevereiro de 2014, o primeiro caso autóctone reportado no continente Americano foi no Chile e em maio de 2015 a Organização Pan-Americana confirmou 16 casos no Brasil. Em junho do mesmo ano, foi notificado o primeiro caso da República Dominicana no Caribe, já em outubro, pela proximidade geográfica, a infecção pelo zika vírus foi detectado na Colômbia (FAUCI e MORENS, 2016).

A doença cujos sintomas são parecidos com os do dengue, ainda não fez nenhuma vítima fatal. Nos casos sintomáticos, após o período de incubação de três a seis dias, surgem “rash” máculo-papular, febre, prurido, artralgia, mialgia, conjuntivite não purulenta, dores de cabeça e edema em membros inferiores. Estes sintomas são autolimitados e costumam durar de quatro a sete dias, com exceção do “rash” difuso que pode durar até 14 dias (MELO et al, 2016).

O neurotropismo do vírus foi evidenciado em casos de infecção na Polinésia Francesa, cujos casos foram associados à microcefalia e doenças neurológicas. Contudo, não é possível afirmar que toda infecção pelo zika vírus leva inevitavelmente à má formação congênita e à microcefalia no feto. Embora os casos estejam epidemiologicamente associados, existem outros fatores desconhecidos que podem estar associados, como: carga viral, momento da infecção, fatores do hospedeiro etc (MELO et al, 2016).

No Brasil, no começo do ano de 2015, uma epidemia de zika vírus foi identificada no Nordeste, em área de co-circulação do vírus do dengue. Em setembro, o aumento surpreendente de casos de microcefalia começou a assustar as autoridades que buscaram investigar o ocorrido. Como resultado da investigação inicial, duas gestantes que relataram ter apresentado doença exantemática durante a gravidez, continham o zika vírus em líquido amniótico. A partir destes achados, uma força-tarefa do Ministério da Saúde (MS) foi criada a fim de se aprofundar os conhecimentos acerca dos eventos associados ao zika vírus e a microcefalia (MELO et al, 2016; SCHULER-FACCINI et al, 2016).

A microcefalia possivelmente associada a prévia infecção por zika vírus passou a ser objeto de notificação compulsória no Brasil e, a partir de novembro de 2015, um número alarmante de casos de microcefalia começaram a emergir das notificações ao MS e as demais organizações de saúde (Organização Pan-americana de Saúde - OPAS, Organização Mundial da Saúde - OMS, Centro de Prevenção e Controle de Doenças – CDC e Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças - ECDC) entraram em alerta. Além disto, uma publicação da OPAS em dezembro, cujos dados alertavam para a presença do zika vírus em diversos tecidos do corpo humano, incluindo o cerebral, dos fetos nascidos com microcefalia, levou a OMS divulgar um protocolo de notificação e investigação de todos os fetos com microcefalia e todas as mulheres com suspeita de infecção por zika vírus durante a gravidez, para implementação em território mundial (SCHULER-FACCINI et al, 2016).

Em território nacional, além dos protocolos supracitados, a Sociedade Brasileira de Medicina Genética estabeleceu a “Força Tarefa da Embriopatia por Zika” que incluía geneticistas, obstetras, pediatras, neurologistas e radiologistas. Esta força tarefa se encarregou de revisar todos os casos novos de microcefalia associados à infecção por zika vírus da gestante. A microcefalia foi definida como circunferência cefálica com 2 cm ou menos abaixo do esperado para a idade gestacional e sexo (SCHULER-FACCINI et al, 2016).

É importante frisar que a confirmação de infecção pelo zika vírus é de difícil confirmação retrospectiva, já que é possível que os exames soro-imunológicos tenham reação cruzada com outros flavivírus, especialmente o vírus do dengue. Contudo, considerou-se como infecção por zika vírus em gestantes, aquelas grávidas que reportaram doença exantemática durante a gestação (SCHULER-FACCINI et al, 2016).

O fato é que o aumento repentino de crianças nascidas com microcefalia associada a danos cerebrais característicos de infecção congênita, em uma região onde uma epidemia com um novo vírus circulante ocorreu é sugestivo de possível relação. Apesar do cenário, é preciso que diversas pesquisas sejam desenvolvidas a fim de apontarem precisamente qual o espectro fenotípico do zika vírus para potencial associação com infecção congênita, além de determinar a magnitude do risco em potencial e identificar outros fatores possíveis de associação (MELO et al, 2016).

Outros esforços do MS estão sendo realizados no sentido de combater o vetor *Aedes aegypti*, porém existem ao menos quatro limitações: os achados de microcefalia no Brasil historicamente indicam uma subnotificação e com o protocolo de notificação, criado pela OMS foi observado aumento considerável da prevalência da doença; antes do alerta do MS em novembro de 2015, as crianças não tinham seu perímetro cefálico medidos rotineiramente, isso faz com que muitos casos de microcefalia não tenham sido reportados; como o zika vírus não foi laboratorialmente confirmado, o histórico de doença exantemática não específica e; os estudos não tem apontado outras características da infecção intrauterina que são típicas da infecção por zika vírus (MELO et al, 2016; SCHULER-FACCINI et al, 2016).

Em janeiro do corrente ano (2016), foram confirmados casos autóctones em 19 estados do Brasil (SCHULER-FACCINI et al, 2016). No mesmo mês, 20 casos de Porto Rico e outros países, foram reportados à OPAS. Apesar de nos Estados Unidos não terem sido relatados casos de zika, a doença tem sido reportada constantemente em viajante que retornam ao país. O MS estimou que em 2015 foram reportados de 440 mil a 1 milhão e 300 mil casos de suspeitos de zika, no Brasil (HENNESSEY; FISHER; STAPLES, 2016).

Estudos apontam que a forma de transmissão do vírus é variada, podendo ocorrer pela picada do mosquito infectado, mas também, através de relações sexuais, intrauterino e intraparto, transfusão de sangue, exposição laboratorial, além de outras teorias (ainda não comprovadas) de que o vírus também pode ser transmitido por tecidos ou órgãos transplantados. O zika vírus já foi encontrado no leite materno, porém ainda não há relatos de transmissão através do aleitamento (HENNESSEY; FISHER; STAPLES, 2016).

Devido as características sintomatológicas do dengue, do chikungunya e do zika, serem parecidas, são considerados como fatores de confusão para o diagnóstico clínico diferencial. Desta forma, é possível que muitos casos de zika tenham sido notificados como dengue e vice-versa, dificultando as análises epidemiológicas. Por outro lado, em

nada modifica a prioridade das ações de vigilância entomológica, prevenção e combate às doenças, visto que se trata do mesmo vetor comum ao ciclo de transmissão das três enfermidades.

## **2.11 Novas estratégias para o combate ao dengue**

Atualmente, não há vacina contra o dengue disponível na rede pública de saúde, tampouco drogas moduladoras antivirais que tenham se mostrado efetivas na redução da morbidade. Conta-se, portanto, com o bom suporte na assistência à saúde dos enfermos, que busque identificar precocemente os sinais de alarme e aplicar a administração de fluídos parenterais para reposição do volume plasmático, evitando as formas graves do dengue (YACOUB e WILLS, 2014).

O maior impedimento relacionado ao desenvolvimento de vacinas contra o vírus do dengue é a multiplicidade dos sorotipos. Desenvolver vacina multivalente que seja capaz de imunizar contra os quatro sorotipos é um grande desafio, visto a complexidade da resposta imunológica gerada pelas infecções secundárias do dengue. Como a resposta imune não é totalmente compreendida, fica impossível premeditar qual a resposta de proteção seria utilizada pelo organismo humano para neutralizar o vírus, tornando árdua a tarefa dos pesquisadores em definir as potencialidades da imunização (CASSETTI e THOMAS, 2014).

A vacina tetravalente aprovada em estudos clínicos de fase I, desenvolvida pelo Instituto Sanofi-Pasteur, constitui-se de quatro cepas recombinantes atenuadas do vírus do dengue e tem demonstrado segurança e imunogenicidade satisfatória após três doses. De acordo com Guy et al (2011, p.61):

Até o início de 2011, a vacina já havia sido administrada a mais de 6 mil crianças e adultos de áreas endêmicas e não endêmicas e nenhuma questão relativa à sua segurança havia sido detectada. O esquema de três doses induz respostas imunes humorais e celulares contra os quatro sorotipos na grande maioria dos vacinados e a presença de anticorpos contra flavivírus favorece resposta mais rápida e maiores títulos de anticorpos.

O desenvolvimento de estudos de vacinas traz esperança frente a nova estratégia de combate a uma doença que acomete milhões de pessoas em todo mundo. Deste modo, de

acordo com Guzman et al (2010b, p. 13) as pesquisas sobre vacinas que estão sendo desenvolvidas atualmente são:

Quadro 2: Pesquisas clínicas em andamento, para o desenvolvimento de vacina do dengue.

<b>ABORDAGEM DAS PESQUISAS COM VACINA</b>	<b>DESENVOLVEDOR</b>	<b>FASE DE ESTUDO CLÍNICO</b>
Vacina atenuada tetravalente YF-DEN quimérica	Sanofi Pasteur	Fase II
Vacina atenuada tetravalente virus isolado	Walter Reed Army Intitute of Research GlaxoSmithKline	Fase II
Vacina atenuada DEN2-DEN quimérica	Centers for Disease Control Inviragen	Fase I
Vacina subunidade E recombinante	Merck	Fase I
Vacina atenuada tetravalente composta pela 3ª mutação de deleção e DEN-DEN quimérica	United States National Institutes of Health Laboratory of Infectious Diseases National Institute for Allergy and Infectious Diseases	Fase I
Vacina de subunidade recombinante de antígeno (domínio III)	Pedro Kouri Tropical Medicine Institute Center for Genetic Engineering and Biotechnology	Pré-clínico
Vacina atenuada YF-DEN quimérica	Fundação Oswaldo Cruz	Pré-clínico
Vacina DNA tetravalente	United States Naval Medical Research Center GenPhar	Pré-clínico
Vacina tetravalente purificada inativa	Walter Reed Army Intitute of Research GlaxoSmithKline	Pré-clínico

FONTE: Modificado de GUZMAN et al, 2010b.

Devido à dificuldade em se conter as epidemias de dengue no mundo e, ainda pelo o foco das ações estarem centradas no vetor, surtindo pouco efeito do ponto de vista epidemiológico, a comunidade científica tem-se lançado em busca de estratégias alternativas para a prevenção e controle da doença no mundo. Além das vacinas, tem sido estudado o uso de uma bactéria, não infecciosa em vertebrados, inoculada no vetor para reduzir seu tempo de vida (CARRINGTON e SIMMONS, 2014).

A bactéria *Wolbachia pipientis* utilizada por cientistas para infectar o vetor *Aedes* age manipulando o sistema de produção do mosquito e se reproduzindo para garantir sua transmissão vertical entre gerações, ao passo que reduz o tempo de vida do mosquito e interfere na replicação viral do DENV, reduzindo a habilidade do mosquito de transmitir o vírus do dengue. Ao contrário da vacina, o uso da bactéria é uma estratégia relativamente barata com manutenção a longo prazo de baixo custo e já tem sido utilizada no norte da Austrália, Vietnã e Indonésia com o objetivo de diminuir a transmissão do vírus (CARRINGTON e SIMMONS, 2014).

A estratégia tem se mostrado eficiente visto que (ILICIEV, 2012):

Curiosamente, a *Wolbachia* confere uma vantagem reprodutiva devido à chamada ‘incompatibilidade citoplasmática’: fêmeas com *Wolbachia* sempre geram filhotes com *Wolbachia* no processo de reprodução, seja ao se acasalar com machos sem a bactéria ou machos com a bactéria. E, quando as fêmeas sem *Wolbachia* se acasalam com machos com a *Wolbachia*, os óvulos fertilizados morrem.

No Brasil e na Colômbia, através do Programa Eliminar o Dengue, o uso da *Wolbachia* no vetor do dengue está em fase de estudo de campo, onde os mosquitos infectados já se encontram dispersos no ambiente e sua população tem sido controlada pelas equipes de vigilância entomológica.

## **PARTE 3**

## **CAPÍTULO III- RESULTADOS**

---

### 3.1 Análise epidemiológica de 2009 a 2014

No período de janeiro de 2009 a setembro de 2014, na cidade de Neiva, foram realizadas 12.974 notificações relacionadas ao dengue, incluindo casos de dengue, de dengue grave e óbitos pela doença.

Quadro 3: População e notificações por dengue na cidade de Neiva, 2009 a 2014.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
População	327.768	330.436	333.030	335.490	337.848	340.046
Total de notificações	1035	2068	679	3055	2382	3755
Dengue	716	1568	576	2952	2339	3696
Dengue Grave	319	495	102	95	42	58
Óbito	0	8	1	8	1	1

Fonte: DANE, 2008.

De acordo com o Quadro 3, o maior coeficiente de incidência dos casos de dengue notificados ocorreu no ano de 2014 com risco de adoecimento de 10,86 para cada 1000 habitantes. Em seguida, o maior coeficiente de incidência de dengue apresentado foi no ano de 2012 com 8,79 para cada 1000 habitantes. Embora, a população de Neiva venha aumentando ao longo dos anos, não há correlação estatisticamente significativa (Teste de Spearman,  $p < 0,05$ ) em relação aos casos notificados pela doença.

Em 2014, ano da coleta de dados, a cidade de Neiva vivenciou uma das mais expressivas epidemias de dengue nos últimos 5 anos, tendo notificado 3755 casos de dengue, dengue grave e óbito por dengue. Apesar do grande número de notificações, não foi no ano de 2014 que se notou a maior quantidade de casos de dengue grave, tampouco o de óbito por dengue.

O ano de 2010 apresentou o maior registro de dengue grave e de óbitos da série temporal, e foi o primeiro ano a se registrar um pico epidêmico que se repetiu nos anos

seguintes. Ao longo dos anos de 2009 a 2014, foram três períodos de pico epidêmico e três períodos com diminuição significativa do número de casos notificados. Tais picos ocorreram em anos alternados, conforme a Figura 15, onde também é possível observar que em cada pico epidêmico, é maior o número de casos notificados.

Os anos de pico epidêmico foram 2010, 2012 e 2014 e, nestes anos, os meses do primeiro semestre apresentaram o maior número de notificações, incluindo os casos de dengue, dengue grave e óbito por dengue. Em 2010, o mês de janeiro teve 420 casos notificados e o mês de fevereiro 308 casos. Em 2012, os meses foram junho com 433 notificações, seguido do mês de abril com 403 casos notificados. Em 2014, foram respectivamente fevereiro com 663 e março com 654 notificações.

Nos anos de baixa endemicidade (2009, 2011 e 2013), os meses que tiveram maiores registros de dengue foram setembro e dezembro. O que pode ser explicado pelo aumento significativo das notificações no primeiro semestre dos anos seguintes, indicando que a elevação da incidência já pode ser visualizada ao final de cada ano anterior ao pico, em uma curva ascendente que se inicia ao final do segundo semestre dos anos ímpares e alcança o cume no primeiro semestre dos anos pares.

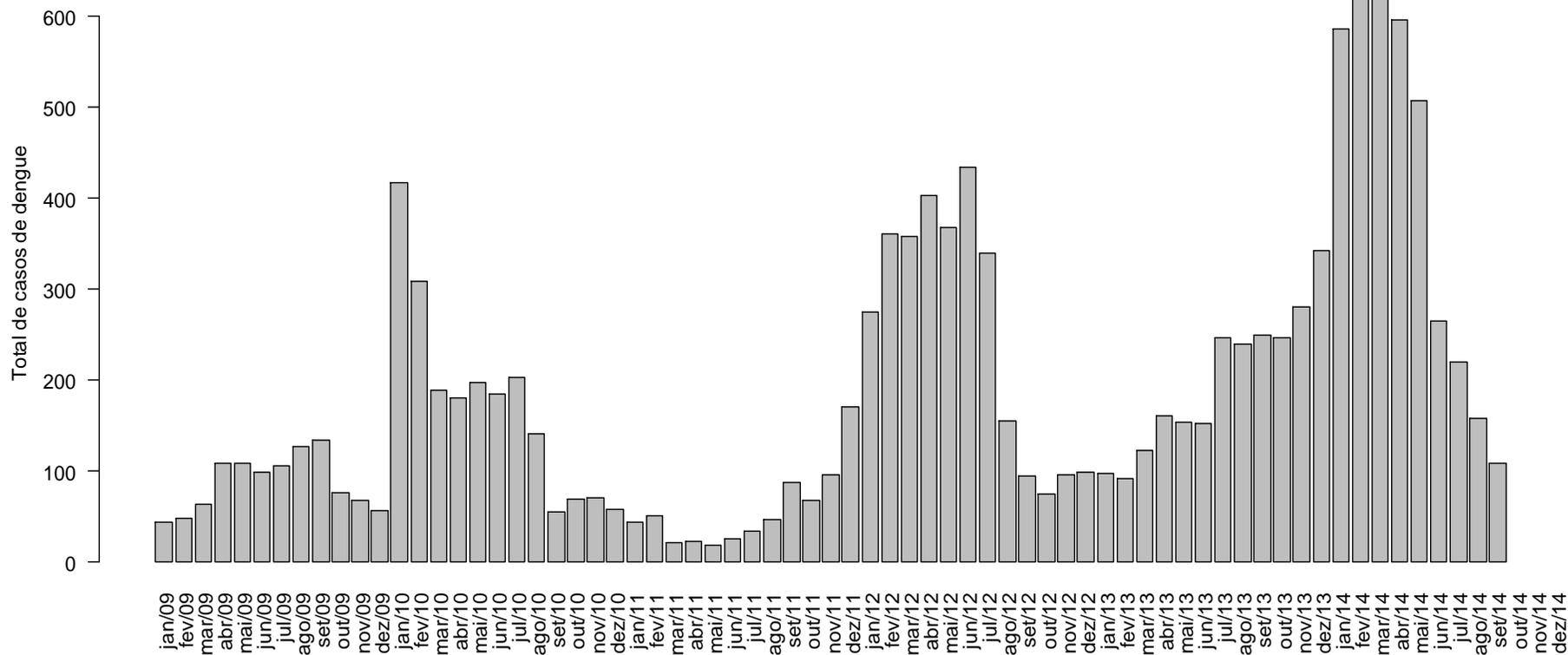


Figura 15: Total de notificações por mês na cidade de Neiva, de 2009 a 2014.

O comportamento da distribuição de casos de dengue por mês permaneceu semelhante ao total de casos, porém a distribuição mensal dos casos de dengue grave notificados apresentou-se de forma diferenciada, conforme Figuras 16 e 17.

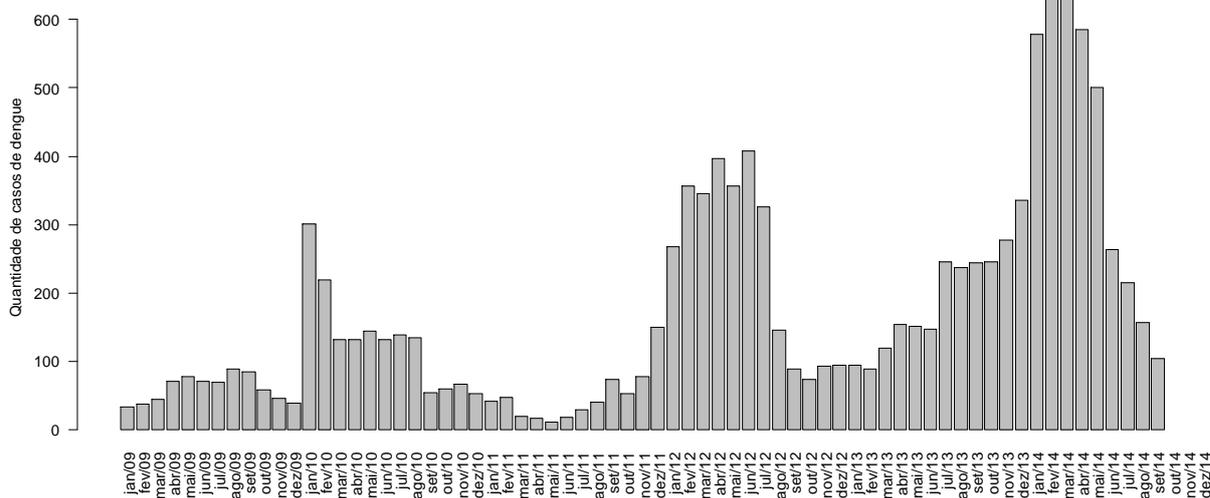


Figura 16: Casos de dengue notificados na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

Os meses com maior número de casos de dengue notificados na cidade de Neiva foram: janeiro de 2010 com 304 casos, representando 19,38% do total de casos de dengue notificados neste ano; junho de 2012 com 408 casos (13,82%) e; fevereiro de 2014 com 653 (17,66%) do total de casos de dengue notificados até setembro deste ano.

Os casos de dengue grave não acompanharam os anos de pico epidêmico, sendo os anos de 2009 e de 2010 os que mais tiveram estas notificações. Os meses com mais casos de dengue grave foram: setembro de 2009 com 50 casos (15,67% das notificações por dengue grave) e janeiro de 2010 com 114 casos (23,03% das notificações por dengue grave). Os casos de dengue grave nos anos 2009 e 2010, representaram respectivamente 30% e 23% do total de notificações realizadas nestes anos. Nos demais anos esta porcentagem não ultrapassou os 17%.

Embora o ano de 2014 tenha sido o que mais registrou notificações, este ano não teve aumento significativo dos casos graves da doença, havendo somente um óbito registrado até o mês de setembro.

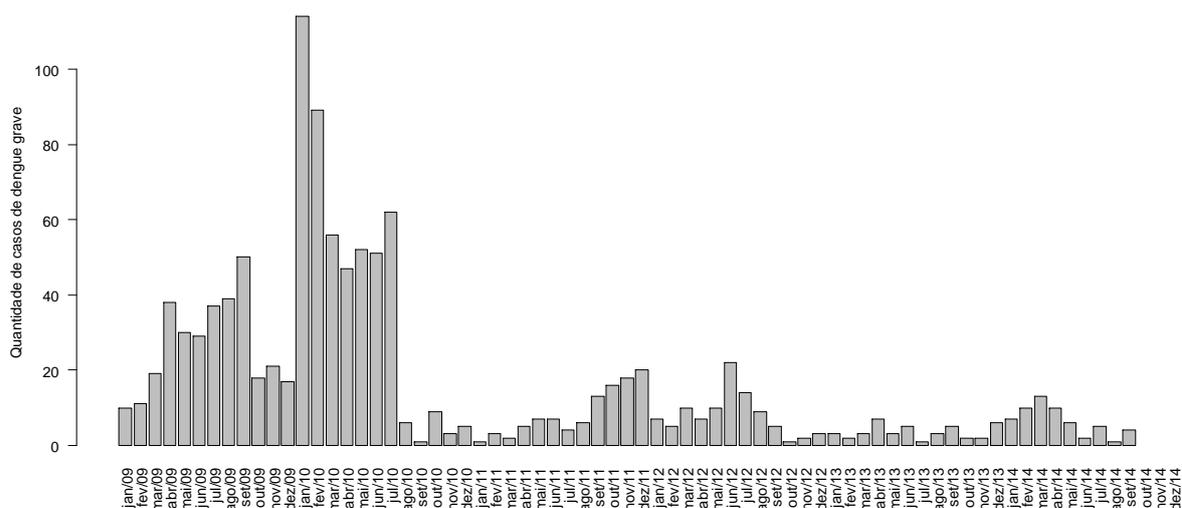


Figura 17: Casos de dengue grave notificados na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

Não foi possível notar sazonalidade na ocorrência do dengue na cidade de Neiva, contudo na série temporal analisada, a alternância de anos na ocorrência dos picos epidêmicos pode sugerir que exista um padrão, que pode ajudar na predição da ocorrência de epidemias futuras na cidade. No ano de 2009, houve uma elevação do número de casos a partir do mês de abril e se manteve com pouca variação por seis meses até o decréscimo no mês de outubro, cujo total de notificações passou de 134 em setembro para 76 no mês seguinte.

Já em 2010, os dois primeiros meses do ano tiveram picos bem acentuados de notificação e manteve-se com elevados números até o mês de setembro cuja diferença de janeiro para setembro foi de 365 casos. Em 2011, observou-se o aumento das notificações nos dois últimos meses do ano e, em 2012 os seis primeiros meses do ano apresentaram picos significativos de notificações com decréscimo acentuado a partir de agosto.

No ano de 2013, assim como em 2011, os dois últimos meses do ano apresentaram a maior quantidade de casos. Em 2014, conforme ocorreu em 2012, houve um aumento acentuado de casos no primeiro semestre do ano, alcançando o maior número de registros da série temporal no mês de março com 654 notificações.

No Quadro 4, é possível observar os meses que mais tiveram casos de dengue e dengue grave notificados de 2009 a 2014, lembrando que no ano de 2014 o último trimestre não foi contabilizado.

Quadro 4: Somatório do total de casos notificados por mês em Neiva, no período de 2009 a 2014.

Meses	Total de Casos de Dengue	Total de Casos de Dengue Grave
Janeiro	1.319	142
Fevereiro	1.401	120
Março	1.300	103
Abril	1.353	114
Maiο	1.242	108
Junho	1.038	116
Julho	1.023	123
Agosto	801	64
Setembro	649	78
Outubro	489	46
Novembro	562	46
Dezembro	670	51
TOTAL	11.847	1.111

O primeiro semestre surge como o período de maior ocorrência dos casos de dengue, sendo os meses de fevereiro (11,82%) e abril (11,42%) com mais casos notificados. Nota-se que o total de casos de dengue grave acompanha o total de casos de dengue, portanto também está no primeiro semestre o maior número de notificações, sendo janeiro (12,78%) e julho (11,07%) os meses com mais casos.

### 3.2 Distribuição do dengue segundo sexo e faixa etária

A distribuição do dengue por sexo, na cidade de Neiva, apresentou pouca variação percentual onde a maior ocorrência foi no sexo masculino com um total de 6.823 (52,59%) notificações e, para o sexo feminino foram 6.151 (47,41%) notificações ao longo do período de 2009 a 2014, conforme Figura 18.

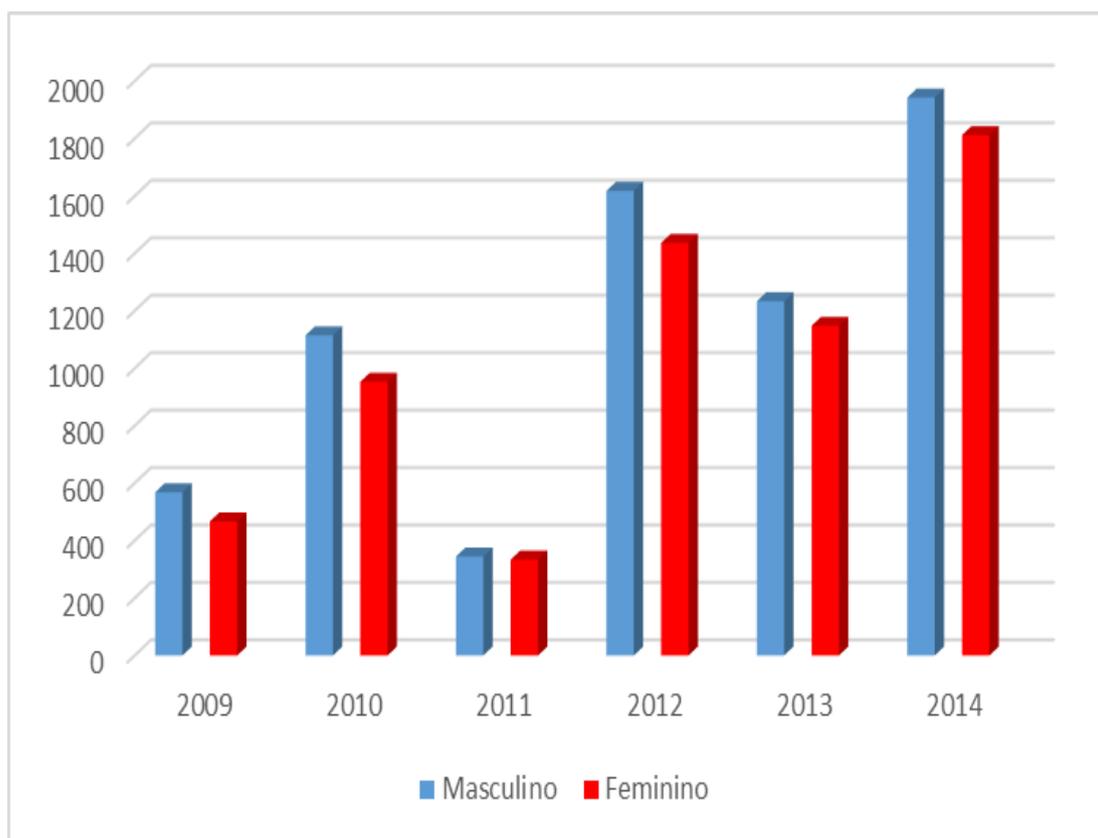


Figura 18: Distribuição anual das notificações de dengue segundo sexo, na cidade de Neiva.

Em todos os anos estudados é possível dizer que na proporção de homens e mulheres predomina o sexo masculino e existe diferença estatística nesta distribuição (Teste de Wilcoxon,  $p$  value  $< 0,05$ ), conforme Figura 19.

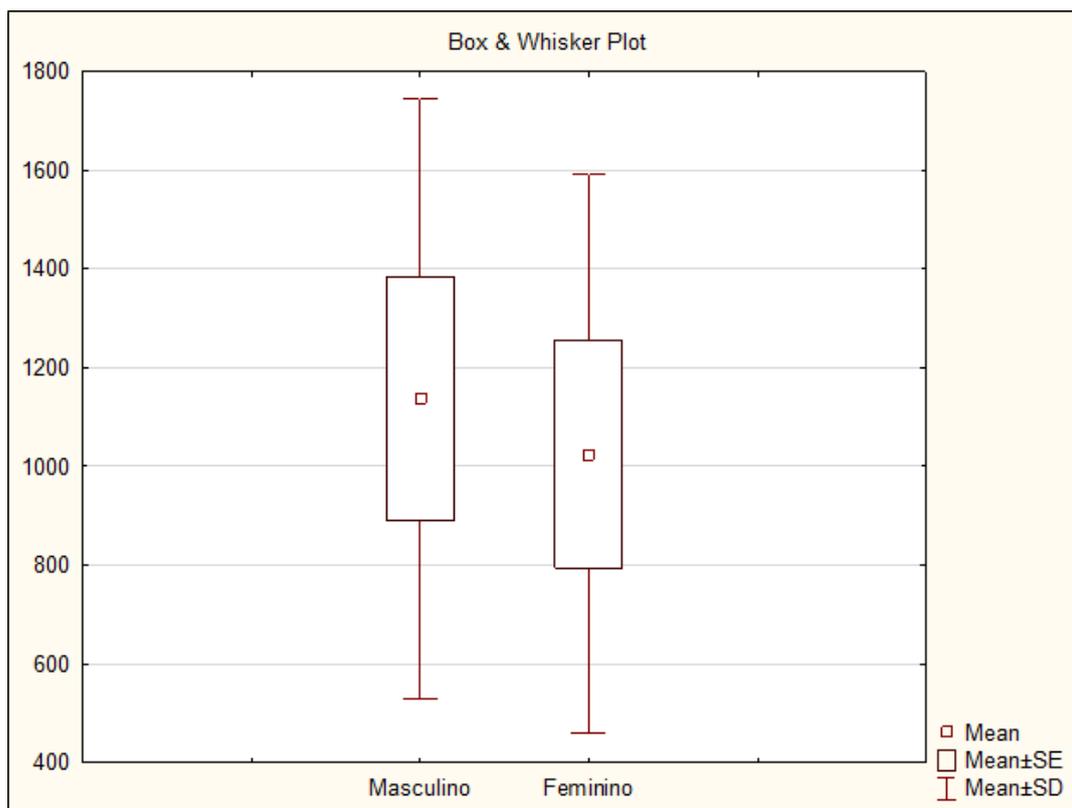


Figura 19: Distribuição do total de notificações por idade e sexo, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

Para os casos de dengue grave, observou-se que do total de 1.112 casos, 571 (51,35%) foram do sexo masculino, enquanto 541 (48,65%) foram do sexo feminino. Do total de casos de dengue notificados, 6.247 (52,73%) foram do sexo masculino e 5.600 (47,26%) foram do sexo feminino, o que pode ser melhor visualizado mensalmente na Figura 19. Com respeito aos óbitos por dengue, do total de 19, sete foram do sexo masculino e 12 do sexo feminino. Em síntese, de 2009 a 2014 o sexo masculino apresentou incidência levemente maior que o feminino, com exceção dos óbitos pela doença.

Considerando todos os anos estudados, a média de idade para os casos de dengue foi de 17,67 anos; para os casos de dengue grave a média de idade foi de 16,72 anos e para os óbitos por dengue a média de idade foi de 19,37 anos (Figura 20). Através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ) descartou-se a hipótese nula de distribuição igual das idades nos três eventos (dengue, dengue grave e óbito).

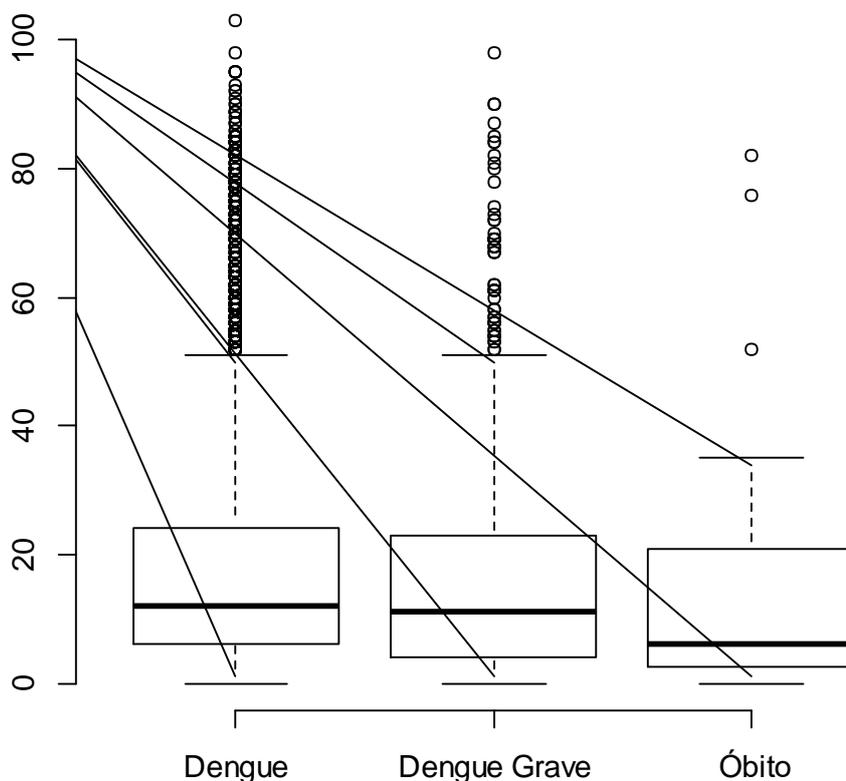


Figura 20: Distribuição de idades nas notificações por dengue, dengue grave e óbito, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

A distribuição das idades é estatisticamente diferente em ao menos um dos grupos, e a distribuição dos casos de dengue e dengue grave por idade são estatisticamente diferentes entre si, de acordo com o teste Mann Whitney ( $p < 0,05$ ).

Nas notificações por dengue, 25% dos casos são de indivíduos de até 6 anos de idade, enquanto que 75% dos mesmos casos se encontram abaixo dos 24 anos. Com respeito às notificações por dengue grave, encontrou-se que 25% dos casos estão em indivíduos com menos de 04 anos e no terceiro quadrante encontram-se indivíduos de até 23 anos. A idade mínima dos casos de dengue grave foi menos de 1 ano e a idade máxima identificada foi 98 anos. Encontrou-se ainda, que 75% dos óbitos ocorreram em indivíduos com menos de 21 anos e a idade máxima identificada foi 82 anos.

Na análise anual da distribuição das notificações segundo a distribuição das idades, constatou-se que a maior notificação de casos ocorre em indivíduos abaixo dos 28 anos de

idade e, ainda que 25% dos casos em todos os anos ocorreram em crianças abaixo dos seis anos. A média de idade em cada ano pode ser observada no Quadro 5.

Quadro 5: Análise das notificações anuais segundo a idade dos indivíduos acometidos.

Ano	Idade mínima notificada	1º Quartil	Média	Mediana	3º Quartil	Idade máxima notificada
2009	0 anos	6 anos	19,89 anos	15 anos	28 anos	98 anos
2010	0 anos	6 anos	19,09 anos	14 anos	26 anos	103 anos
2011	0 anos	5 anos	17,56 anos	13 anos	23 anos	90 anos
2012	0 anos	5 anos	15,89 anos	11 anos	21 anos	98 anos
2013	0 anos	5 anos	16,58 anos	11 anos	22 anos	93 anos
2014	0 anos	6 anos	18,47 anos	13 anos	25 anos	95 anos

Houve ao longo do período estudado um aumento significativo das notificações do dengue em crianças com menos de 10 anos de idade, da mesma forma, ocorreu um aumento da ocorrência em idosos acima de 60 anos. O padrão geral da ocorrência por idade dos indivíduos acometidos por dengue, na cidade de Neiva, tem se mantido ao longo dos anos, o que pode ser observado na Figura 21.

A faixa etária mais acometida no período de 2009 a 2014 foi a de 0 a 10 anos, que acometeu 5.548 crianças, ou seja, 42,75% do total de notificações no período. A segunda faixa etária com maior ocorrência foi a de 11 a 20 anos com 3.170 (24,42%) das notificações no período, evidenciando que de 2009 a 2014 o dengue acometeu mais crianças, adolescentes e adultos jovens, conforme Figura 22. O menor percentual de ocorrência das notificações na cidade de Neiva, no período estudado foi nos idosos acima de 60 anos, que somaram 412 casos (3,17%) do total.

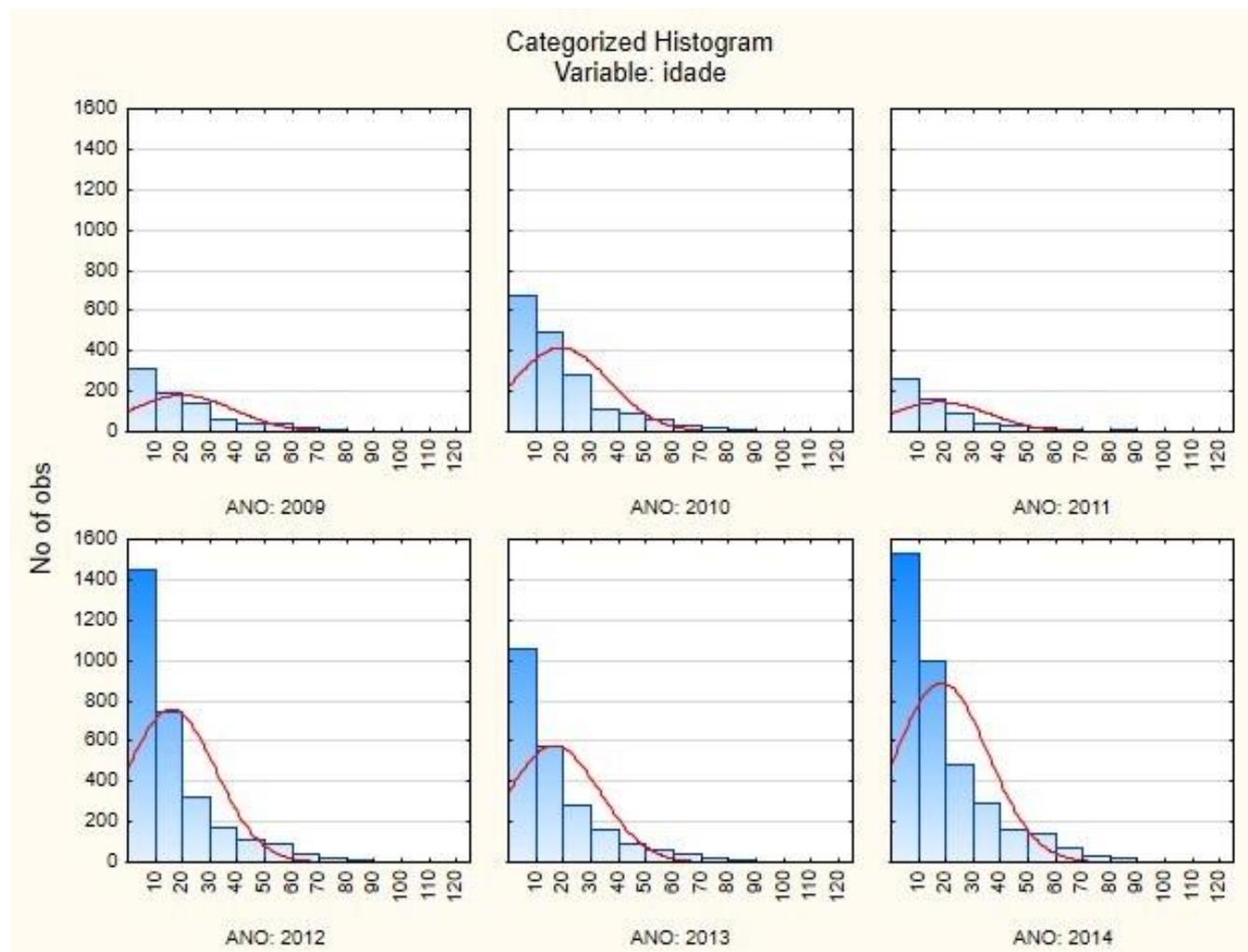


Figura 21: Histograma de idades das ocorrências de dengue na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

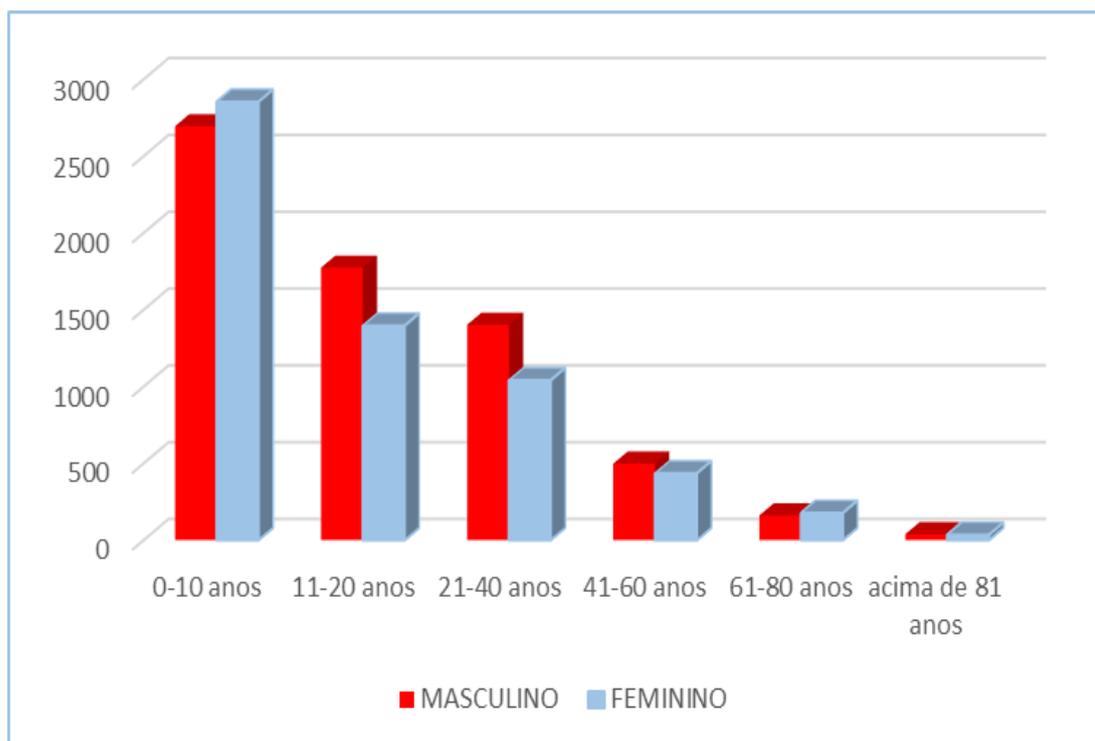


Figura 22: Distribuição do total de notificações por sexo e faixa etária, no período de 2009 a 2014.

É importante atentar para a os subregistros das informações, já que ao analisar as idades dos indivíduos acometidos por dengue, dengue grave e óbito por dengue na cidade de Neiva, observou-se que 468 casos notificados não possuíam a data de nascimento registrada no sistema de notificação. Tal informação é vital para a tomada de decisão em vigilância epidemiológica e não possuir o registro deste dado básico pode proporcionar um viés importante nas pesquisas em saúde pública.

### 3.3 Hospitalizações e regime de saúde

Das notificações por dengue, dengue grave e óbito realizadas na cidade de Neiva, no período estudado, 4.143 (31,93% do total de notificações) foram de indivíduos que necessitaram de hospitalização. O ano de 2012 foi o que mais notificou casos de hospitalização (Figura 23), neste ano 1101 pessoas com dengue, dengue grave foram hospitalizadas, o que compõem 26,57% do total de hospitalizações no período de 2009 a 2014 e 36,03% dos casos notificados no ano de 2012.

O ano com menor registro de hospitalizações foi o que 2011, entretanto este também foi o ano com menor número de notificações por dengue. Foram notificados 282 casos de hospitalização e, embora este valor represente 41,53% das notificações deste ano, é somente 6,80% do total de hospitalizações no período estudado.

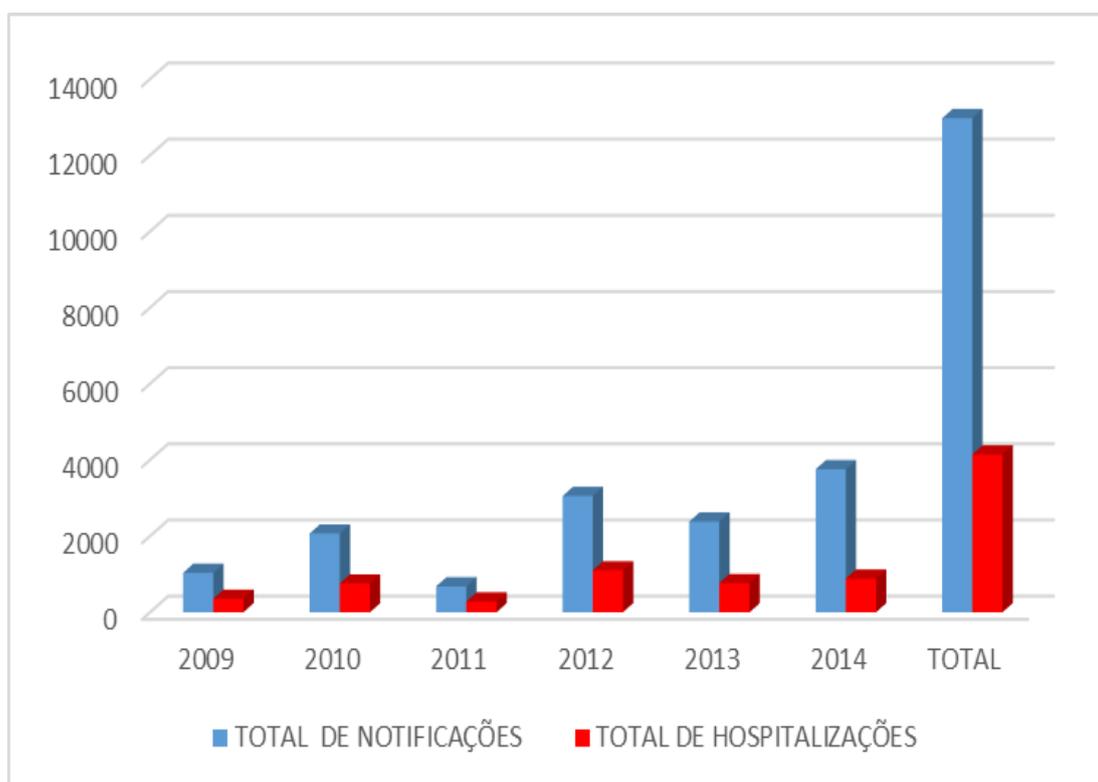


Figura 23: Total de notificações e de hospitalizações por dengue, na cidade de Neiva, no período de 2009 a 2014.

Considerando os casos de dengue e dengue grave no período, 27,1% dos casos de dengue e 89,0% dos casos de dengue grave foram hospitalizados. E, ainda, 100% das notificações de óbito por dengue foram de indivíduos que se encontravam hospitalizados. No mês de março de 2011, das 21 notificações por dengue, 15 (68,4%) foram de indivíduos que se encontravam hospitalizados. Em junho de 2012 foram realizadas 186 notificações de indivíduos que se encontravam hospitalizados, este foi o mês com maior registro de hospitalizações da série temporal, porém não foi o mês com maior registro de casos de dengue grave.

No mês em ocorreu o maior número de registros por dengue grave (janeiro de 2010), com 114 casos notificados, 90 (78,9%) deles encontravam-se hospitalizados. Chamou atenção que embora o ano de 2013 tenha notificado poucos casos de dengue grave (42), 100% deles foram de indivíduos que se encontravam hospitalizados.

A média de dias entre o início dos sintomas e a primeira consulta médica realizada pelos indivíduos acometidos pelo dengue aumentou ao longo do período de 2009 a 2012 (Figura 24). Em janeiro de 2009 a média de dias era de 1,67 dias, no mesmo mês do ano seguinte a média de dias foi de 2,08.

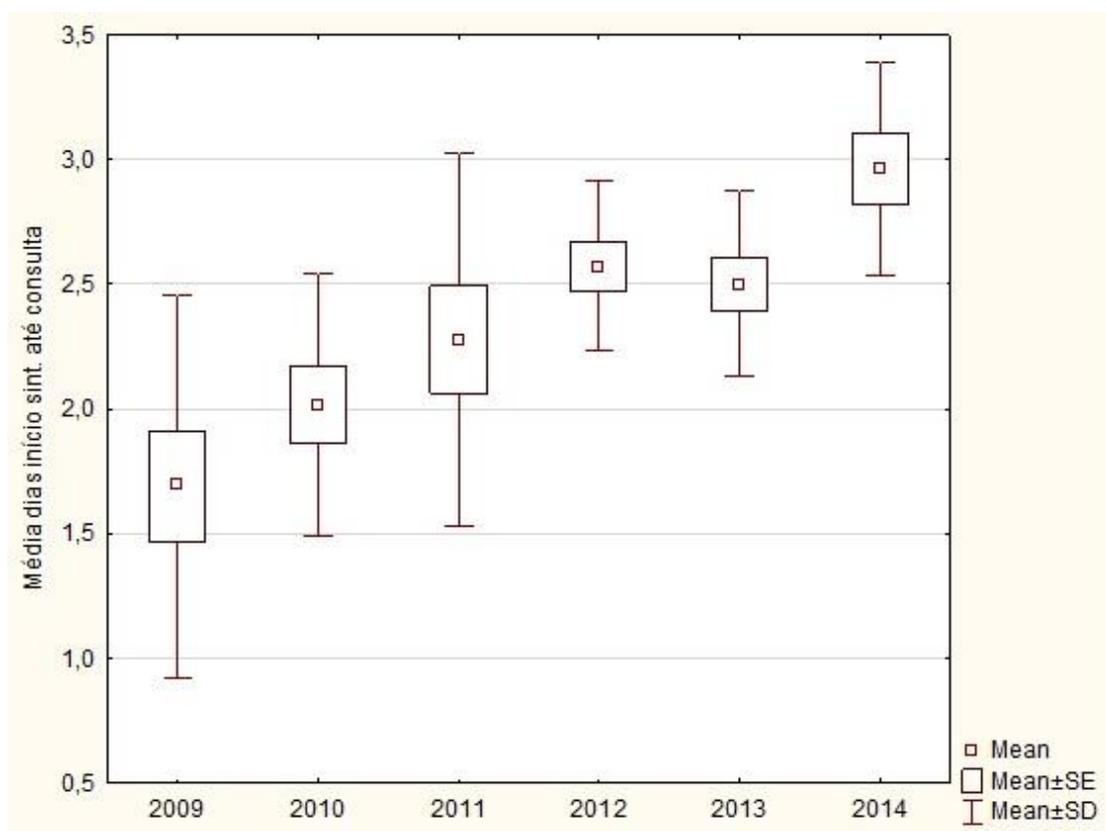


Figura 24: Média de dias entre o aparecimento dos sintomas e a primeira consulta médica, no período de 2009 a 2014.

No primeiro mês de 2011 a média que os indivíduos demoraram para buscar atendimento foi de 2,65 e aumentou para 3 dias no ano seguinte. Nos dois últimos anos, em janeiro houve uma ligeira queda e a média de dias em janeiro de 2013 foi de 2,1 dias. Em

2014, a média em janeiro foi de 2,63 dias, porém em setembro do mesmo ano (último mês da série temporal) este número aumentou para 3,97 dias.

Na Colômbia, existem diferentes regimes de saúde que garantem ou não o acesso aos serviços. Das notificações por dengue realizadas no período do estudo, o maior percentual é dos indivíduos que fazem parte do regime contributivo e do regime subsidiado, ou seja, aqueles que pagam pelos serviços prestados e os que pagam parte e tem a outra parte subsidiada pelo governo, respectivamente (figura 25).

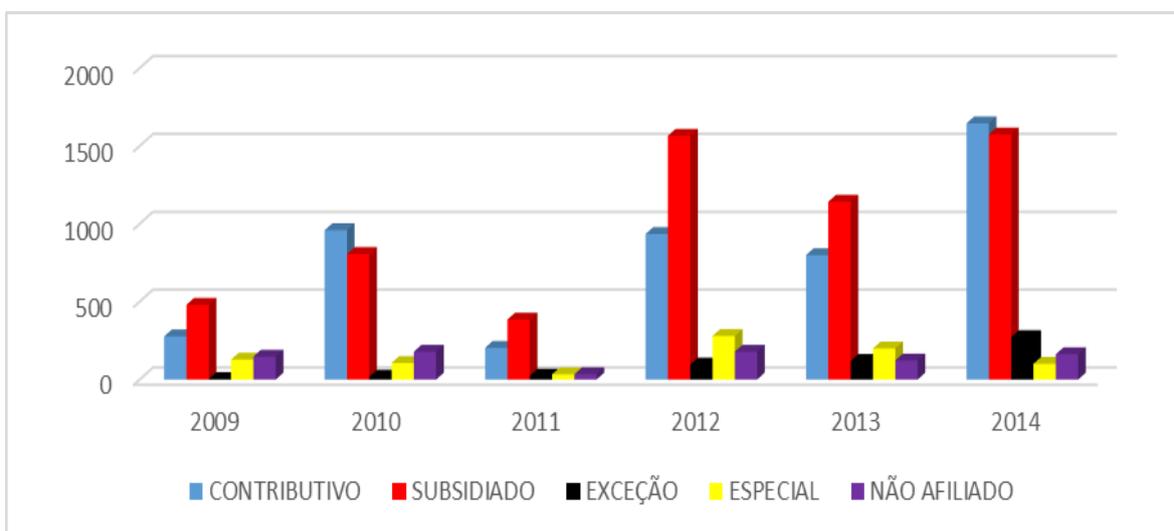


Figura 25: Distribuição das notificações por dengue em relação a proporção dos regimes de saúde, em Neiva, no período de 2009 a 2014.

Os indivíduos não afiliados ao sistema de saúde colombiano, ou seja, aqueles que não possuem capacidade econômica de pagar pelos serviços de saúde a que necessitam, compuseram 824 (6,35%) registros no período estudado.

Em síntese, do total de notificações cujos indivíduos estavam alocados no regime contributivo, subsidiado e de exceção, o ano de 2014 foi o que teve o maior percentual das notificações com 34,14% (1645 casos), 26,44% (1574 casos) e 51,12% (272 casos), respectivamente. Em relação ao regime especial, o ano de 2012 teve o maior percentual dos casos notificados com 33,01% (280 casos).

### 3.4 Distribuição do dengue e relação com a pluviosidade

Conforme descrito anteriormente, no período de 2009 a 2014 houve anos de pico epidêmico na cidade de Neiva. Ao associar a pluviosidade com o número de casos, constatou-se que também existiram picos chuvosos, porém não há correlação estatisticamente positiva (Teste de Correlação de Spearman,  $\rho = -0,263$ ), já que tais picos ocorreram em períodos com muitas e poucas notificações da doença.

Por outro lado, a cada dois períodos de oito meses aproximadamente, temos uma elevação dos casos de dengue que também dura aproximadamente oito meses. Embora este padrão se repita para as epidemias de 2012 e 2014, não é possível afirmar que os dois aumentos anteriores da pluviosidade tenham influenciado no número de casos, visto que a primeira elevação ocorreu dois anos antes do pico epidêmico e a segunda elevação da pluviosidade ocorreu alguns meses antes, como observado nas Figuras 26 e 27.

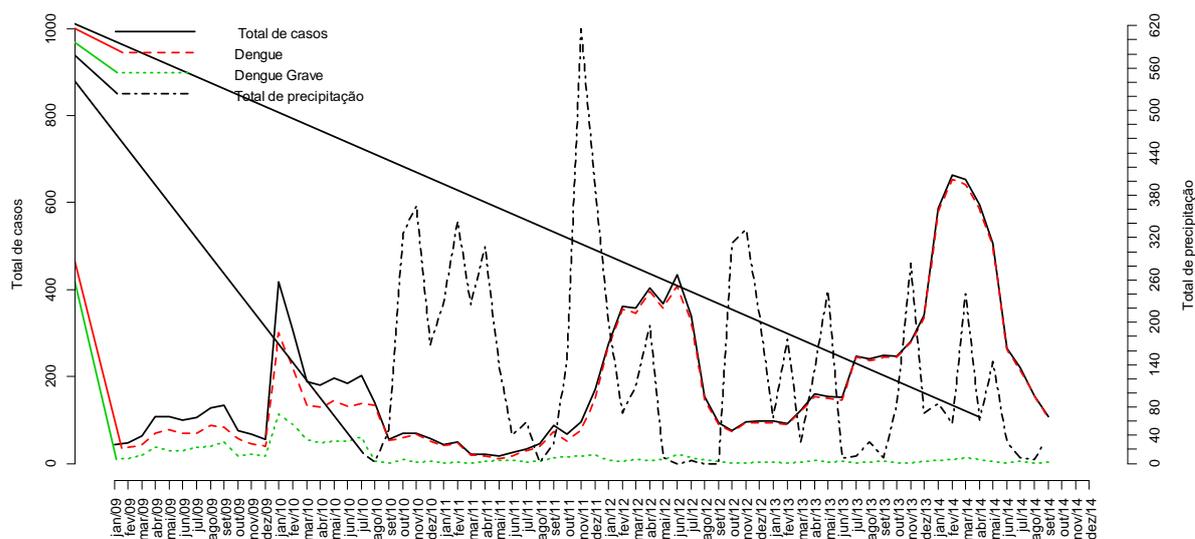


Figura 26: Total de casos, casos de dengue e dengue grave e total de precipitação, na cidade de Neiva.

Entre as variáveis pluviométricas, existe forte correlação estatisticamente positiva do número de dias de precipitação com o total de precipitação por mês ( $\rho = 0,91$ ), o que significa dizer que quanto mais dias chuvosos no mês mais aumenta o total de precipitação em milímetros por minuto (Figura 28).

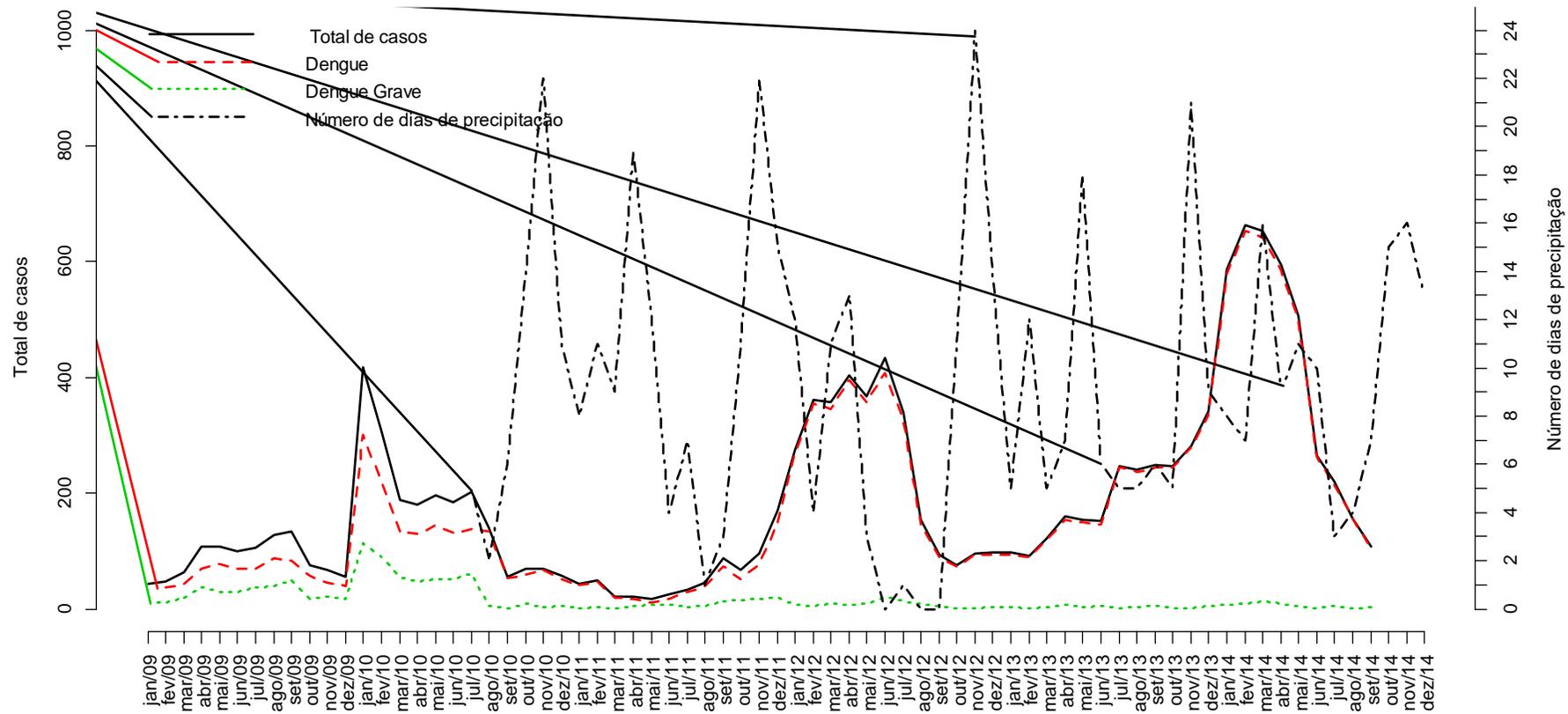


Figura 27: Total de casos, casos de dengue, dengue grave e número de dias de precipitação por mês, na cidade de Neiva

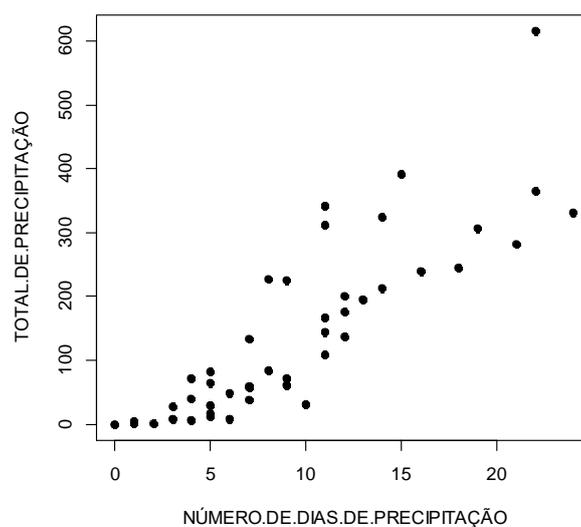


Figura 28: Diagrama de dispersão do total de precipitação e número de dias de precipitação, no período de 2010 a 2014.

A relação entre o número de dias de precipitação com o máximo de precipitação no mês também foi estatisticamente positiva ( $\rho=0,77$ ), contudo tal correlação não se evidencia tão forte o que significa que nem sempre teremos meses como muitos dias chuvosos quando tivermos um máximo de precipitação mensal elevado (Figura 28).

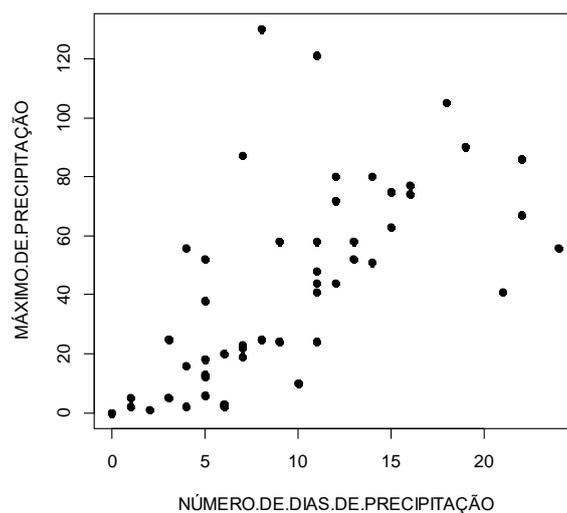


Figura 29: Diagrama de dispersão do máximo de precipitação e número de dias de precipitação, no período de 2010 a 2014.

### 3.5 Análise Multivariada

A distribuição da nuvem de pontos das variáveis nos eixos (componentes principais) gerou vários planos fatoriais. Destes, os cinco primeiros planos fatoriais da ACP explicaram cerca de 80% da variabilidade dos dados, sendo que os três primeiros eixos explicaram cerca de 63% compondo os principais planos (Quadro 6). Cada auto-vetor consiste nos p valores que representam a contribuição de cada variável para a composição de cada eixo fatorial.

Quadro 6: Percentual acumulativo de explicação da variação dos dados de cada eixo fatorial dos Componentes Principais e valor dos auto-vetores das variáveis.

<b>EIXO FATORIAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Percentual de explicação - %</b>	<b>32,30078</b>	<b>50,65707</b>	<b>63,35919</b>	<b>72,01510</b>	<b>80,13504</b>
VARIÁVEL	Auto-vetores				
Dengue	0,959825	0,080407	0,014840	-0,065415	0,209627
Dengue Grave	-0,049606	0,934841	0,001351	-0,172556	-0,178843
Óbito	0,290185	0,526176	0,128636	0,101430	-0,287988
Dengue Hosp.	0,941240	-0,022038	0,166635	0,007054	0,120444
Dengue Gr. Hospit.	-0,003021	0,937256	-0,033224	-0,160713	-0,197610
Homens	0,937800	0,220295	-0,000556	-0,082007	0,191195
Mulheres	0,947975	0,192655	0,032231	-0,092941	0,172123
Id. Méd. Homens	-0,447038	0,031874	-0,391330	-0,502637	0,371644
Id. Méd. Mulheres	-0,355413	-0,039202	-0,209523	-0,671457	0,195394
Prop. R. Contrib.	0,176713	0,073001	-0,937471	0,209047	-0,115572
Prop. R. Subsid.	-0,034441	-0,287101	0,754014	-0,439639	-0,339054
Prop. R. Exceção	0,561153	-0,252119	-0,022434	-0,272909	0,266152
Prop. R. Especial	-0,330559	0,129049	0,361787	0,439447	0,576987
Prop. Não Afil.	-0,352222	0,578032	0,245272	-0,003136	0,324862
Média dias início sint. até consulta	0,516062	-0,356317	-0,150534	-0,068680	-0,354244

Contribuindo de modo significativo para a composição do eixo fatorial I temos: dengue, hospitalização por dengue, homens e mulheres (Figura 30). Este primeiro eixo correspondeu, principalmente, à situação de incremento de dengue com internação de homens e mulheres em hospital, correspondendo também a menores valores da idade média tanto de homens como de mulheres. Existe a tendência de diminuição da faixa etária mais atingida pelo dengue.

Também é possível explicar a aproximação do regime de exceção em saúde e a média de dias do início dos sintomas até a primeira consulta, conforme aumenta a proporção de pessoas alocadas neste tipo de regime, existe aumento na média de dias até que se procure consulta médica.

Houve associação inversamente proporcional dos regimes especiais em saúde e dos não afiliados ao sistema de saúde colombiano com casos de hospitalização, assim como do regime de exceção em saúde e a idade média de homens e mulheres.

Para a constituição da composição do segundo eixo fatorial houve contribuição significativa do dengue grave e dengue grave hospitalizado. Em oposição a maiores valores de dengue grave temos maiores médias de dias do início de sintomas até a consulta, ou seja, aparentemente o dengue grave é associado a menores médias de dias.

O segundo eixo fatorial foi composto significativamente pelo regime contributivo, que se mostrou ser inversamente associado as variáveis de hospitalização por dengue grave e menores médias de dias entre o aparecimento de sintomas e a consulta médica.

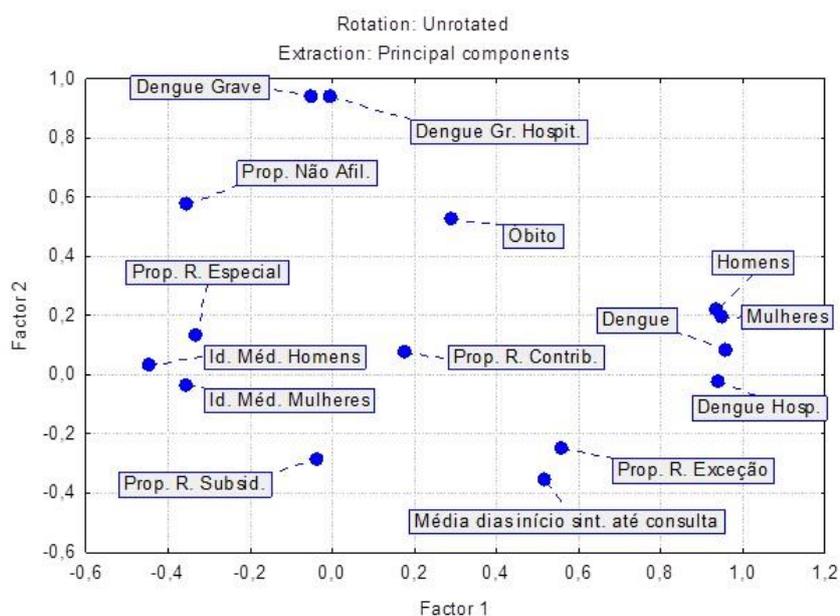


Figura 30: Planos fatoriais 1 e 2 da Análise de Componentes Principais.

Para a composição do terceiro eixo fatorial a contribuição significativa foi do regime contributivo em saúde (Figura 31). Os regimes de saúde estiveram associados diferentemente as diversas variáveis relacionadas à ocorrência do dengue. Os não afiliados estiveram mais associados ao dengue grave, o regime de exceção a uma média maior de dias entre o início dos sintomas e a consulta, conforme já evidenciado no plano fatorial 1 e 2.

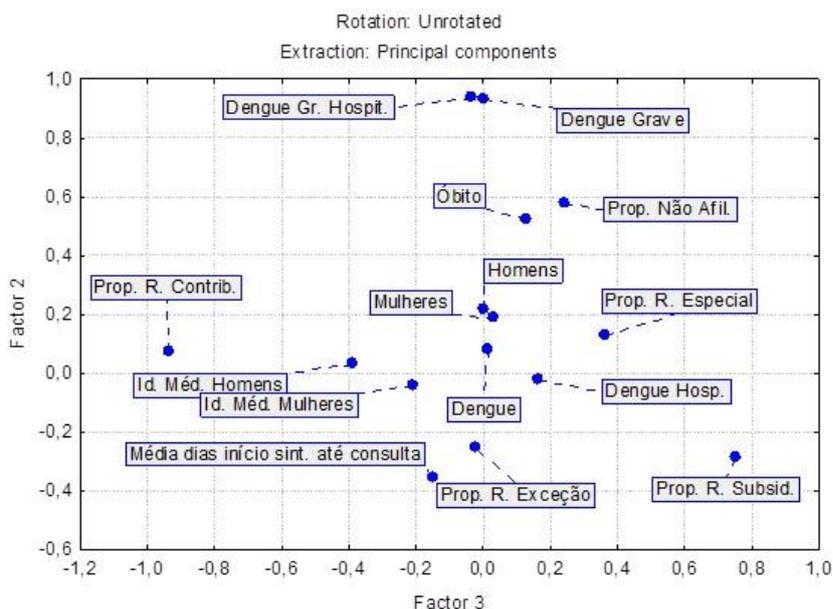


Figura 31: Planos fatoriais 2 e 3 da Análise de Componentes Principais.

### **3.6 Resultados geográficos dos anos de 2013 e 2014**

Em 2013, os bairros do município de Neiva que mais tiveram casos notificados foram Las Palmas com 88 (3,64%), Timanco 68 (2,81%), El Limonar com 66 (2,74%) e Puerta del Sol com 57 (2,35%). Todos os bairros citados são localizados na Comuna 6, com exceção de Las Palmas que se localiza na Comuna 10. É importante atentar para o subregistro já que em 154 casos (6,38%) não foi identificado o bairro da notificação.

Em 2014, os bairros El Limonar, Las Palmas e Timanco continuaram com os maiores números de notificação por dengue com 99 (2,92%), 90 (2,65%) e 87 (2,56%) respectivamente. Outros bairros de Neiva emergiram neste contexto, com mais de 50 notificações no período de janeiro a setembro de 2014, tais como Panorama com 63 (1,85%), Las Acacias com 59 (1,74%) e San Carlos com 53 (1,56%) do total de casos de dengue e dengue grave notificados no município, todos localizados na Comuna 8. De igual maneira, o número de subregistros foi de 59 (1,74%) do total de notificações. Observou-se, portanto, diferenças geográficas quanto à ocorrência do dengue.

### **3.7 Práticas de combate ao dengue**

Os dados coletados nas observações não participante foram categorizados em dois eixos centrais, a partir das principais ações de saúde pública da SMS: atividades de combate ao vetor e atividades de educação em saúde.

#### **3.7.1 Atividades de Combate ao Vetor**

As atividades de combate ao vetor são chamadas de vigilância entomológica e controle vetorial, são efetuadas por uma equipe multidisciplinar composta por veterinários, enfermeiros, biólogos e técnicos da SMS. Estas atividades são desempenhas a partir da necessidade apontada pelos dados de vigilância, para determinar qual atividade e lugar serão prioridade. Anualmente também é realizado, em todo município, atividades de prevenção voltadas ao controle vetorial, principalmente em períodos de pico epidêmico.

As atividades de vigilância entomológica consistem em:

- i) instalação e acompanhamento de armadilhas para larvas do vetor em diferentes pontos do município,
- ii) identificação taxonômica das larvas encontradas,
- iii) inspeção de tanques de água com coleta de amostras,
- iv) estudo de índices de infestação do mosquito por comunas,
- v) prova de resistência aos inseticidas e,
- vi) capturas intradomiciliar de mosquitos através de armadilhas com atraente químico.

As atividades de controle vetorial compreendem:

- i) visita e inspeção casa por casa e de áreas comuns,
- ii) inspeção de tanques com água,
- iii) busca por possíveis criadouros,
- iv) eliminação de criadouros com água parada,
- v) aplicação de inseticidas químicos nos tanques de água,
- vi) distribuição de mosquiteiros com inseticida à população,
- vii) acompanhamento de casas com presença do vetor,
- viii) aplicação de nuvens de inseticida nas ruas (“fumacê”) e,
- ix) inspeção de áreas comuns.

Estas atividades são desempenhadas ao longo dos meses, porém algumas atividades não seguem uma periodicidade constante e são desempenhadas conforme demanda e/ou exigência do Ministério da Saúde da Colômbia (MS).

Nos meses de setembro, outubro e novembro foram realizadas as seguintes atividades relacionadas ao combate do vetor: entrega e instalação de mosquiteiros, aplicação de nuvens de inseticidas nas ruas, aplicação de inseticidas químicos em tanques de água (prova piloto de um inseticida que inibe o crescimento larval), acompanhamento de casas com a presença do vetor, levantamento dos índices de infestação do mosquito no terceiro trimestre de 2014, inspeção de áreas comuns e captura de pupas e larvas do mosquito *Aedes aegypti* em assentamentos da cidade de Neiva.

### 3.7.1.2 Entrega de mosquiteiros

Mosquiteiros são telas de algodão, que contém inseticida de longa duração (200mg de alfa-cipermetrina) impregnados nas tramas do tecido (Figura 32). São instalados sobre as camas (Figura 33), com o intuito de matar o mosquito que se aproxime. É recomendado que o mesmo fique algumas horas aberto sobre a cama antes que a pessoa durma, para evitar possível alergia por contato.



Figura 32: Fotografia do mosquiteiro distribuído à população, Neiva, 2014.

Esta atividade é desempenhada sob demanda, com apoio do MS da Colômbia que fornece os mosquiteiros que são entregues à população. São escolhidos bairros com grande número de casos de dengue diagnosticados. Os mosquiteiros são distribuídos às pessoas que possuem poder aquisitivo muito baixo e, geralmente, vivem em lugares com grande densidade populacional intra e extradomiciliar. A prioridade da entrega dos mosquiteiros, adotada pela equipe como um requisito do Ministério da Saúde, são crianças e/ou jovens e idosos.



Figura 33: Fotografia do mosquiteiro instalado pela equipe de Vigilância Epidemiológica, Neiva, 2014.

A equipe da SMS que participa da entrega de mosquiteiros é composta por uma Bióloga, dois Enfermeiros, uma Veterinária e alguns técnicos de acordo com a disponibilidade. Por dia, são distribuídos em torno de 50 a 100 mosquiteiros. No período compreendido na coleta de dados, esta atividade foi realizada 10 vezes (duas semanas) e foram distribuídos 1000 mosquiteiros à população.

#### 3.7.1.3 Instalação e acompanhamento de armadilhas para larvas do vetor

Esta atividade é realizada principalmente para a vigilância do vetor *Aedes albopictus*, já que se busca identificar o ingresso do mesmo nas áreas urbanas ou no município. Os lugares escolhidos para a instalação das armadilhas são sítios de alto fluxo de pessoas, tais como: parques, terminais de transporte, cemitérios, centros comerciais, feiras e colégios.

Esta armadilha é elaborada através um recipiente escuro (normalmente pintado de preto), com um terço de água limpa e colocado em um lugar seguro e fresco (geralmente na sombra) (Figura 34). Esta armadilha é revisada a cada oito dias e, caso se encontre larvas, são coletadas amostras para determinação taxonômica do mosquito, realizada em laboratório da SMS.



Figura 34: Fotografia da armadilha utilizada para captura de larvas do vetor, Neiva, 2014.

Nos meses da coleta de dados, não foram encontradas larvas de *Aedes albopictus*, porém foram encontradas de *Aedes aegypti*). Esta atividade é desempenhada somente por um profissional biólogo/entomólogo que compõem a equipe.

#### 3.7.1.4 Aplicação de nuvens de inseticida nas ruas (“fumacê”)

A prática de aplicação de nuvens de inseticida se realiza priorizando os lugares que apresentaram casos de dengue grave ou para a prevenção em lugares considerados críticos (Comunas 8, 9, 10). A caminhonete da SMS que transporta o equipamento para a aplicação da nuvem (Figura 35) percorre quatro quarteirões ao redor do quarteirão da casa que apresentou o caso.



Figura 35: Fotografia da aplicação de nuvem de inseticida nas ruas, Neiva, 2014.

De acordo com a disponibilidade da caminhonete, se faz esta atividade. O intuito é realizá-la todos os dias, de acordo com uma programação pré-estabelecida, porém isto depende também de fatores administrativos.

O esquema de aplicação de nuvens de inseticida é realizado de acordo com o “Esquema 1-4-7”, que consiste em fazê-la no dia em que o caso é reportado à SMS, no quarto dia e no sétimo dia após a notificação. O “fumacê” passa nas ruas no período da manhã e à noite, quando a temperatura está abaixo dos 20°C para se conserve o princípio ativo do inseticida.

Concomitantemente é realizado outro tipo de aplicação de nuvem de inseticida intradomiciliar, com equipamentos em formato de mochila (Figura 36). Esta atividade consiste no ingresso de Técnicos da SMS nas casas que apresentaram casos de dengue grave, bem como nas casas ao redor. É preciso garantir que não haja pessoas ou animais dentro da casa e que estas pessoas fiquem fora de sua residência por, no mínimo, uma hora.



Figura 36: Fotografia do equipamento em formato de mochila utilizado para aplicação de nuvem de inseticida intradomiciliar, Neiva, 2014.

Ambas aplicações utilizam o inseticida Malathion, organofosforado que atua na colinesterase, provocando alterações no sistema nervoso do mosquito. Esta aplicação não segue nenhum esquema e é realizada uma única vez na casa, a partir da notificação do caso, e ocorre de acordo com a disponibilidade de técnicos da SMS.

### 3.7.1.5 Jornada de eliminação de criadouros

Estas jornadas reúnem diferentes atividades, tais como: inspeção de tanques de água com coleta de amostras (Figura 37), aplicação de inseticidas químicos em tanques de água (prova piloto de um composto inibidor de crescimento de larvas), acompanhamento de casas com a presença do vetor, inspeção de áreas comuns e captura de pupas e larvas do mosquito *Aedes aegypti* em assentamentos da cidade de Neiva.



Figura 37: Fotografia de água coletada para amostragem em laboratório com presença de larvas, Neiva, 2014.

A inspeção de casas para eliminação de criadouros, captura de pupas e larvas, inspeção de tanques de água e aplicação de inseticidas químicos é realizada em ordem decrescente das comunas e bairros que mais apresentam casos de dengue (pontos críticos). É estabelecida a vigilância em todas as casas do bairro escolhido, se possível, caso haja impossibilidade, a escolha das casas é realizada por conveniência.

A inspeção de tanques de água é feita (Figura 38), principalmente, para observar a presença de larvas do mosquito e aplicar larvicida químico. Quando um tanque possui

larvas, é realizada a coleta de amostras para realizar os ensaios de resistência aos inseticidas, da população de mosquitos desta comuna onde foi realizada a coleta.



Figura 38: Fotografia de tanque de água descoberto em residência da cidade, Neiva, 2014.

Em agosto foi distribuído um larvicida novo, o Dimilin TB2, inibidor de crescimento (princípio ativo diflubenzurom), que atua inibindo as sínteses de quitina nas larvas dos mosquitos (Figura 39). No mês de setembro foi realizado acompanhamento destes tanques para determinar o efeito deste larvicida. Este larvicida foi fornecido pelo Ministério da Saúde da Colômbia, com a proposta de substituir um larvicida organofosforado.

Recomenda-se que as pessoas não lavem os tanques após a aplicação, pois o produto possui longa duração, alcançando 5 meses. A quantidade de larvicida estabelecida para a efetividade da substância é uma única aplicação de pastilhas (0.5g) para cada 100 litros de água.



Figura 39: Fotografia do larvicida fornecido pela Vigilância Epidemiológica à população, Neiva, 2014.

No mês de setembro, foram realizados acompanhamentos das casas positivas que foram tratadas com o inibidor de crescimento larval, após 2-3-4 dias de iniciado o tratamento da água. Após esta etapa, foi realizado segmento das mesmas casas a cada oito dias, para a observação de larvas do mosquito. Foram acompanhadas 18 casas positivas para a presença de larvas do *Aedes aegypti*, e posteriormente tratadas com o novo inseticida. Destas, 10 continuaram apresentando larva e pupas do vetor nas primeiras três inspeções e 4 casas positivas no oitavo dia de vigilância.

O acompanhamento das casas com presença do vetor é realizado, observando e eliminando possíveis criadouros assim como aplicando larvicidas químicos. O mesmo é

realizado em áreas públicas onde são inspecionados pneus, tanques abandonados, pequenos depósitos de água, depósitos de comida e água para animais, sistema de águas pluviais e lixos depositados. A escolha do local público que será visitado segue o mesmo critério para a instalação e acompanhamento da armadilha para larvas do vetor.

#### 3.7.1.6 Levantamento dos índices de infestação do mosquito

Esta atividade consiste em conhecer o grau de infestação por *Aedes aegypti* em um determinado lugar e realizar a avaliação das medidas de prevenção e controle. O levantamento dos índices aédicos no município de Neiva segue os padrões recomendados pelo Instituto Nacional de Saúde (INS). De acordo com estas recomendações, os índices são realizados por comuna a cada três meses. Além disto, se levantam os índices em serviços de saúde, colégios, borracheiros e sítios considerados críticos.

São visitadas em média 285 casas em cada comuna por trimestre. Para efeitos de cálculo dos índices, em cada comuna são escolhidos bairros por conveniência.

A unidade básica de amostragem são as casas ou propriedades registradas, sistematicamente, para encontrar depósitos ou recipientes quem contém água, em buscar de larvas ou pupas do vetor. As visitas para coleta das informações são realizadas por educadores/técnicos da SMS que participam do Programa de Enfermidades Transmitidas por Vetores, e são realizadas em duas a três semanas aproximadamente.

#### 3.7.2 Atividades de Educação em Saúde

As atividades de educação em saúde ocorrem através de conversas informais nas visitas às casas, porém a SMS também participa de palestras em escolas e eventos de saúde, onde são distribuídos materiais informativos como folders sobre a enfermidade e a melhor forma de combatê-la.

As conversas e palestras realizadas por educadores/técnicos e pelo profissional de Biologia da SMS, geralmente abordam a biologia do vetor, os tipos de criadouro e onde o vetor deposita os ovos, os mecanismos de controle do dengue, principais sintomas e formas de tratamento. Não se sabe o impacto destas atividades no comportamento da população, pois não há estudos sobre o nível de conhecimento das práticas coletivas para o combate à dengue, em Neiva.

## **CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO**

---

A Colômbia vem sofrendo mudanças significativas em seu sistema de saúde, até o começo de 2015 a saúde era considerada como um serviço público e não como um direito garantido à população. De acordo com a Lei 100/1993 (Colômbia): a seguridade social era um serviço público essencial e obrigatório prestado por entidade públicas e privadas (CONGRESSO DA COLÔMBIA, 1993). Em 2007, uma nova legislação (Lei 1122/2007) modifica alguns aspectos do Sistema Geral de Seguridade Social em Saúde com o intuito de fortalecer a saúde pública e melhorar a prestação dos serviços aos usuários (CONGRESSO DA REPÚBLICA DA COLÔMBIA, 2007).

Neste período de reformas na saúde, houveram muitas manifestações no país e em 2011 a Lei 1438/11 se propôs a reformar completamente o sistema através da estratégia de atenção primária à saúde e para a criação de um ambiente saudável, incorporando demais conceitos como ambiente, inclusão e equidade em saúde (CONGRESSO DA COLOMBIA, 2011). Devido à perda de controle pelo poder público em relação aos serviços de saúde, que gerou muitas críticas políticas e muitos ruídos relativos à garantia de acesso da população aos serviços tanto público quanto privado, a Lei Estatutária 1751 de 16 de fevereiro de 2015 regulamentou o direito fundamental à saúde e foi ordenada pela Corte Constitucional (magistrados de mais alto poder legislativo) (CONGRESSO DA COLOMBIA, 2015).

Para efeitos práticos, o Sistema Geral de Seguridade Social em Saúde colombiano permanece composto pelos regimes contributivo, subsidiado, vinculados/exceção e regimes especiais. No regime contributivo de saúde estão “alocadas” parte da população que possui vínculo laboral ou poder aquisitivo suficiente para pagar pelos serviços de saúde. Da população que possui vínculo empregatício é descontado um valor chamado “aportes para el regime subsidiado” que é a contribuição dada por aqueles que não podem pagar pelos serviços. Além destes “impostos”, as pessoas incluídas no regime contributivo têm que obrigatoriamente pagar uma cota moderadora por cada serviço de saúde utilizado, que está na ordem de 2.700 pesos colombianos à 27.900 pesos colombianos (aproximadamente 3 a 28 reais), dependendo do salário que ganha o trabalhador com reajuste anual.

A outra parte do pagamento pelos serviços de saúde utilizados pela população “alocada” no regime subsidiado é paga pelo próprio governo. Para a população que faz parte dos regimes especiais (militares, petroleiros, professores de ensino primário e ensino médio e congressistas), mantiveram-se os benefícios anteriores à Lei 100/93, portanto não

pagam as cotas moderadoras por serviço utilizado, tampouco necessitam pagar por cada vinculação de familiar ao regime de saúde como ocorre com os contributivos (copago).

Os vinculados/exceção são considerados como pobres, vulneráveis e que não possuem capacidade econômica para pagar por um serviço de saúde. Para estes, o acesso é garantido através de autorização da Secretaria de Municipal de Saúde em entidades públicas. Porém, ainda existe parte da população não registrada e que não possui qualquer direito de acesso à saúde. Inevitavelmente a estes é negado a entrada às Instituições, culminando em um evento chamado “paseo de la muerte” (peregrinação da morte), ou seja, as pessoas vão de hospitais em hospitais em busca de atendimento médico que lhes é negado devido ao baixo poder econômico e incapacidade de poder pagar pelo serviço de saúde que seria prestado.

Desta forma, é sabido que dados de registro de eventos relacionados à saúde dos colombianos sofre grande subnotificação visto que parte da população adoece e não chega a ter o registro inserido nos sistemas de notificação. Além disto, é possível dizer que o Sistema de Vigilância em Saúde Pública (SIVIGILA), ou seja, o sistema de notificação, é uma ferramenta relativamente nova, com inserção em 2006 no sistema de saúde por meio do Decreto 3518 de 9 de outubro de 2006 (CONGRESSO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA, 2006). O mesmo conta com subregistros e baixa capacitação dos profissionais de saúde para sua operação, fatores impeditivos para a boa qualidade de atuação das ações de vigilância em saúde.

O departamento de Huila, cuja capital é a cidade de Neiva, foi listado dentre os 10 estados que compuseram 73% dos surtos de dengue na Colômbia em 2012 (RODRIGUEZ et al, 2013). Huila é um dos departamentos da Colômbia com maior endemicidade para dengue, com aumento do número de casos ao longo dos anos, assim como um aumento no número de hospitalizações (SALGADO et al, 2011). Não há na literatura científica estudos que analisem os casos de dengue na cidade de Neiva ao longo de uma série temporal, constatou-se uma lacuna de conhecimento importantíssima para as autoridades de saúde pública da região, assim como para os pesquisadores que abordam o tema.

A maioria dos casos de dengue notificados na Colômbia estão concentrados em áreas urbanas, geralmente em municípios considerados endêmicos, como o caso de Neiva. A incidência de dengue geralmente é baixa no sul e sudeste do país, devido à baixa densidade populacional. A região mais afetada é a centro oriental, onde está localizado o departamento de Huila e a capital (VILLAR et al, 2015).

O constante aumento de casos de dengue nos países subtropicais e tropicais é explicado por fatores determinantes como as características biológicas do vírus, do hospedeiro e do vetor. Desta forma, o crescimento populacional e a urbanização descontrolada criaram as condições ideais para a proliferação do *Aedes aegypti*, somando-se a elas, a fácil dispersão do vírus e a redução dos recursos dos programas para controlar e prevenir doenças infecciosas transmitidas por vetores (TEIXEIRA et al, 2009).

Nos anos de 2009 até setembro de 2014 foram notificados um total de 12.974 casos, na cidade de Neiva e nos dois últimos anos, foi reportado um total de 6.137 casos em Neiva, que correspondem a 0,87% do total de casos notificados na Colômbia em igual período. Isto significa que quase 1% de todos os casos do país estava concentrado na cidade objeto deste estudo.

O coeficiente de incidência do dengue no ano de 2014, em que houveram mais casos notificados, foi de 1.086 casos para cada 100.000 habitantes. Um estudo realizado no estado Acre, no Brasil, calculou o coeficiente de incidência acima de 800 casos para 100.000 habitantes, considerando o ano de epidemia e que a cidade do estudo possui mais que o dobro de habitantes que Neiva (ROCHA, 2011). Isto significa que a incidência da doença alcançada no ano de 2014 além de caracterizar o ano como epidêmico pela OMS (acima de 300 casos/100.000 habitantes) foi extremamente alta, considerando outras ocorrências já relatadas na literatura (MUDIN, 2015; RIBEIRO et al, 2006; SOUTO, 2006).

Notou-se a maior ocorrência, no período estudado, em crianças abaixo dos 10 anos de idade, além de uma correlação estatística significativa com o total de notificações. Com o passar dos anos, é provável que o dengue atinja cada vez mais as crianças de faixa etária mais baixa, na cidade de Neiva. Este fato está em consonância com uma pesquisa realizada em Barbados, no Caribe, revelou que crianças estão sobre o risco de desenvolverem doenças graves e de alta mortalidade. Neste país, no ano de 2009, a incidência anual de dengue foi de 2,92 casos por 100 crianças abaixo dos 16 anos e, destes, 30% foram hospitalizados (KUMAR et al, 2015).

Nos anos de 2004 a 2010, foi encontrada uma mudança em relação a distribuição do dengue por idade na Colômbia. Nos anos de 2000 a 2003 a maior incidência da doença ocorreu na faixa etária de 15 a 44 anos, similar aos anos 1990. Já no período de 2004 a 2010, a maior ocorrência foi em crianças abaixo dos 04 anos e de 05 à 14 anos de idade, similar ao encontrado neste estudo (VILLAR et al, 2015).

Em geral, na infância existem diversas infecções que aumentam o risco de gravidade nos casos de dengue, por isto realizar o diagnóstico na fase inicial da doença é difícil e pode ser o diferencial para a recuperação deste enfermo. Soma-se a este fator, a similaridade dos sintomas do dengue com outras doenças febris comuns neste grupo da população. Estima-se que a partir da última década, pelo menos 25% dos casos notificados por dengue e hospitalizados, foram de crianças com 15 anos ou menos (ABE; MARQUES; COSTA, 2012).

Causa surpresa, a grande prevalência de casos de dengue em crianças, já que como medida de prevenção a secretaria de saúde do município de Neiva distribui gratuitamente mosquiteiros com inseticida em sua trama, para a população menos favorecida economicamente. Esta distribuição é realizada priorizando berços e camas de crianças e posteriormente a de idosos. Em contrapartida, de acordo com o último boletim do censo geral em 2005 e com o Informe de Gestão para Garantia dos Direitos da Infância, Adolescência e Juventude publicado em 2011, é possível afirmar que a parcela população de 0 a 18 anos, do município de Neiva, somavam-se aproximadamente 42% e, ainda que com o passar dos anos a população economicamente ativa (de 18 a 65 anos) seria reduzida (MSA, 2011a, 2011b). Portanto, podemos concluir que o grande número de casos de dengue em crianças na cidade de Neiva, se justifica pela grande parcela da população ser constituída por menores de 18 anos (GOBERNACIÓN DEL HUILA, 2005, 2011).

Corroborando com o Protocolo de Vigilância em Saúde Pública do Dengue na Colômbia, a dinâmica de epidemias na cidade de Neiva ocorreu no período do estudo com um padrão de repetição a cada 2 anos e com incremento dos casos a cada epidemia (INS, 2014). Além disto, a circulação simultânea dos quatro sorotipos do vírus, assim como a infestação de mais de 90% do território colombiano abaixo dos 2.200 metros de altitude, pode estar contribuindo substancialmente para a manutenção das zonas endêmicas e favorecendo o aumento de casos a cada epidemia pela introdução de novos sorotipos em região anteriormente livre (INS, 2014)

Particularmente, as chuvas e a umidade também são aspectos diretamente relacionados com a densidade e longevidade de vetores, assim como a presença de sítios de incubação/criadouros, que alteram a dinâmica epidemiológica do dengue no mundo. Porém, neste estudo não se evidenciou relação estatisticamente significativa entre a pluviosidade e os casos de dengue, o que vai de encontro aos achados da cidade colombiana de Monteria, no período de 2003 a 2008, cujas correlações de Pearson

estatisticamente positivas entre as variáveis climáticas e os casos de dengue registrados neste período foram: a pluviosidade (0,39); a umidade (0,36) e a temperatura (0,12). De acordo com os autores, o ciclo de transmissão pode estar influenciado pelo clima, pelo aumento da temperatura e das chuvas, que podem aumentar a população do *Aedes*. Além disto, o aumento da temperatura aumenta também a taxa de desenvolvimento do vetor, diminui a duração dos ciclos de reprodução, estimula a eclosão dos ovos e desperta o período de incubação do vírus no mosquito (CASSAB; MORALES; MATTAR, 2011).

Por outro lado, o excesso de chuva é considerado um impedimento à produção do mosquito já que ocorre o transbordamento de água dos sítios onde a mesma estaria acumulada e, da mesma forma, a seca provoca a extinção de muitos criadouros e, conseqüentemente a possibilidade de habitat do mosquito (POVEDA e ROJAS, 1997). Os autores mencionaram ainda a relação dos índices climáticos (precipitação e temperatura) e o dengue e, que esta relação ocorre na medida em que o acúmulo de água em recipientes, após o período chuvoso, se mantém servindo de criadouro do mosquito (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2007).

Não foi possível observar sazonalidade nos períodos de epidemia da doença, embora haja um padrão que se repete, não é possível afirmar com convicção e sequer foi comprovado estatisticamente, que picos de chuva anteriores ao aumento das notificações estejam relacionados com as epidemias ocorridas. Embora, em estudo de correlação de Pearson, utilizando-se apenas dos dados dos dois últimos anos (2013 e 2014) haja indicação de correlação estatisticamente significativa para o total de notificações e o número de dias chuvosos no mês ( $\rho=0,571$ ).

Em estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, região endêmica para o dengue, nos anos em que ocorreram epidemias, as temperaturas registradas foram significativamente mais altas. Indicou-se a coincidência do aumento do número de casos registrados com a média da temperatura mensal acima de 22° C. e volume mensal de chuva abaixo de 200mm, apontando o clima quente e seco como propício ao dengue neste estudo (CÂMARA et al, 2009).

Foi observado no estado de Goiás (Brasil) que nos períodos de seca houve grande redução do índice de infestação predial (infestação de mosquitos *Aedes aegypti* em construções podendo ser casas, prédios, centros comerciais etc) , assim como do número de casos de dengue (22,5%), enquanto no período chuvoso o número de casos foi de 77,5%. Os autores ressaltaram que mesmo que a pluviosidade não seja o fator determinante, já que

o *Aedes* mantém seu ciclo mesmo em períodos secos, deve ser considerado como um fator crítico e significativo na transmissão do dengue (SOUZA; SILVA; SILVA, 2010).

Das notificações realizadas no período estudado, 31,93% foram de indivíduos hospitalizados e a média de dias entre o início dos sintomas e a primeira consulta médica foi aumentando ao longo dos anos alcançando 3,97 dias no mês de setembro de 2014. Considerando que o dengue possui uma fase inicial que dura em torno de três a sete dias e logo após, um período crítico da doença com defervescência e aparecimento de complicações, é possível que esta média de dias para a busca de acompanhamento médico esteja demasiado prolongada. Segundo resultados da ACP observou-se que nos casos de dengue grave a média de dias tende a diminuir, ou seja, as pessoas buscam mais rapidamente os serviços de saúde quando tem seu quadro agravado.

Em relação à correlação positiva e estatisticamente significativa dos casos cujos indivíduos não estão afiliados ao serviço de saúde colombiano e os casos de dengue grave ( $p=0,556$ ), podemos supor que isto se deva pela dificuldade em se conseguir acessos aos serviços de saúde por aqueles que não possuem capacidade econômica para pagar pelos mesmos. O cenário da saúde colombiana é alarmante e, ainda assim, nem todos os afiliados ao sistema de saúde tem acesso aos serviços que requerem com qualidade e, que os serviços em especial os especializados possuem múltiplos obstáculos para os pacientes (GARCIA, 2012).

A carência do sistema de saúde da Colômbia é nítida e desumana, deixando à margem dos serviços idosos, crianças e adultos que não possuem condições financeiras de cuidar de sua saúde. Além disto, o SIVIGILA, sistema de informação de vigilância em saúde, que deveria dar suporte à tomada de decisão dos governantes não reflete um sistema comprometido e integral que permita conhecer a real situação de saúde do país (GARCIA, 2012).

Apesar de possui 10 anos de implantação (CONGRESSO DE LA REPUBLICA DE LA COLOMBIA, 2006), na cidade de Neiva, os dados de vigilância do dengue constam na plataforma SIVIGILA somente a partir do ano de 2009 e possui considerável número de subnotificação. A falta de recursos humanos especializados e ferramentas operacionais de aporte ao sistema na atenção primária, já que as notificações são realizadas manualmente e posteriormente digitalizadas por um único funcionário, podem fazer com que o processo possua entraves e não seja 100% confiável, embora já exista na literatura científica outros estudos que se utilizam de dados secundários obtidos no SIVIGILA. .

Em termos de manejo e estratégias de controle da doença, a cidade de Neiva conta com equipes de vigilância epidemiológica que realizam o combate ao vetor através de distribuição de inseticidas e larvicidas nas casas com foco, pulverização com nuvem de inseticida, distribuição de mosquiteiros com inseticida em sua trama, ações e diálogos em escolas e outras ações sociais de saúde pública. Portanto, é importante que sejam estipuladas metas, e que sejam organizadas as estratégias para que todo o arsenal de combate ao vetor disponível seja eficiente.

A recomendação do uso de mosquiteiros com inseticida foi inicialmente realizada pela Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) em 1999 e já ocorre há alguns anos na África, na tentativa da diminuição da incidência de malária, conforme descrito no Manual do Professor do Programa de Educação para Saúde sobre Malária nas Comunidades de Angola e no Inquérito de Indicadores de Malária em Angola (2011). Estes documentos reforçam que tal metodologia deve ser utilizada e que além da malária é possível combater muitos vetores ou mosquitos transmissores de outras doenças, melhorando a saúde da população. Porém, foi constatado através do Inquérito (2011) que somente 26% das crianças dormiram na noite anterior debaixo de um mosquiteiro com inseticida e que este percentual tende a diminuir conforme a idade da criança aumenta.

O alfa-cipermetrina, inseticida utilizado na trama dos mosquiteiros distribuídos em Neiva, possui longa duração e pode ser utilizado inclusive contra aranhas, baratas, moscas, barbeiros, escorpiões e outros insetos. Sua eficiência já havia sido testada em 1989, principalmente contra o vetor da doença de chagas, e em estudo realizado na cidade de Dourados (Mato Grosso do Sul), obteve-se mortalidade de 96,4% ( $\pm 2,90$ ) da população adulta de mosquitos *Aedes aegypti* avaliados (MARCONDES, 1989; SILVA, 2012).

As principais atividades de saúde pública, desempenhadas pela SMS de Neiva, são centradas no combate e controle do vetor *Aedes aegypti* e, em menor escala são realizadas algumas atividades de educação em saúde. Este descompasso faz com que os objetivos sejam alcançados, mas não sustentados, levando a desperdício de esforços e recursos, além da descontinuidade de suprimentos aos programas que focavam o combate ao vetor (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

O grande alvo de todas as ações da SMS são populações menos favorecidas economicamente, com menor grau de instrução e mais vulneráveis às enfermidades infecciosas, e em locais onde há maior densidade intra e peri-residências, além de alta incidência de dengue e de infestação do mosquito. Ressalta-se, a dificuldade da população

em manter as recomendações, principalmente no que diz respeito à aplicação de inseticidas. A infraestrutura urbana também afeta diretamente os hábitos de vida dos moradores da cidade, o que dificulta os efeitos positivos das práticas de saúde públicas empregadas para o controle do vetor do dengue.

Algumas situações são frequentes: famílias que fecham as janelas quando passa o carro para aplicação de nuvens de inseticidas, que não respeitam a recomendação de ficar fora de casa por no mínimo uma hora após a aplicação do inseticida intra-domiciliar e que não seguem as recomendações de não lavar o tanque por cinco meses após a aplicação de larvicida. A nuvem de inseticida, embora seja uma prática de controle vetorial importante, não alcança grandes distâncias o que se torna a principal dificuldade pelo baixo alcance e pouca dispersão. Trata-se quase de uma “jogada de sorte” que o mosquito esteja em região peridomiciliar (já que as janelas são comumente fechadas), voando baixo e próximo da caminhonete para serem atingidos, estes fatores proporcionam a diminuição da eficiência desta prática empregada.

É necessário reforçar informações antes de cada atividade, além disto, é preciso observar o contexto em que estas famílias estão inseridas. Desta forma, o motivo de algumas famílias permanecerem em casa após a aplicação intra-domiciliar é ter idosos com dificuldade de caminhar e não ter outro lugar para ficar aguardando durante o tempo preconizado.

Deve ser ressaltado, porém que o inseticida aplicado é tóxico, principalmente se inalado em grandes concentrações e, ainda, os indivíduos mais vulneráveis são os idosos e as crianças, pois pertencem à classe de organofosforados. Estes compostos provocam alterações na saúde, sendo as principais: convulsões, cólicas abdominais, espasmos musculares, vômitos e efeitos neurotóxicos (atua principalmente na degradação da acetilcolina) e neurológicos retardados em pessoas com exposição crônica de baixa concentração (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). O composto malathion foi considerado como potencialmente cancerígeno pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer, no ano de 2015 e, na atual fórmula utilizada pelo “fumacê”, os efeitos tóxicos permanecem mesmo quando restam somente 30% do composto diluído em água (WHO, 2015).

Outro aspecto importante é a mudança de comportamento que está sendo requerida ao trocar o produto utilizado nos tanques de água, porque o novo larvicida possui uma ação residual em água, diferente do anterior. Um estudo desenvolvido no Brasil descreve as

atividades de educação em saúde desenvolvidos pelo “Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde (PET-Saúde)”, que constitui-se de ações intersetoriais voltadas para a atenção básica, vigilância em saúde, de acordo com os princípios de integração ensino-serviço-comunidade. Aporta-se na construção de conhecimento coletivo, a partir da ação e desenvolve a crítica a partir da realidade local, abarcando não somente a doenças, mas também o contexto ambiental e social (FERREIRA et al, 2012).

Desta forma, também é importante apontar que a maior parte da população menos favorecida não possui abastecimento regular de água, portanto muitas famílias armazenam águas em tanques para uso doméstico, que propicia o crescimento de larvas do vetor. Estas águas armazenadas podem ser coletadas de rios da região e/ou do próprio aqueduto quando há abastecimento, porém, muitas vezes as águas chegam com muitos resíduos e sedimentos às casas, o que faz com que as mulheres lavem os tanques constantemente. Consequentemente, instala-se outro problema pois ao lavar os tanques estão desperdiçando o larvicida que foi aplicado.

Por sua vez, o larvicida utilizado pela SMS é um inibidor de crescimento larval que causa modificações morfológicas e possui menor toxicidade para mamíferos. O composto utilizado é o diflubenzuron que atua na inibição da síntese de quitina, componente primordial para que a larva do mosquito evolua para pupa. Porém, deve ser aplicado somente em ambientes restritos para que não haja alterações no ecossistema, principalmente aquático já que o composto provoca alterações também no crescimento de crustáceos. Existem relatos na literatura de populações de *Aedes* resistentes ao composto químico, e o que mais chama a atenção no uso deste componente é que sua ação residual é afetada negativamente com a incidência solar (GARCIA NETO, 2011; MACHADO, 2012; SILVA, 2012)

O modelo de controle químico de vetores é insustentável, já que as populações de insetos tendem a se tornar resistentes, o que pode ter contribuído para a manutenção dos mesmos no meio ambiente. Adicionalmente, os efeitos sobre a saúde humana, animal e ecossistemas não compensa o efeito-resposta que se espera do uso de tais produtos, fazendo com que as práticas se tornem mais danosas que benéficas.

Foi possível perceber a dificuldade em se manter as armadilhas para *Aedes albopictus* na cidade, principalmente por serem alocadas em locais públicos e necessitarem permanecer por longos períodos. São inúmeras as dificuldades encontradas pelas equipes da SMS com o trabalho de campo, a maior parte deles é contornável, porém alguns

interferem diretamente nos resultados finais e em indicadores que deveriam apontar a prioridade destas ações. Além disto, muitos impeditivos administrativos e de ordem organizacional que geram a diminuição da eficiência das ações de controle do mosquito, somam-se a estes fatores, o clima temperado com calor e chuva que incrementa o número de criadouros de *Aedes*.

Necessita-se que seja dada a devida importância às questões políticas que concernem ao dengue e à saúde pública colombiana. A verticalização da política impede o uso de estratégias ao longo prazo que possam diminuir a vulnerabilidade sócio-ambiental, com isto, a falta de conhecimento, as atitudes insatisfatórias e as práticas da população propiciam o aumento do risco da transmissão que somente pode ser revertido com educação e mobilização social (SANTOS et al, 2014).

Os programas verticalizados empregados na cidade não se sustentam, porque a sustentabilidade somente é alcançada com a participação ativa (e não passiva) da população nos programas de controle do mosquito (WHO, 2004). Os programas de educação em saúde se encontram dentro deste panorama, já que a mera transmissão de informação, não é transformada em ação para a prevenção da enfermidade.

A lacuna de parcerias governamentais que possam aportar estes programas com ações conjuntas entre governos, ministérios, comunidade e diferentes agentes promotores de saúde é um impasse em muitos países endêmicos para o dengue, onde a população se mostra conhecedora da doença, porém não realiza ações de prevenção (WHO, 2004). São considerados problemas frequentes que ultrapassam a esfera da saúde e estão inter-relacionados com a mesma: urbanização frequente e continuamente não planejada; serviços municipais inadequados, tais como abastecimento de água e disposição de resíduos sólidos, entre outros (WHO, 2004).

Há um aspecto importante que deve ser mencionado: a falta de recursos para contratação de profissionais capacitados e, ainda a descontinuidade das ações por falhas administrativas. Devido à escassez de profissional, principalmente quando há troca de governos, algumas atividades da SMS permanecem com lacunas temporais até que sejam contratadas mais pessoas para compor a equipe.

Portanto, nem sempre as mesmas atividades são realizadas na época preconizada de forma contínua e, costuma-se priorizar os períodos de epidemia, quando o problema do dengue já está agravado. A constante rotatividade dos profissionais também é um fator negativo, já que são perdidos dados importantes para a epidemiologia da doença, problema

comum aos outros países da América Latina (ARRIAGADA; ARANDA; MIRANDA, 2005; SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008).

No município de Neiva, perdura a centralidade das práticas tradicionais de controle do vetor, sem articulação entre os diferentes setores governamentais. Deste modo, tais práticas não se conformam adequadas, de acordo com Margaret Chan, Diretora Geral da OMS, que cita o dengue como uma doença complexa que necessita demanda de ministérios governamentais engajados, com responsabilidade partilhada para além da área da saúde (WHO, 2012).

Neste estudo, as questões do dengue ultrapassam o campo da saúde pública, e aportam em questões ambientais, de direitos, além de aspectos políticos e educacionais da Colômbia. Para aprofundamento do tema, é importante que se faça uma investigação de todos os aspectos ambientais e parâmetros de epidemiologia da enfermidade, sugere-se que haja maior cooperação das instituições que detém os dados da cidade de Neiva, pois é igualmente importante que haja diálogo entre as mesmas, a fim de evitar a doença e contribuir para o alcance de metas estabelecidas para a erradicação do vetor.

## **CAPÍTULO V– CONCLUSÕES**

---

O dengue nos países tropicais deixou de ser um problema exclusivo da saúde pública para se tornar também um problema de infraestrutura e organizacional dos municípios e estado. Apesar do fator clima possuir considerável influência no aparecimento desta enfermidade, é possível perceber claramente que a recorrência da mesma se deve principalmente pela desorganização do espaço urbano e na insistência em práticas de combate emergenciais locais.

Cabe questionar se a população compreende as orientações fornecidas pela Vigilância Epidemiológica de Neiva e, ainda, fiscalizar o efeito das ações, porque o próprio comportamento da população à expõem ao risco. Vale ressaltar que são realizadas rotineiramente ações para o combate ao vetor, porém percebem-se poucos efeitos no controle do mesmo, principalmente quando se iniciam os períodos chuvosos que podem incrementar os índices de infestação por *Aedes aegypti*.

No município de Neiva, as atividades de combate à dengue estão centralizadas na erradicação do vetor o que pode ser um impeditivo para o avanço de outras estratégias sistêmicas, multidirecional e holística. Portanto, a melhor estratégia para combater o dengue de forma duradoura, é aquela voltada a transformação da realidade social local, ou seja, aquela em que sejam implementadas políticas de abastecimento regular de água, escoamento adequado de esgoto, educação comportamental nas escolas etc.

Tendo isto em consideração, é possível traçar melhores estratégias a fim de que o dengue não seja uma doença de epidemias frequentes e, sim, de fato extinta em determinados locais. Esta não é uma realidade distante, dado que a vasta literatura versa sobre a extinção de alguns sorotipos do vírus em determinadas regiões do globo terrestre.

Colocando em pauta todas as questões que envolvem as práticas de saúde públicas voltadas ao combate do dengue e centradas na erradicação do vetor, pode-se dizer que o município de Neiva/Colômbia exerce todas as atividades cabíveis, porém com sérios entraves administrativos e organizacionais, comuns em diversos países em desenvolvimento. E, que apesar de tais práticas, a cada epidemia o número de casos aumenta ao longo do ano assinalando que há algo sendo negligenciado neste processo.

Ao revisar a literatura científica, emergiram alguns pontos chaves que contribuiriam para a erradicação ou desaparecimento do *Aedes aegypti* em determinadas partes do globo terrestre por algum período de tempo. Embora estes pontos possam elucidar e apontar uma direção no sentido de ações concretas para a diminuição da incidência do dengue, muitos permanecem reforçando a centralidade no vetor. São eles:

- Forças organizadas baseadas em inspeção de saúde;
- Iniciativas de saúde pública para regulação da população de vetores;
- Provisão de dispositivos para captação de água da chuva;
- Inseticidas residuais, de baixa toxicidade para uso doméstico;
- Avanços individuais, comunitários e governamentais para a manutenção e limpeza de ambientes, evitando o acúmulo de água e;
- Competição entre predadores do mosquito vetor.

O somatório de fatores negligenciados faz com que o dengue seja um assunto banalizado, com pouca credibilidade e descuidado pelos governantes que deveriam colocá-lo como prioridade na lista de ações de saúde pública. Em Neiva, as práticas de saúde pública não estão sendo suficientemente eficazes para diminuir o risco da população e conter as epidemias crescentes ao longo dos anos, portanto, cabe repensar as diretrizes e os investimentos tanto de tempo quanto dinheiro em ações que não surtem efeito.

As condições socioeconômicas da Colômbia possuem disparidades acentuadas, o que dificulta o acesso da população menos favorecida economicamente aos serviços mais básicos de uma sociedade para a garantia de satisfação às necessidades humanas básicas. A questão dos criadouros do mosquito é quase obsoleta, já que em pleno século XXI, ainda existem pessoas que não possuem acesso ao requisito mais básico para a sobrevivência humana: água potável.

Condições sanitárias e de moradia que favorecem a proliferação do mosquito, devem entrar em pauta de debates mundiais acerca do dengue, isto porque faz-se necessária uma reforma urbana com enfrentamento das desigualdades sociais e uma faxina que para além de aspectos ambientais e sim de profunda transformação da sociedade. Cada vez mais, apesar do grande desenvolvimento tecnológico existente, retrocedemos no combate ao vetor desta enfermidade que já ultrapassa séculos.

Cabe questionar: Porque permanecemos no erro? O ano de 2015 acendeu um alerta no sentido da periculosidade que o mosquito *Aedes aegypti* representa à saúde da população mundial, devido às epidemias recentes de zika e chikungunya concomitantes ao dengue e, que provocaram danos inesperados como a microcefalia. Apesar de décadas de estudo e tentativas de se controlar grandes epidemias, uma única coisa equivocadamente permanece inalterada: a estratégica centralizada no vetor.

## **REFERÊNCIAS**

---

ABE, A. H. M.; MARQUES, S. M.; COSTA, P. S. S. Dengue em crianças: da notificação ao óbito. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 263-71, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/v30n2/17.pdf>>.

AGUIAR, M. C. A. et al. Envelhecimento e responsabilidade: uma reflexão sobre as políticas de saúde brasileiras para o idoso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, v. 13, n. 1, p. 73-9, jan. 2011. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/RBPS/article/view/1329/990>>.

ALCADIA DE NEIVA. **Información general**. Neiva; 2013. Disponível em: <<http://www.alcaldianeiva.gov.co/Paginas/default.aspx>> Acesso em: out. 2015.

ARAÚJO, R.; LOPES, F. A mediatização da dengue na imprensa portuguesa: os casos do público, expresso, jornal de notícias e diário de notícias. **Observatório**, Lisboa, v. 8, n. 1, p. 49-68, jan. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-59542014000100003](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-59542014000100003)>.

ARRIAGADA, I.; ARANDA, V.; MIRANDA, F. Políticas y programas de salud en América Latina. Problemas y propuestas. **Serie Políticas Sociales, Publicación de las Naciones Unidas**. Santiago de Chile, 2005. Disponível em: <<http://www.cepal.org/es/publicaciones/6119-politicas-y-programas-de-salud-en-america-latina-problemas-y-propuestas>>.

BAGLINI, V. et al. Atividades de controle do dengue na visão de seus agentes e da população atendida, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1142-52, jul. 2005. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/portal/>>.

BARCELLOS, C.; LOWE, R. Expansion of dengue transmission area in Brazil: The role of climate and cities. **Tropical Medicine and International Health**, v. 19, n. 2, p. 59-68, fev. 2014. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12227/abstract?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false>>.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 64, p. 53-72, dez. 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000300005)>.

BHATT, S. et al. The global distribution and burden of dengue. **Nature**, v. 496, s/n, p. 504-7, abr. 2013. Disponível em: <<http://www.nature.com/index.html>>.

BRITO, C. A. A. **Dengue em Recife, Pernambuco: padrões clínicos, epidemiológicos, laboratoriais e fatores de risco associados à forma grave da doença**. 2007. 122 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife. Disponível em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2007brito-caa.pdf>>.

BRUNKARD, J. M.; CIFUENTES, E.; ROTHENBERG, S. J. Assessing the roles of temperatures, precipitation, and ENSO in dengue re-emergence on the Texas-Mexico border region. **Salud Publica de Mexico**, Cuernavaca, v. 50, n. 3, p. 227-34, mai. 2008. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0036-3634&script=sci\\_serial](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0036-3634&script=sci_serial)>.

CÁCERES-MANRIQUE, F. M. et al. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre dengue en dos barrios de Bucaramanga, Colombia. **Revista de Salud Publica**, Bogotá, v. 11, n. 1, p. 27-32, jan. 2009. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci\\_serial](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci_serial)>.

CÂMARA, F. P. et al. Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42, n. 2, p. 137-40, mar. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso)>.

CÂMARA, F. P. et al. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 40, n. 2, p. 192-6, mar. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso)>.

CARRINGTON, L. B.; SIMMONS, C.P. Human to mosquito transmission of dengue viroses. **Frontiers in Immunology**: Lausanne, v. 5, p. 1-8, jun. 2014. Disponível em: <[www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)>.

CASSAB, A.; MORALES, A.; MATTAR, S. Factores climáticos y casos de dengue em Montería, Colombia, 2003-2008. **Revista de Salud Pública**, Bogotá, v. 13, n. 1, p. 115-128. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci\\_serial](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci_serial)>.

CASSETTI, M. C.; THOMAS, S. J. Dengue Human Infection Model: Indroduction. **The Journal of Infectious Diseases**, Oxford, v. 209, supl. 2, p. S37-39, nov. 2014. Disponível em: <<http://jid.oxfordjournals.org>>.

CASTAÑEDA, O.; SEGURA, O.; RAMÍREZ, A. N. Conocimientos, actitudes y prácticas comunitarias en un brote de dengue en un municipio de Colombia, 2010. **Revista de Salud Publica**, Bogotá, v. 13, n. 3, p. 514-27, jun. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci\\_serial](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci_serial)>.

CATÃO, R. C.; GUIMARÃES, R. B. Mapeamento da reemergência do dengue no Brasil – 1981/82-2008. **Hygeia**, Uberlândia, v. 7, n. 13, p. 173-85, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.hygeia.ig.ufu.br>>.

CAVALCANTI, L. P. G. et al. Clinical and epidemiological characterization of dengue hemorrhagic fever cases in northeastern, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 4, p. 355-58, jul. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0037-8682&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0037-8682&lng=pt&nrm=iso)>.

CHERNOVIZ, P. L. N. **Diccionario de Medicina Popular e das Sciencias Accessarios para uso das Famílias contendo a descrição das causas, symptomas e tratamento das moléstias; as receitas para cada moléstia; as plantas medicinais e as alimentícias; as aguas minerais do Brazil, de Portugal e de outros paizes**. Paris: A. Roger & F. Chernovi, 6<sup>a</sup> Edição. 1890, 1277 p. Disponível em: <<http://www.brasiliana.usp.br/handle/1918/00756310#page/14/mode/1up>>.

CHERNOVIZ, P. L. N. **Diccionario de Medicina Popular**. Paris: A. Roger & F. Chernovi. 1851. Disponible em: <<http://www.brasiliana.usp.br/handle/1918/0010#page/1765up>>.

CHEVILLON, C. et al. The Chikungunya threat: an ecological and evolutionary perspective. **Trends in Microbiology**, Philadelphia, v. 16, n. 2, p. 80-8, fev. 2008. Disponible em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18191569>>.

COELHO, G. E. Dengue: desafios atuais. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 17, n. 3, p. 231-33, jul. 2008. Disponible em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/revistas/ess/pinstruc.htm>>.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 100 de 23 de diciembre de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, Bogotá, 23 dic. 1993. 132 p. Disponible em: <[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY\\_0100\\_DE\\_1993.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY_0100_DE_1993.pdf)>.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1438 de 19 de enero de 2011. Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, Bogotá, 19 ene. 2011. 51 p. Disponible em: <[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY\\_1438\\_DE\\_2011.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY_1438_DE_2011.pdf)>.

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1751 de 16 de febrero de 2015. Por medio de la cual se regula el derecho fundamental a la salud y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, Bogotá, 16 feb. 2015. 13 p. Disponible em: <[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Ley\\_1751\\_de\\_2015.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Ley_1751_de_2015.pdf)>.

CONGRESSO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 3518 de 9 de outubro de 2006. Por el cual se crea y regulamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, Bogotá, 9 oct. 2006. 17 p. Disponible em: <<http://www.ins.gov.co:81/normatividad/Decretos/DECRETO%203518%20DE%202006.pdf>>.

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Ley 1122 de 9 de enero de 2007. Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. **Diario Oficial**, Bogotá, 9 ene. 2007. 18 p. Disponible em:

<[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/LEY%201122%20DE%202007.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/LEY%201122%20DE%202007.pdf)>

DALBEM, A. G. et al. Dengue clássica e febre hemorrágica da dengue: etiologia, fisiologia, epidemiologia e fatores de risco. **Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina**, Cáceres, v. 1, n. 1, p. 18-36, jan. 2014. Disponible em: <<http://periodicos.unemat.br/index.php/revistamedicina/article/view/60>>.

DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística. **Proyecciones municipales de población, 2006-2020**. Bogotá; 2008. p. 96-7. Disponible em: <<https://www.dane.gov.co>> Acceso em: out. 2015.

DIALLO, M. et al. Vectors of Chikungunya virus in Senegal: current data and transmission cycles. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 60, n.2, p. 281-6, fev. 1999. Disponible em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10072152>>.

DICKSON, H. **On dengue: its history, pathology and treatment**. Philadelphia: Haswell, Barrington and Haswell. 1839, 36 p. Disponible em: <<https://collections.nlm.nih.gov/catalog/nlm:nlmuid-100887678-bk>>.

DUSSART, P. et al. Evaluation of two commercial tests for the diagnosis of acute dengue virus infection using NS1 antigen detection in human serum. **PLOS Neglected Tropical Disease**, San Francisco, v. 2, n. 8, p. 1-9, ago. 2008. Disponible em: <<http://www.plosntds.org>>.

FAUCI, A. S.; MORENS, D. M. Zika vírus in the Americas – yet another arbovirus threat. **New England Journal of Medicine**, v. 374, n. 7, p. 601-4, fev. 2016. Disponible em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp1600297>>.

FERNANDES, D. R. et al. Epidemiologia da dengue em São Luis – Maranhão, Brasil, 2000 a 2007. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 20, n. 2, p. 68-75, mai. 2013. Disponible em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1795>>.

FERREIRA, G. L. C. Global dengue epidemiology trends. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 54, sup. 18, p. 5-6, out. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-46652012000700003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652012000700003)>.

FERREIRA, V. S. et al. PET-Saúde: uma experiência prática de integração ensino-serviço-comunidade. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 36, n. supl. 2, p. 147-151. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v36n1s2/a21v36n1s2.pdf>>.

FRANCO, O. **História da Febre Amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Superintendência de Campanhas de Saúde Pública, Ministério da Saúde. 1976. 208 p. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0110historia\\_febre.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0110historia_febre.pdf)>.

GARCIA, D. T. La salud pública en Colombia: un derecho en vía de reconocimiento. **Revista Médica Risaralda, Risaralda**, v. 18, n. 2, editorial convidado. 2012. Disponível em: <<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/7883/4803>>.

GARCIA NETO, L. J. **Efeito residual do Diflubenzuron sobre larvas de *Aedes Aegypti* em condições simuladas de campo, no laboratório**. 2011, 114p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Ceará. Disponível em: <[http://www.uece.br/ppsac/dmdocuments/levindo\\_garcia.pdf](http://www.uece.br/ppsac/dmdocuments/levindo_garcia.pdf)>.

GARCÍA-RIVERA, E. J.; RIGAU-PÉREZ, J. G. Dengue severity in the elderly in Puerto Rico. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 13, n. 6, p. 362-8, mai. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12880516>>.

GAUTRET, P. et al. Infectious diseases among travellers and migrants in Europe, eurotravnet 2010. **Eurosurveillance**, Sweden, v. 17, n. 26, p. 17-26, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V17N26/art20205.pdf>>.

GIL, D. C. Q.; BENÍTEZ, J. E. O.; GUTIÉRREZ, M. M. Competencia vectorial: consideraciones entomológicas y su influencia sobre la epidemiología del Dengue. **Iatreia**, Medellín, v. 23, n. 2, p. 146-56, abr. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932010000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932010000200006&lng=es&nrm=iso)>.

GOBERNACIÓN DEL HUILA. **Boletín Censo General 2005**. Neiva, 2005, 6 p. Disponível em: <<http://www.dane.gov.co>>.

GOBERNACIÓN DEL HUILA. **Informe de gestión para la garantía de los derechos de la infancia, la adolescencia y la juventud**. Neiva, 2011, 102 p. Disponível em: <<http://dane.gov.co>>

GOMES, A. F. **Análise espacial e temporal da reação entre dengue e variáveis meteorológicas na cidade do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2009**. 2011. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://bvssp.iciet.fiocruz.br/lildbi/docsonline/get.php?id=2397>>.

GOMES, R. G. S.; MORAES, R. M. Alterações climáticas e suas influências sobre as doenças transmitidas por vetores. **In: Anais do IX Safety, Health and Environmental World Congress**. São Paulo: Safety, Health and Environmental Research Organization, jun, 2009, p. 85-9. Disponível em: <[http://www.de.ufpb.br/~ronei/Gomes2009AlteracoesClimaticas\\_Influencias.pdf](http://www.de.ufpb.br/~ronei/Gomes2009AlteracoesClimaticas_Influencias.pdf)>.

GORZONI, M. L.; MASSAIA, I. F. D. S.; PIRES, S. L. Case report: dengue in an elderly patient. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 163-7, mai. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20602028>>.

GUBLER, D.J. Dengue and dengue hemorrhagic fever. **Clinical Microbiology Reviews**, Washington, v. 11, n. 3, p. 480-96, jul. 1998. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC88892/>>.

GUIMARÃES, M. R. C. Chernoviz e os manuais de medicina popular no Império. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 501-14, mai. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702005000200017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000200017)>.

GUY, B. et al. Desenvolvimento de uma vacina tetravalente contra dengue. **Revista Pan-Amazônica**, Pará, v. 2, n. 2, p. 51-64, out. 2011. Disponível em: <<http://revista.iec.pa.gov.br>>.

GUZMAN, M. G. et al. **Dengue in the American región. An update.** Research Gate, p. 1-15. 2015. Disponível em: <[http://www.researchgate.net/profile/Romeo\\_Montoya/publications](http://www.researchgate.net/profile/Romeo_Montoya/publications)>.

GUZMAN, M. G. et al. Dengue: a continuing global threat. **Nature Reviews Microbiology**, p. S7-18, dez. 2010a.. Disponível em: <<http://www.nature.com/reviews/micro>>.

GUZMAN, M. G. et al. Multi-country evaluation of the sensitivity and specificity of two commercially-available NS1 ELISA assay for dengue diagnosis. **PLOS Neglected Tropical Disease**, San Francisco, v. 4, n. 8, p. 1-10, ago. 2010b. Disponível em: <<http://www.plosntds.org>>.

HENNESSEY, M.; FISHER, M.; STAPLES, J. E. Zika vírus spreads to new áreas – region of the Americas, may 2015 - january 2016. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 65, n. 3, p. 55-8, jan. 2016. Disponível em: <[www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6503e2.htm](http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6503e2.htm)>.

HERNÁNDEZ-ESCOLAR, J.; CONSUEGRA-MAYOR, C.; HERAZO-BELTRÁN, Y. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre dengue en un barrio de la ciudad de Cartagena de Indias. **Revista de Salud Pública**, Bogotá, v. 16, n. 2, p. 281-92, abr. 2014. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci\\_serial](http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=0124-0064&script=sci_serial)>.

HONÓRIO, N. A. et al. Chikungunya: uma arbovirose em estabelecimento e expansão no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 5, p. 1-3, mai. 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/csp/v31n5/en\\_0102-311X-csp-31-5-0906.pdf](http://www.scielo.br/pdf/csp/v31n5/en_0102-311X-csp-31-5-0906.pdf)>.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Paises@**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/paisesat/main.php>>. Acesso em: 25 mai 2016.

IGAC, Instituto Geografico Agustin Codazzi. **Mapas da Colômbia**. 2012. Disponível em: <<http://www.igac.gov.co/>>. Acesso em: 25 mai 2016.

ILICIEV, P. Como a *Wolbachia* atua no controle da dengue. **IOC - Instituto Oswaldo Cruz**, set. 2012. Disponível em:

<<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1591&sid=32>>. Acesso em: 28 abril 2016.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Condições da última semana: Fenômeno El Niño já sinaliza seu enfraquecimento no Pacífico Equatorial.** Última atualização: 10 mar 2016. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 21 mai 2016.

INS, Instituto Nacional de Salud. **Protocolo para Vigilancia em Salud Pública del Dengue.** Bogotá, 22 p. 2014. Disponível em: <<http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Protocolos%20SIVIGILA/PRO%20Dengue.pdf>>.

KITTIGUL, L. et al. The differences of clinical manifestations and laboratory findings in children and adults with dengue virus infection. **Journal of Clinical Virology**, New York, v. 39, p. 76-81, abr. 2007. Disponível: <<http://www.journals.elsevier.com/journal-of-clinical-virology/>>.

KOURI, G. El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v.19, n. 3, p. 143-145, mar, 2006. Editorial. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892006000300001](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892006000300001)>.

KUMAR, A. et al. The clinical characteristics and outcomes of children hospitalized with dengue in Barbados, an English Caribbean country. **The Journal of Infection in Developing Country**, Tramariglio, v. 9, n. 4, p. 394-401. 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25881529>>.

KUNO, G. Review of the factors modulating dengue transmission. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 321-35. 1995. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8654514>>.

LENZI, M. F.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberada, v. 37, n. 4, p. 343-50, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v37n4/21191.pdf>>.

MACHADO, A. A. **Eficácia e período residual do diflubenzuron para o controle de larvas de *Aedes aegypti* resistentes ao temefós.** 2012, 67p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. Disponível em: <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91376/machado\\_aa\\_me\\_jabo.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91376/machado_aa_me_jabo.pdf?sequence=1)>.

MACIEL, I. J.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. B.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 2, p. 111-30, mai. 2008. Disponível em: <<http://sites.multiweb.ufsm.br/residencia/images/Disciplinas/EpidemioControleDengue.PDF>>.

MADARIAGA, M.; TICONA, E.; RESURRECCION, C. Chikungunya: bending over the Americas and the rest of the world. **The Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 20, n.1, p. 91-8, jan. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26707971>>.

MAPS OF WORLD. **Mapas do mundo.** 2012. Disponível em: <<http://www.mapsofworld.com>>. Acesso em: 25 mai 2016.

MARCONDES, C. B. Eficiência de alfacipermetrina e cipermetrina no controle de triatomíneos em Camalaú, no sul da Paraíba (Hemiptera: reduviidae). **Memorial Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 84, n. supl. IV, p. 343-7. 1989. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02761989000800061&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02761989000800061&script=sci_arttext)>.

MARQUES, M. A. S. **Mosquitos invasores na Europa e importância da sua vigilância em Portugal.** 2014. 133 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Gestão do Ambiente) – Universidade de Évora, Évora. Disponível em: <[http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/13063/1/Tese\\_M%C3%A1rcia\\_Marques.pdf](http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/13063/1/Tese_M%C3%A1rcia_Marques.pdf)>.

MAROUN, S. L. C. et al. Case report: vertical dengue infection. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 84, n. 6, p. 556-9, jun. 2008. Disponível em: <<http://jped.elsevier.es/pt/archivo/>>.

MATA, L. J.; CAMPOS, M. Latin America. In: UNEP, United Nations Environment Programme; WMO, World Meteorological Organization (Coord.). **Intergovernmental Panel on Climate Change**. Geneva, 2014. p. 169. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/>>.

MELO, A. S. O. et al. Zika virus intrauterine infection causes fetal brain abnormality and microcephaly: tip of the iceberg? **Ultrasound in Obstetrics Gynecology**, v. 47, n. 1, p.6-7, jan. 2016. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/uog.15831/abstract>>.

MS, Ministério da Saúde. **Saúde Brasil 2009: uma análise da situação de saúde e da agenda nacional e internacional de prioridades em saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2010. 370 p. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2009.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2009.pdf)>.

MS, Ministério da Saúde. **Nova classificação de casos de dengue, 2013**. Ministério da Saúde, 2013, 6 p. Disponível em: <[http://www.epi.uff.br/wpcontent/uploads/2013/10/Nova\\_classificacao\\_de\\_caso\\_de\\_dengue\\_OMS.pdf](http://www.epi.uff.br/wpcontent/uploads/2013/10/Nova_classificacao_de_caso_de_dengue_OMS.pdf)>.

MSA, Ministério da Saúde de Angola. **Manual do Professor de Controle de Malária**. Programa de Educação para saúde sobre malária nas comunidades, 2011a, 100p. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjN0ww67NAhVCHJAKHV\\_ED8MQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.adppangola.org%2Fpublications%2Fcategory%2F2armersclubs%3Fdownload%3D10%3Amanualdocontrolodamalaria&usg=AFQjCNGnWoqT\\_a2zTV7K5X\\_x1laFFMOtIw&sig2=C\\_5OXbdXAvkn0vLfFoA5g&bvm=bv.124272578,d.Y2I](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjN0ww67NAhVCHJAKHV_ED8MQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.adppangola.org%2Fpublications%2Fcategory%2F2armersclubs%3Fdownload%3D10%3Amanualdocontrolodamalaria&usg=AFQjCNGnWoqT_a2zTV7K5X_x1laFFMOtIw&sig2=C_5OXbdXAvkn0vLfFoA5g&bvm=bv.124272578,d.Y2I)>.

MSA, Ministério da Saúde de Angola. **Inquérito de Indicadores de Malária**. ICF International, 2011b, 116p. Disponível em: <<https://dhsprogram.com/pubs/pdf/MIS10/MIS10.pdf>>.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília; 2006. 212 p. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/imprensa/\\_arquivos/livro%20completo.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/imprensa/_arquivos/livro%20completo.pdf)>.

MOHAN, A. et al. Epidemiology, clinical manifestations, and diagnosis of Chikungunya fever: lessons learned from the re-emerging epidemic. **Indian Dermatology Online Journal**, Mumbai, v. 55, n. 1, p. 54-63. 2010. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20418981>>.

MOURÃO, M. P. G. et al. Febre hemorrágica do dengue em lactentes: relato de dois casos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 37, n. 7, p. 175-6, mar. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=0037-8682&lng=en&nrm=iso)>.

MUDIN, R. N. Dengue incidence and the prevention and control program in Malaysia. **The International Medical Journal Malaysia**, Malaysia, v. 14, n. 1, p. 5-9, jun. 2015. Disponível em: <<http://iiumedic.net/imjm/v1/>>.

NASCIMENTO, L. B. O. et al. Caracterização dos casos suspeitos de dengue internados na capital do estado de Goiás em 2013: período de grande epidemia. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, vol. 24, n. 3, p. 475-84, jul. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ress/v24n3/2237-9622-ress-24-03-00475.pdf>>.

NAKAMURA, N. et al. Incidence of dengue virus infection among Japanese travellers, 2006 to 2010. **Western Pacific Surveillance and Response Journal**, Manila, v. 3, n. 2, p. 39-45, jun. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3729080/>>.

OCAZIONES-JIMÉNEZ, R. E. et al. Virus del dengue de serotipo 1 (DENV-1) de Colombia: su contribución a la presentación del dengue en el departamento de Santander. **Biomédica**, Bogotá, v. 33, sup. 1, p. 22-30. 2013. Disponível em: <<http://www.revistabiomedica.org/index.php/biomedica>>.

OLIVEIRA, R.V. B. et al. Valor da ultrassonografia em crianças com suspeita de febre hemorrágica do dengue: revisão da literatura. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 43, n. 6, p. 401-7, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/revistas/rb/paboutj.htm>>.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Climate Change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers**. Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC): Geneva. 2014, 32 p. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>>.

OPS, Organización Panamericana de la Salud. **Environmental Health Project: best practices for dengue prevention and control in the Americas.** Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2003. 120 p. Disponível em: <[http://www.ehproject.org/PDF/strategic\\_papers/SR7-BestPractice.pdf](http://www.ehproject.org/PDF/strategic_papers/SR7-BestPractice.pdf)>.

PADILLA, J. C.; ROJAS, D. P.; SÁENZ-GÓMEZ, R. **Dengue en Colombia: Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia.** Bogotá: Guías de Impresión Ltda.; 2012.

PEDRO, A. S. et al. Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, Região Oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, p. 1937-46, set. 2009. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/portal/>>.

PENNA, M. L. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 305-9, jan. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v19n1/14932.pdf>>.

PEREDA, P. C.; ALVES, D. C. O.; RANGEL, M. A. Elementos Climáticos e Incidência de Dengue: Teoria e Evidência para Municípios Brasileiros. In: **Anais do 33º Meeting of the Brazilian Econometric Society.** Foz do Iguaçu, 2011, p. 1-23. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/sbe/EBE11/paper/view/2938>>.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIES, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. **Agrotóxico, Saúde e Ambiente**, Rio de Janeiro, p. 21-41. 2003. Disponível em: <[http://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.../cap\\_01\\_veneno\\_ou\\_remedio.pdf](http://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.../cap_01_veneno_ou_remedio.pdf)>.

PIGNATTI, M. G. Políticas ambientais e saúde: as práticas sanitárias para o controle do dengue no ambiente urbano. In: **Trabalho apresentado no 3º Encontro Nacional da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade.** Brasília: Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2006. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT12/gt12\\_marta\\_pignatti.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT12/gt12_marta_pignatti.pdf)>.

PIRES, S. M. B. **Sistematização do cuidado em enfermagem: uma análise da implementação.** 2007. 138 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://www.ppgenf.ufpr.br/Disserta%C3%A7%C3%A3oSandraPires.pdf>>.

POVEDA, G.; ROJAS, W. Evidencias de la asociacion entre brotes epidêmicos de malária em Colombia y el fenómeno El Niño-oscilacion del sur. **Revista de la Academia Colombiana Ciencias Exactas Físicas y Naturales**, Bogotá, v. 21, n. 81, p. 421-29. 1997. Disponível em: <[http://www.accefyn.org.co/revista/Vol\\_21/81/421-429.pdf](http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_21/81/421-429.pdf)>.

PYNDIAH, M. N. et al. Chikungunya virus isolation using simplified cell culture technique in Mauritius. **Medicine Tropicale**, v. 72, spec., p. 63-5, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22693931>>.

RAMALHO, W. M. **Influência do regime de chuvas na ocorrência do dengue em municípios brasileiros, 2002 a 2006.** 2008. 134 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Coletiva) – Instituto de Saúde Coletiva, Salvador.

RAMPAL; SHARDA, M.; MEENA, H. Neurological complications in Chikungunya fever. **Journal of the Association of Physicians of India**, Mumbai, v. 55, p. 765-9, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18290551>>.

REZENDE, J. M. Notas históricas e filosóficas sobre a palavra dengue. **Revista de Patologia Tropical, Goiânia**, v. 26, n. 2, p.375-80, jul. 1997. Disponível em: <<https://revistas.ufg.emnuvens.com.br/iptsp/index>>.

RIBEIRO, A.F. et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 761-6, ago. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102006000500017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102006000500017)>.

RIGAU-PÉREZ, J. C. Clinical manifestacions of dengue hemorrhagic fever in Puerto Rico: 1990-1991. **Revista Panamericana de Salud Publica**, Washington, v. 1, n. 5, p. 381-8, mai. 1997. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9180059>>.

ROCHA, L. A.; TAUIL, P. L. Dengue em criança: aspectos clínicos e epidemiológicos, Manaus, Estado do Amazonas, no período de 2006 e 2007. **Revista da Sociedade**

**Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 42, n. 1, p. 18-22, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v42n1/v42n1a05.pdf>>.

RODRIGUES, E. M. S. et al. Epidemiologia da infecção pela dengue em Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 160-5, abr. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102002000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102002000200007)>.

RODRÍGUEZ, J. et al. Dinámica de la epidemia del dengue en Colombia: predicciones de la trayectoria de la epidemia. **Revista. Medica**, Bogotá, v. 21, n. 1, p. 38-45, jan. 2013. Disponível em: <[www.redalyc.org/articulo.oa?id=91029158004](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91029158004)>.

SALES, F. M. S. Ações de educação em saúde para prevenção e controle da dengue: um estudo em Icaraí, Caucaia, Ceará. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 13 n. 1, p. 175-84, jan. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n1/21.pdf>>.

SALGADO, D. M. et al. Caracterización Clínica y Epidemiológica de Dengue Hemorrágico en Neiva, Colombia, 2004. **Revista de Salud Publica**, Bogotá, v. 9, n. 1, p. 53-63, jan. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642007000100007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642007000100007&script=sci_arttext)>.

SANTOS, M. A. V. M. **Aedes aegypti (Diptera: Culicidae): estudos populacionais e estratégias integradas para controle vetorial em municípios da região metropolitana do Recife, no período de 2001 a 2007**. 2008. 220 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife. Disponível em: <<http://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2008santos-mavm.pdf>>.

SANTOS, S. L. et al. Dengue in Brazil and Colombia: a study of knowledg, attitudes and practices. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 47, n. 6, p. 783-87. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0037-86822014000600783](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0037-86822014000600783)>.

SILVA, E. L. **Avaliação da susceptibilidade e resistência de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera: Culicidae) ao inseticida Natular<sup>TM</sup> (Espinosade) e aos inseticidas Temephos, Malathion e Alfacipermetrina utilizados nos municípios de Maracaju, Dourados e Naviraí, MS.** 2012, 70p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados. Disponível em: <[http://200.129.209.183/arquivos/arquivos/78/MESTRADODOUTORADOCIENCIATECNOLOGIAMBIENTAL/50.%20%E2%80%9CAvalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20Susceptibilidade%20e%20Resist%C3%Aancia%20do%20Aedes%20aegypti%20\(Diptera%20Culicidae\)%20aos%20inseticidas%20nos%20Munic%C3%ADpios%20de%20Maracaju-MS,%20Dourados-MS%20e%20Navira%C3%AD-MS%E2%80%9D.pdf](http://200.129.209.183/arquivos/arquivos/78/MESTRADODOUTORADOCIENCIATECNOLOGIAMBIENTAL/50.%20%E2%80%9CAvalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20Susceptibilidade%20e%20Resist%C3%Aancia%20do%20Aedes%20aegypti%20(Diptera%20Culicidae)%20aos%20inseticidas%20nos%20Munic%C3%ADpios%20de%20Maracaju-MS,%20Dourados-MS%20e%20Navira%C3%AD-MS%E2%80%9D.pdf)>.

SOUTO, M. C. S. **Coefficiente de incidência da dengue e sua relação com os diferenciais intra-urbanos segundo condições de vida no município do Natal, Rio Grande do Norte.** 2006. 47p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <<http://www.natal.rn.gov.br/bvn/publicacoes/mariacss.pdf>>.

SCHULER-FACCINI, L. et al. Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly – Brazil, 2015. **Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 65, n. 3, p. 59-62, jan. 2016. Disponível em: <[www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6503e2.htm](http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/65/wr/mm6503e2.htm)>.

SCHWARZ, N. G. et al. Diagnosis of a single imported dengue case who had travelled to Japan – how serious is it for travellers? **Eurosurveillance**, Sweden, v. 19, n. 8, p. 31-2, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/ee/v19n08/v19n08.pdf>>.

SILVA, F. D. S. **Caracterização espacial da incidência sazonal da dengue no Brasil.** São Paulo, 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/267389523\\_CHARACTERIZACAO\\_ESPACIAL\\_DA\\_INCIDENCIA\\_SAZONAL\\_DA\\_DENGUE\\_NO\\_BRASIL](https://www.researchgate.net/publication/267389523_CHARACTERIZACAO_ESPACIAL_DA_INCIDENCIA_SAZONAL_DA_DENGUE_NO_BRASIL)>. Acesso em: 04 maio 2016.

SILVA, A. A. et al. Fatores sociais e ambientais que podem ter contribuído para a proliferação da dengue em Umuarama, estado do Paraná. **Acta Scientiarum Health Sciences**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 81-5, mai. 2003. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Biologia/artigos/fatores\\_dengue.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Biologia/artigos/fatores_dengue.pdf)>.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em Jatai (GO) na perspectiva da geografia médica. **Hygeia**, Uberlândia, v. 2, n. 5, p. 33-49. 2007. Disponível em: <[www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/16883/9300](http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/16883/9300)>.

SILVANO, J.; ABREU, C. Dengue nos países da lusofonia: que ligações epidemiológicas poderemos traçar? **Acta Médica Portuguesa**, v. 27, n. 4, p. 503-10, jul. 2014. Disponível em: <<http://www.actamedicaportuguesa.com/index.php>>.

SIQUEIRA-JR, J. B. et al. Dengue and dengue hemorrhagic fever, Brazil, 1981-2002. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 11, n. 1, p. 48-53, jan. 2005. Disponível em: <[http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/11/1/03-1091\\_article](http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/11/1/03-1091_article)>.

SMILAVER, P.; LEPS, J. **Multivariate Analysis of Ecological Data**. 2ed. Inglaterra: Cambridge University Press; 2014.

SSMN, Secretaria de Salud Municipal de Neiva. **Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales de salud municipio de Neiva-Huila, 2014**. Secretaria de Salud Municipal de Neiva, 2014, 169 p. Disponível em: <<http://www.huila.gov.co/documentos/2015/Salud/ASIS/NEIVA.pdf>>.

SOUZA, L. J. **Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção**. 2ed. Rio de Janeiro: Rubio Ltda.; 2008.

SOUZA, S. S.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.43, n. 2, p. 152-55. 2010. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rsbmt/v43n2/09.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rsbmt/v43n2/09.pdf)>.

TARRAGÓ, N. S.; MARTÍNEZ, Y. A. La vigilancia epidemiológica internacional en Cuba 2009-2011. **Revista Cubana de Salud Pública**, Habana, v. 40, n. 3, p. 317-30, fev. 2014. Disponível em: <<http://scielo.sld.cu>>.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, supl., p. 99-102. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v17s0/3885.pdf>>.

TAUIL, P., L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-71, jun. 2002. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2002000300035&lng=en&nrm=iso](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2002000300035&lng=en&nrm=iso)>.

TEIXEIRA, M. G. et al. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. supl. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2009001300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009001300002)>.

TORRES, E. M. **Dengue**. 20<sup>a</sup> Ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005.

TRICOU, V. et al. Kinetics of viremia and NS1 antigenemia are shaped by immune status and virus serotype in adults with dengue. **PLoS Neglected Tropical Disease**, Califórnia, v. 5, n. 9, p. 1-9, set. 2011. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosntds/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pntd.0001309.PDF>>

VAUGHN, D. W. et al. Dengue viremia titer, antibody response pattern, and virus serotype correlate with disease severity. **The Journal of Infectious Diseases**, Oxford, v. 181, p. 2-9, jan. 2000. Disponível em: <<http://jid.oxfordjournals.org>>.

VERDEAL, J. C. R. et al. Recomendações para o manejo de pacientes com formas graves de dengue. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 125-133, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbti/v23n2/a04v23n2.pdf>>.

VILAR, D. C. F. et al. Impacto da capacitação dos profissionais de saúde (médico e enfermeiro) na conduta aos pacientes com Febre hemorrágica do dengue no Ceará, 2001/2003. In: **Anais da 4<sup>a</sup> Mostra Nacional de Experiências Bem-sucedidas em Epidemiologia, Prevenção e Controle de Doenças**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

VILLAR, L. A. et al. Epidemiological trends of dengue disease in Colombia (2000-2011): a systematic review. **PLoS Neglected Tropical Disease**, California, v. 9, n. 3, p. 1-16, out. 2015. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosntds>>.

WHO, World Health Organization. **Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control - A STEP-BY-STEP GUIDE**. Geneva: Organización Mundial de la Salud; 2004. 158 p. Disponível em: <[http://www.who.int/immunization/hpv/communicate/planning\\_social\\_mobilization\\_and\\_communication\\_for\\_dengue\\_fever\\_prevention\\_and\\_control\\_who\\_cds\\_wmc\\_2004.pdf](http://www.who.int/immunization/hpv/communicate/planning_social_mobilization_and_communication_for_dengue_fever_prevention_and_control_who_cds_wmc_2004.pdf)>.

WHO, World Health Organization. **Dengue: guideline for diagnosis, treatment, prevention and control**. Geneva: World Health Organization; 2009. 147 p. Disponível em: <<http://www.who.int/tdr/publications/documents/dengue-diagnosis.pdf>>.

WHO, World Health Organization. **Global Strategy for Dengue Prevention and Control, 2012-2020**. Geneva: World Health Organization; 2012. 36 p. Disponível em: <[http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2013/april/5\\_Dengue\\_SAGE\\_Apr2013\\_Global\\_Strategy.pdf](http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2013/april/5_Dengue_SAGE_Apr2013_Global_Strategy.pdf)>.

WHO, World Health Organization. **Global Alert and Response: impact of dengue**. Geneva: World Health Organization; 2014. 3 p. Disponível em: <[http://www.who.int/csr/don/archive/disease/dengue\\_fever/en/](http://www.who.int/csr/don/archive/disease/dengue_fever/en/)>.

WHO, World Health Organization. **Number of Reported Cases of Dengue and Severe Dengue in the Americas**. Geneva: World Health Organization; 2015. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>.

WHO, World Health Organization. **IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides**. Geneva: International Agency for Research on Cancer; 2015. 2 p. Disponível em: <<https://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf>>.

WICHMANN, O. et al. Risk factors and clinical features associated with severe dengue infection in adults and children during the 2001 epidemic in Chonburi, Thailand. **Tropical Medicine and International Health**, v. 9, n. 9, p. 1022-29, set. 2004. Disponível em: <[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-3156](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-3156)>.

WIETEN, R. W. et al. Dengue in travellers: applicability of the 1975-1997 and the 2009 WHO classification system of dengue fever. **Tropical Medicine and International Health**, v. 17, n. 8, p. 23-30, ago. 2012. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3156.2012.03020.x/pdf>>.

WIKIMEDIA. 2012. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corregimientos\\_de\\_Neiva.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Corregimientos_de_Neiva.svg)>. Acesso em: 25 mai 2016.

WILDER-SMITHE, A. et al. The 2012 dengue outbreak in Madeira: exploring the origins. **Eurosurveillance**, Sweden, v. 19, n. 8, p. 1-7, fev. 2014. Disponível em: <<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V19N08/art20718.pdf>>.

YACOUB, S.; WILLS, B. Predicting outcome from dengue. **BMC Medicine**, London, v. 12, n. 147, p. 1-10, set. 2014. Disponível em: <<https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-014-0147-9>>.

ZAPATA, H. D. T. et al. Dinámica de transmisión del Dengue clásico con control mecánico y profilaxis. **Revista de Salud Pública**, Bogotá, v. 12, n. 6, p. 1020-32, dez. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642010000600014](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642010000600014)>.



ANEXO A – MUNICÍPIOS PRIORIZADOS POR DENGUE

ANEXO B – MAPA DA COLÔMBIA (ESTADOS E CAPITALAIS)

## ANEXO C – ÁREA URBANA DE NEIVA POR COMUNAS