

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – MODALIDADE BACHARELADO

PRISCILA MARTINS AMARAL

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOAMBIENTAIS E
CLIMÁTICOS SOBRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE, MALÁRIA E
TUBERCULOSE**

Vitória

2015

PRISCILA MARTINS AMARAL

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOAMBIENTAIS E
CLIMÁTICOS SOBRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE, MALÁRIA E
TUBERCULOSE**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas, da Universidade Federal do Espírito Santo,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Schettino

VITÓRIA

2015

PRISCILA MARTINS AMARAL

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FATORES SOCIOAMBIENTAIS E
CLIMÁTICOS SOBRE A INCIDÊNCIA DE DENGUE, MALÁRIA E
TUBERCULOSE**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em 09 de dezembro de 2015.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^o Dr^o Luiz Fernando Schettino
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof^a Dr^a Patricia Duarte Deps
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof^a Dr^a Tânia Mara Guerra
Universidade Federal do Espírito Santo

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele eu não teria forças para essa longa jornada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Fernando Schettino, pela orientação e apoio para a realização desse trabalho.

A Prof.^a Dr.^a. Patricia Duarte Deps e a Prof.^a Dr.^a. Tânia Mara Guerra, que gentilmente aceitaram avaliar esse trabalho.

A Sandra Amaral, minha mãe, a grande responsável por eu ter chegado até aqui, agradeço por todo amor, carinho, apoio e conselhos em todos os momentos.

Ao meu pai, Theobaldo Amaral, pelo apoio e amparo financeiro.

A minha irmã, Patricia Amaral, pelo companheirismo e as boas gargalhadas de sempre.

A minha tia Aurea Martins, por todos os ensinamentos durante esses anos e, pela grande disponibilidade em me ajudar nesse trabalho.

A minha tia Renilda Martins, que sempre me apoiou nos momentos em que mais precisei.

A minha avó, Odete Martins, pelo imenso carinho e cuidados que sempre foram depositados a mim.

Aos amigos e colegas que fiz durante essa trajetória, pelos bons momentos que compartilhamos juntos.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho. Muito obrigada!

Não me desencorajo, porque cada tentativa errada descartada é outro passo à frente.

Thomas Edison

RESUMO

A dengue, malária e tuberculose são doenças infecciosas consideradas importantes causas de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo. Assim, este trabalho objetivou mostrar, através de revisão de literatura, a influência de fatores climáticos e socioambientais na transmissão dessas doenças. Os resultados observados nas pesquisas demonstram que variáveis climáticas, principalmente a umidade, temperatura e precipitação, exercem grande influência na epidemiologia da dengue e malária. Em relação aos fatores socioambientais, observaram-se vários determinantes na transmissão da dengue, malária e tuberculose, como as alterações dos ecossistemas provocadas pela ação antrópica, a falta de planejamento da ocupação do espaço urbano, e as condições de renda e moradia.

Palavras-chave: *dengue, malária, tuberculose, fatores socioambientais, fatores climáticos.*

ABSTRACT

Dengue, malaria and tuberculosis are infectious diseases considered important causes of the morbidity and mortality in Brazil and around the world. So, this paper aimed to show, through literature review, the influence of climatic and socioenvironmental factors in the transmission of these diseases. The results observed in studies show that climatic variables, mainly the humidity, temperature and rainfall, have great influence in the epidemiology of dengue and malaria. Regarding environmental factors, are observed several determinants in the transmission of the dengue, malaria and tuberculosis, such as the changes in ecosystems caused by human action, the lack of planning of occupation of urban space, and income and housing conditions.

Keywords: *dengue, malaria, tuberculosis, socialenvironmental factors and climatical factors.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Casos de dengue no Brasil: 1990-2015.....	16
Figura 2 - Incidência da dengue por região do Brasil: 1990-2015.....	18
Figura 3 - Casos de óbito por Febre hemorrágica da dengue no Brasil: 1990-2015.....	19
Figura 4 – Coincidências entre os picos temp. min. médias para os primeiros trimestres de 1986-2003, relativas aos anos de início das epidemias de dengue na Cidade do Rio de Janeiro.	20
Figura 5 - Coincidências entre os picos de temp. min. médias para os primeiros trimestres de 1986-2003, relativas aos anos de início das epidemias de dengue na Cidade do Rio de Janeiro.....	21
Figura 6 - Variação anual média no período estudado (1996 - 2000) da incidência de dengue, temperatura média, umidade relativa do ar, e precipitação, para a localidade de João Pessoa.....	22
Figura 7 - Número de casos de malária notificados na Região Amazônica, entre os anos de 2003 a 2015.....	26
Figura 8 - Comparação do índice pluviométrico com o número de anofelinos coletados com atrativo humano no peridomicílio.....	29
Figura 9 - Comparação da temperatura com o número de anofelinos coletados com atrativo humano no peridomicílio.....	29
Figura 10 - Incidência de casos de tuberculose no Brasil, de 1990 a 2014.....	33
Figura 11 - Média das incidências de TB dos estados RJ, AM, PE, PA, AC, RS, CE, SP, GO, DF e do Brasil, entre 2010-2014.....	34
Figura 12 - Incidência da tuberculose no Brasil, de 1990-2014.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de casos de dengue por região do Brasil.....17

Tabela 2 - Incidência de dengue, por estação do ano em João Pessoa (1996 - 2000), em valor médio mensal por 10.000 habitantes.....22

LISTA DE SIGLAS

A. aegypti – *Aedes aegypti*

DENV-1 – Dengue vírus sorotipo 1

DENV-2 – Dengue vírus sorotipo 2

DENV-3 – Dengue vírus sorotipo 3

DENV-4 – Dengue vírus sorotipo 4

MS – Ministério da Saúde

Mtb - *Mycobacterium tuberculosis*

OMS – Organização Mundial da Saúde

PNCM – Programa Nacional de Controle da Malária

SISNAN – Sistema de Informação de Agravos em Notificação

SISVEP – Sistema de Vigilância Epidemiológica

SVS – Secretaria de Vigilância Em Saúde

TB - Tuberculose

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL.....	13
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DA LITERATURA	15
4.1 A DENGUE	15
4.1.1 Caracterização da Dengue.....	15
4.1.2 Aspectos epidemiológicos no Brasil.....	16
4.1.3 Dengue <i>versus</i> Fatores climáticos.....	19
4.1.4 Dengue <i>versus</i> Fatores socioambientais.....	23
4.2 A MALÁRIA.....	25
4.2.1 Caracterização da Malária.....	25
4.2.2 Aspectos epidemiológicos no Brasil.....	26
4.2.3 Malária <i>versus</i> Fatores climáticos.....	28
4.2.4 Malária <i>versus</i> Fatores socioambientais.....	30
4.3 A TUBERCULOSE.....	32
4.3.1 Caracterização da Tuberculose.....	32
4.3.2 Aspectos epidemiológicos no Brasil.....	33
4.3.3 Tuberculose <i>versus</i> fatores climáticos.....	35
4.3.4 Tuberculose <i>versus</i> fatores socioambientais.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6 REFERÊNCIAS	38

INTRODUÇÃO

O estudo das relações entre as questões ambientais e a saúde humana tem crescido muito nos últimos anos, uma vez que fatores como o aquecimento global, a poluição atmosférica, a perda da biodiversidade, a degradação da água, do ar, e do solo, tem impactado significativamente a saúde da população (PIGNATTI, 2004; CONFALONIERI, 2007).

As mudanças climáticas globais que vem ocorrendo nos últimos tempos, exercem uma influência cada vez maior na transmissão de doenças infecciosas, principalmente as transmitidas por vetores (como a dengue, febre amarela, malária, leishmaniose e esquistossomose), as quais ainda hoje continuam sendo uma causa importante de morbidade e mortalidade no Brasil e no mundo (EPSTEIN, 2000; CONFALONIERI, 2007; BARCELLOS *et al.*, 2009; LAFFERTY; 2009).

Além das questões climáticas e ambientais, sabe-se que os aspectos sociais também interferem na dinâmica das doenças infecciosas. Vários trabalhos já relataram o impacto destes na transformação do perfil epidemiológico de diversas doenças (SILVA *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2009; FERREIRA *et al.*, 2010; PINHEIRO *et al.*, 2013).

Ao longo dos anos, as mudanças sociais causaram grandes alterações nos padrões das doenças infecciosas. Os processos migratórios humanos, por exemplo, expandiram a área de transmissão de algumas doenças como a malária e a febre amarela. Já o crescimento acelerado e pouco planejado do espaço urbano, favoreceu o ressurgimento de doenças que estavam praticamente controladas, como a dengue e a cólera, em proporções epidêmicas. A tuberculose, devido às desigualdades socioeconômicas, continua persistindo na população, principalmente nas camadas mais pobres (DE SOUZA *et al.*, 1986; WALDMAN *et al.*, 1999; TAUIL, 2001; SAN PEDRO & OLIVEIRA, 2013).

Dessa maneira, diante do grande número de fatores socioambientais e climáticos que podem influenciar na transmissão das doenças infecciosas, e a complexidade das interações existentes, fica evidente a amplitude de ações que precisam ser realizadas para que estes fatores prejudiquem o mínimo possível à saúde e o bem-estar das populações (RIBEIRO, 2004).

Nesse contexto, este trabalho apresenta uma revisão teórica sobre a influência de fatores socioambientais e climáticos na transmissão da dengue, malária e tuberculose, doenças infecciosas que ainda nos dias de hoje são consideradas grandes problemas de saúde pública no Brasil e no mundo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem por objetivo analisar a influência dos fatores socioambientais e climáticos na incidência da dengue, malária e tuberculose, através de revisão da literatura de produções científicas acerca do tema proposto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os fatores socioambientais e climáticos que possuem maior influência na transmissão da dengue, malária e tuberculose;
- Constituir base para estudos mais aprofundados sobre o tema.

3 METODOLOGIA

Este trabalho constitui-se de levantamento de informações bibliográficas de livros, revistas, artigos e afins para embasar o estudo.

Após relacionar e expor o pensamento de diversos autores sobre a problemática, a pesquisa visa em suas considerações finais deixar questionamentos que norteará o leitor a buscar novos caminhos para aprofundar seus conhecimentos acerca do tema.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 A DENGUE

4.1.1 Caracterização da dengue

A dengue, infecção viral transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, é considerada um dos maiores problemas de saúde pública mundial, especialmente nos países tropicais e subtropicais, cujas condições ambientais favorecem o desenvolvimento e a proliferação de seu principal vetor, o *Aedes aegypti* (BRASIL, 2001). Estima-se que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica (SVS/MS, 2015). Além do vírus da dengue, sabe-se que o *A. aegypti* também é vetor de outros três vírus: o da febre amarela, febre do chikungunya e zika. Atualmente, os casos notificados de febre do chikungunya e febre pelo vírus zika, assim como os de dengue, tem tido uma alta incidência no Brasil e no mundo, tornando o estudo deste vetor ainda mais importante.

O vírus da dengue apresenta quatro sorotipos denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, pertencentes ao gênero *Flavivirus* e à família *Flaviviridae*. Todos esses sorotipos são capazes de se manifestar desde a forma assintomática até quadros graves e hemorrágicos, podendo em muitos casos levar o portador da infecção ao óbito (TEIXEIRA *et al.*, 1999). Recentemente, pesquisadores encontraram o suposto vírus do tipo cinco da doença, em amostras coletadas durante um surto na Malásia, em 2007. Embora os pesquisadores acreditem que este sorotipo ainda não emergiu das florestas para a cidade, essa descoberta preocupa os cientistas, pois além de indicar que o microrganismo está em processo de mudança e pode aumentar os casos graves da doença, também dificulta a criação de uma vacina eficaz contra todos os sorotipos existentes (NORMILLE, 2013).

A transmissão da dengue ao homem ocorre pela picada da fêmea do *A. aegypti*, que necessita do sangue humano para completar o processo de amadurecimento dos seus ovos. Assim, o mosquito infectado transmite o vírus ao picar uma pessoa sadia e, quando o mosquito ingere sangue de uma pessoa infectada, torna-se apto a transmitir o vírus durante toda sua vida (6 a 8 semanas) (BRASIL, 2005).

No Brasil, as condições socioambientais propícias à expansão do *A. aegypti* possibilitaram a dispersão do vetor desde sua reintrodução no país, em 1976. Desde então, os métodos tradicionalmente empregados no combate às doenças transmitidas por vetores não se mostraram capazes de conter um vetor com altíssima capacidade de adaptação ao ambiente criado pela urbanização acelerada, e pelos novos hábitos da população (BRASIL, 2002).

4.1.2 Aspectos epidemiológicos da dengue no Brasil

Segundo dados disponibilizados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SISNAN), o número de casos de dengue teve um incrível aumento no país desde a década de 90, passando de 40 mil, para aproximadamente 1,5 milhão em 2015 (Figura 1), totalizando cerca de 11 milhões de casos durante esse período (SVS/MS, 2015).

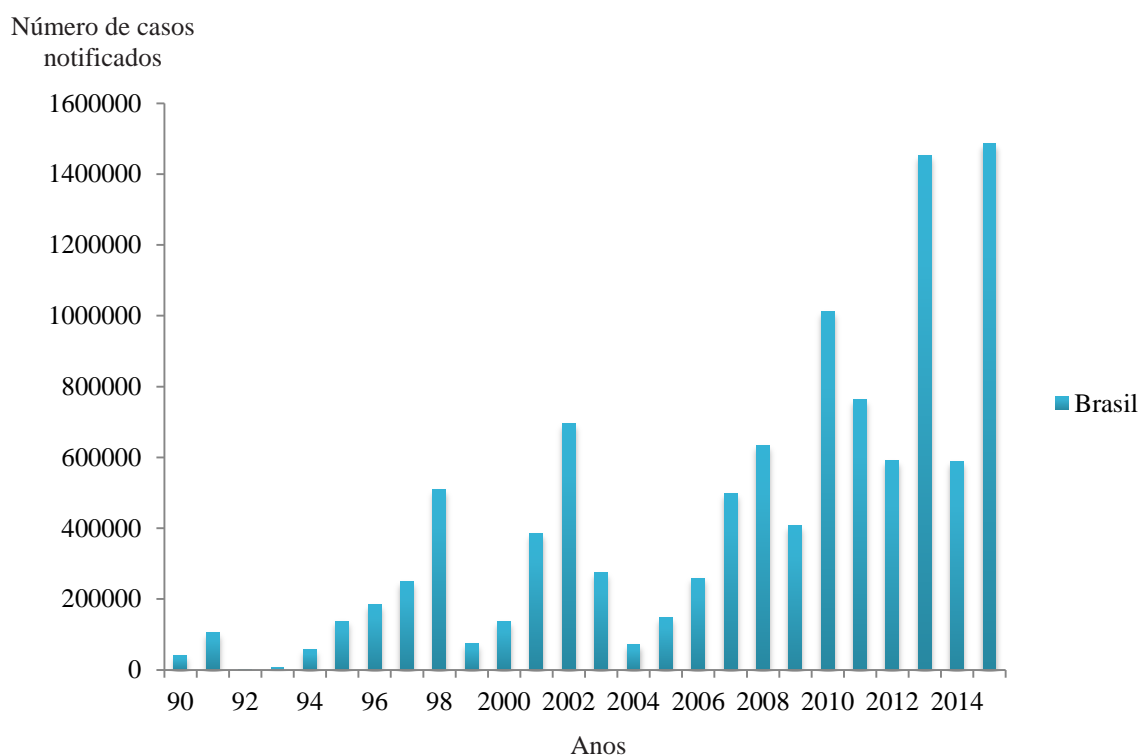


Figura 1: Número total de casos de dengue registrados no Brasil, de 1990 a 2015* (Fonte: SVS/MS, 2015). *Dados parciais para 2015

O aumento da urbanização, os movimentos migratórios, o sistema deficiente de distribuição de água e a capacidade do vírus da dengue de se adaptar para sobreviver, são alguns dos fatores associados ao aumento do número de casos desta doença no país (TAUIL, 2001). Além destes, a adoção de estratégias de controle ineficazes, também

contribuiu para a rápida expansão da infestação do vetor da dengue em todo o território brasileiro (BARRETO & TEIXEIRA, 2008).

Apenas em 2015, foram notificados 1.485.397 casos até a semana epidemiológica 40 (04/01/15 a 10/10/15). Nesse período, a região Sudeste registrou o maior número de casos registrados (950.144 casos) em relação ao total do país, seguida das regiões Nordeste (268.782 casos), Centro-Oeste (186.862 casos), Sul (51.059 casos) e Norte (28.550 casos) (SVS/MS, 2015) (Tabela 1).

Tabela 1: Número de casos de dengue em 2015, por regiões.

Região/ Unidade da Federação	Casos	Porcentagem
Norte	28.550	1,9%
Nordeste	268.782	18,1%
Centro-Oeste	186.862	12,6%
Sudeste	950.144	64%
Sul	51.059	3,4%

Fonte: SISNAN/SVS

Em relação à incidência de casos de dengue (número de casos/100 mil habitantes) por região do país, é possível notar, principalmente entre os anos de 2012 e 2015, que as regiões Centro-Oeste e Sudeste apresentaram os maiores valores (Figura 2). Já a região Sul, sempre manteve uma baixa incidência em relação às outras regiões. Esses valores podem ser explicados pelo fato de que as condições ideais para a proliferação do vetor são aquelas presentes no clima quente e úmido das zonas tropicais, com uma temperatura variando entre 20 e 46°C (COSTA, 2001). Assim, com exceção da região Sul, que apresenta temperaturas médias baixas e, conseqüentemente, poucos casos da doença, as outras regiões do Brasil apresentam altos índices da doença.

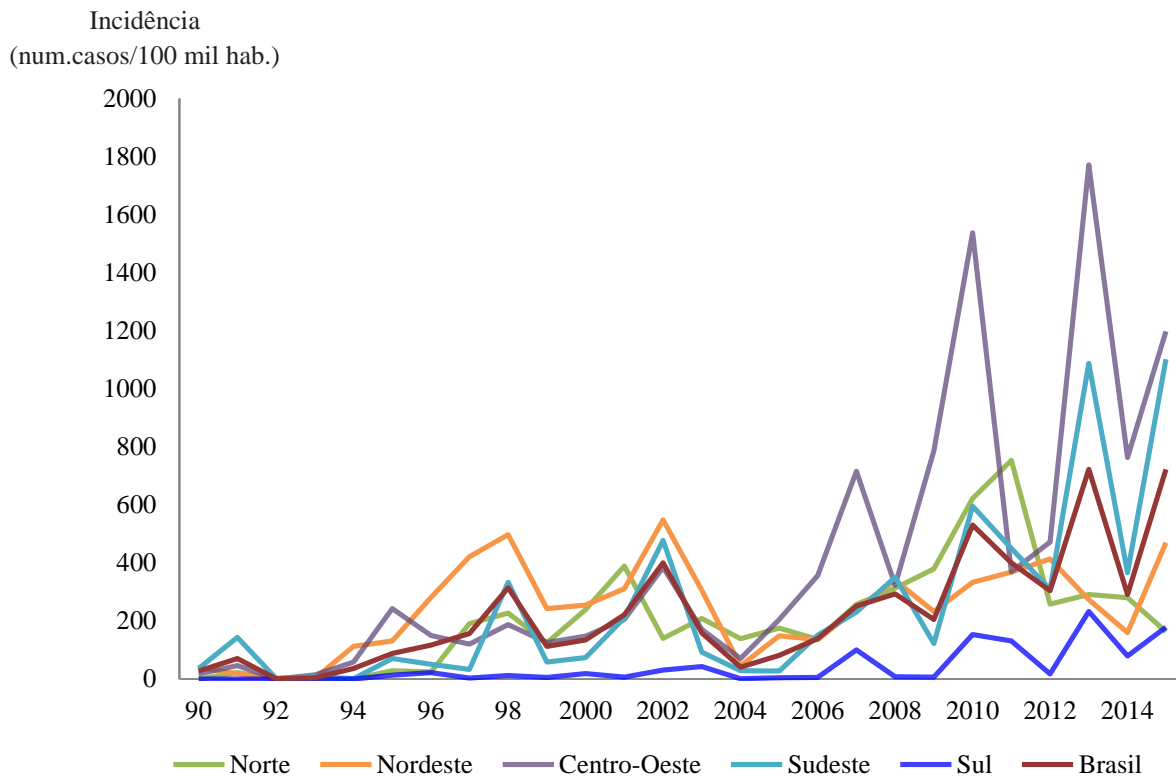


Figura 2: Incidência anual de dengue por região do país. Brasil, 1990-2015*
Fonte: Ministério da Saúde (SISNAN, 2015). *Dados parciais para 2015

Os altos índices apresentados pela região Sudeste e Centro-Oeste, podem ser explicados pelo fato dessa região apresentar condições socioambientais favoráveis ao desenvolvimento do vetor, como grandes aglomerados urbanos, e condições inadequadas de armazenamento da água (TAUIL, 2001).

Na análise dos casos de óbitos, observa-se um aumento significativo, especialmente nos últimos anos. Em 2015, até o mês de setembro, foram confirmados 761 óbitos por dengue, o que representa um aumento no país de 76% em comparação com o mesmo período de 2014, quando foram confirmados 433 óbitos (SVS/MS, 2015).

Número de casos
notificados

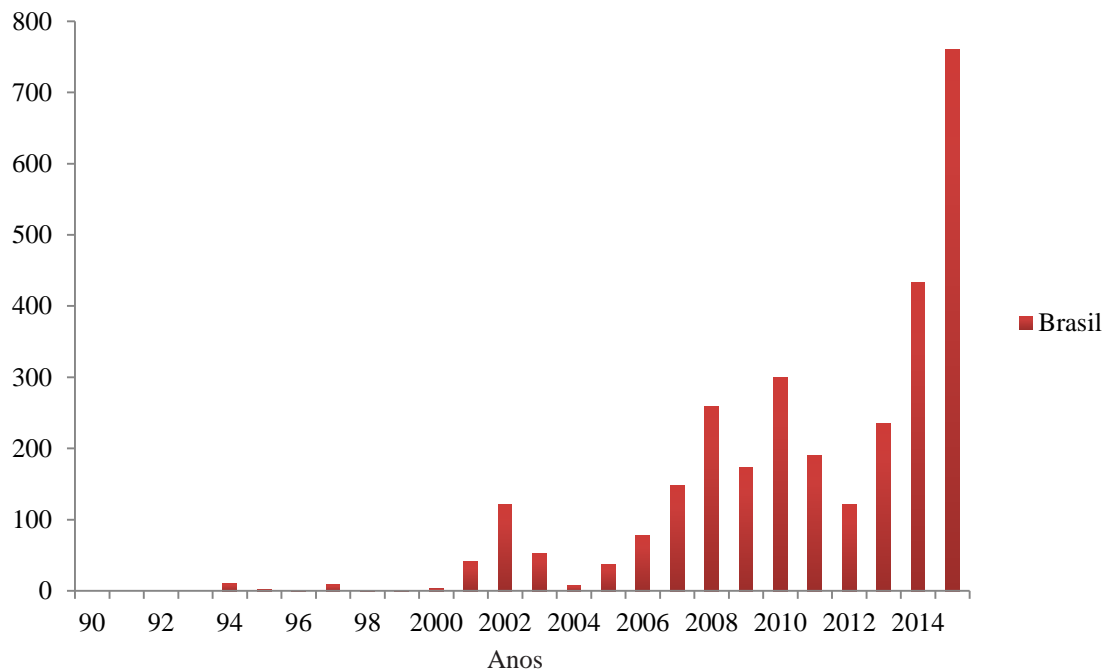


Figura 3: Casos de óbitos por febre hemorrágica da dengue no país entre 1990-2015*.
Fonte: Ministério da Saúde (SINAN, 2015). *Dados parciais para 2015.

4.1.3 Dengue *versus* Fatores climáticos

Os fatores climáticos desempenham um papel chave na ecologia, desenvolvimento, comportamento e sobrevivência dos mosquitos vetores e dos agentes etiológicos transmitidos por eles e, conseqüentemente, também exercem uma grande influência no risco de transmissão da dengue (REITER, 2001; MCMICHAELS *et al.*, 2003; THAI & ANDERS, 2011).

Segundo TABACHNICK (2010), o clima é um dos principais fatores ambientais capazes de influenciar a epidemiologia das doenças transmitidas por vetores e, dessa maneira, diversos trabalhos descrevem a relação entre variáveis climáticas e a incidência de dengue (RIBEIRO *et al.*, 2006; VIANA e IGNOTTI, 2013; BOUZID *et al.*, 2014; CAMPBELL-LENDRUM *et al.*, 2015).

Os estudos demonstram que os principais fatores que estão intimamente associados com a incidência de dengue são a temperatura, pluviosidade e umidade do ar, pois estes interferem na reprodução, desenvolvimento, sobrevivência e distribuição do vetor da doença (KEATING, 2001; DEPRADINE, 2004, RIBEIRO e cols., 2006; CÂMARA e cols., 2009; GOMES e cols., 2012; PAIVA e cols., 2015).

CÂMARA *et al.* (2009) analisaram cinco grandes epidemias de dengue que ocorreram na cidade do Rio de Janeiro entre os anos de 1986 e 2003, e observaram que nos anos - em que as epidemias tiveram início, as temperaturas mínimas foram significativamente mais altas em comparação aos outros anos (Figura 4).

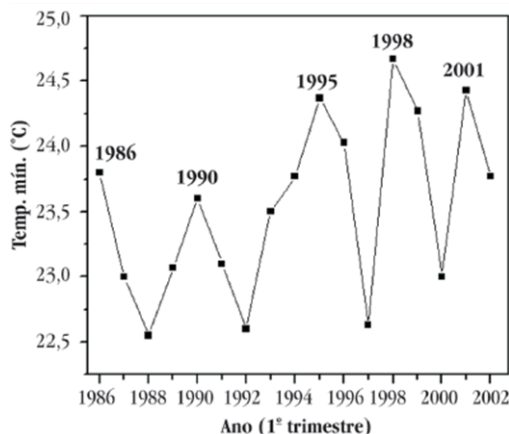
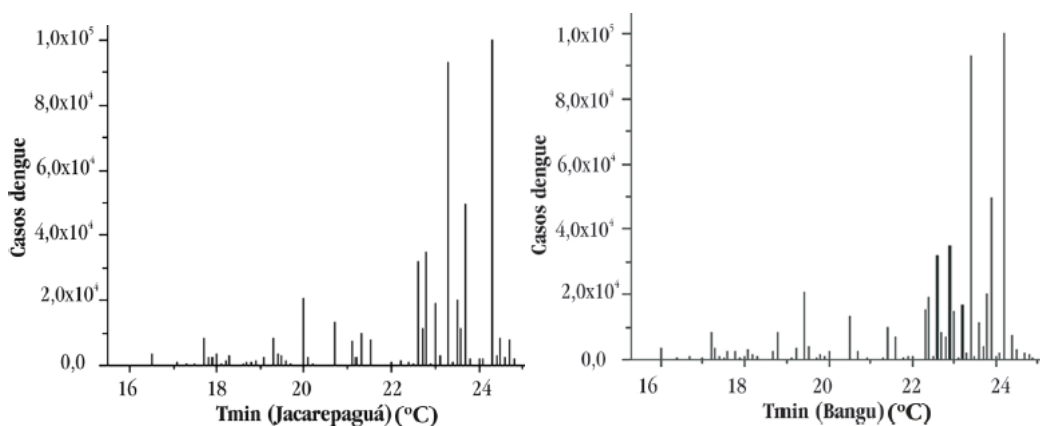


Figura 4: Coincidências entre os picos de temperaturas mínimas (Temp. mín.) médias para os primeiros trimestres de 1986-2003, relativas aos anos de início das epidemias de dengue na Cidade do Rio de Janeiro. Fonte: CÂMARA *et al.* (2009).

Nesse mesmo trabalho, os autores também avaliaram os números mensais de casos notificados de dengue, em relação às médias mensais das temperaturas mínimas e da pluviosidade. Eles observaram que a quantidade de casos era sempre maior quando a média da temperatura mínima mensal estava acima de 22 °C (Figura 5).



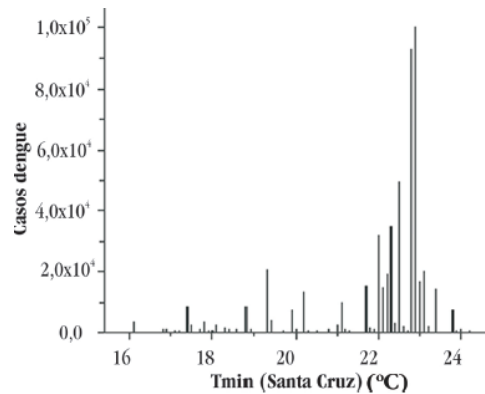


Figura 5: Casos notificados de dengue e temperatura mínima (T min) mensais focalizando três estações de registros climáticos na cidade do Rio de Janeiro (bairros de Jacarepaguá, Bangu e Santa Cruz). Os casos são os totais mensais e as temperaturas são as médias mensais.

Fonte: CÂMARA *et al.*(2009).

A partir destes resultados, os autores concluíram que a temperatura mínima, por ser o fator que limita a maturação do vírus no vetor, pode ser considerada o parâmetro crítico para definir a possibilidade de uma epidemia.

SOUSA *et al* (2007), analisando a influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência de dengue em João Pessoa na Paraíba entre 1996 e 2000, observaram que os picos de casos da doença na cidade, coincidiam com os meses nos quais os valores da temperatura média, precipitação, e umidade relativa do ar eram os mais elevados (Março a Junho) (Figura 6). Além disso, também puderam observar que as estações do verão e outono, concentraram quase a totalidade do número de casos da doença no período estudado (Tabela 2).

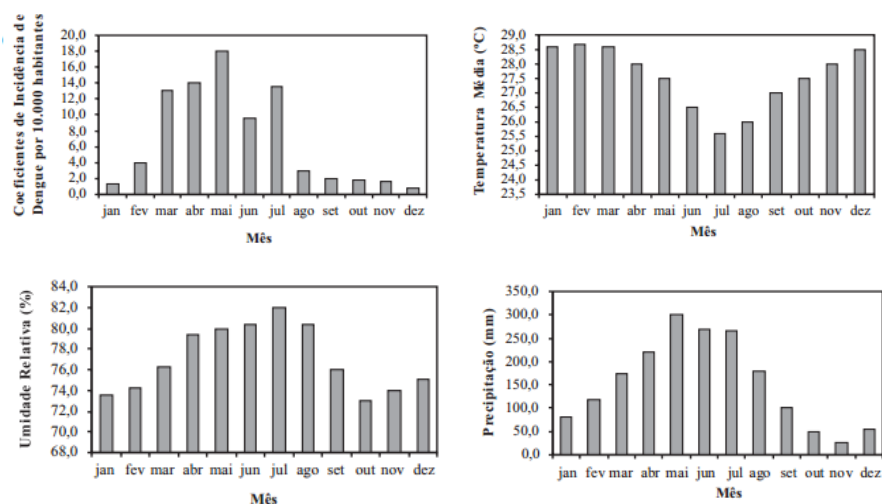


Figura 6: Variação anual média no período estudado (1996 - 2000) da incidência de dengue, temperatura média, umidade relativa do ar, e precipitação, para a localidade de João Pessoa.

Fonte: SOUSA *et al.* (2007).

Tabela 2: Incidência de dengue, por estação do ano, em João Pessoa (1996 - 2000), em valor médio mensal por 10.000 habitantes.

Localidade	Verão	Outono	Inverno	Primavera
João Pessoa	5,36	13,01	1,99	0,85

Fonte: SOUSA *et al.* (2007).

Neste estudo, os pesquisadores discutem que no verão em João Pessoa, os fatores atmosféricos temperatura e umidade elevadas, propiciam condições adequadas para aumentar o poder de infecção do mosquito, e assim, conseguir espalhar o vírus. Já no outono, que é a estação com maior número de casos notificados no local, a intensificação das chuvas parece contribuir com o aumento da incidência de dengue. No entanto, no período final dessa estação, observa-se uma diminuição da temperatura e, paralelamente, uma significativa redução do número de casos da doença. Segundo os autores, este resultado sugere que a perda do poder do mosquito de infectar e transmitir o vírus, ou seja, de completar seu ciclo extrínseco, esteja condicionado as temperaturas mínimas, uma vez que o mosquito necessita além de chuvas, temperaturas elevadas para procriar e infectar o ser humano.

Diante disso, fica evidente a necessidade do entendimento da influência das variáveis climáticas na epidemiologia da dengue, com o intuito de um maior entendimento da dinâmica da transmissão da doença e, assim, contribuir para o desenvolvimento de medidas de controle mais eficazes.

4.1.4 Dengue *versus* Fatores socioambientais

As grandes transformações no habitat natural realizadas durante os últimos séculos, através da formação de áreas industriais, permitiu o desenvolvimento das cidades. Entretanto, estas modificações causadas pelas cidades também criaram, conseqüentemente, grandes alterações na atmosfera local, ocasionando vários problemas como inundações, poluição e, proliferação de doenças como a dengue (ROSEGHINI, 2013).

Segundo MENDONÇA (2003), o controle da dengue é dificultado pelo rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, a inadequada infraestrutura urbana, a debilidade dos serviços e campanhas de saúde pública, bem como o despreparo dos agentes de saúde e da população. Além disso, o saneamento básico, particularmente o abastecimento de água e a coleta de lixo, mostram-se insuficientes ou inadequados nas periferias das grandes metrópoles. Dessa maneira, o aumento do número de criadouros potenciais do principal mosquito vetor é favorecido (TAUIL, 2001).

Em um estudo sobre os efeitos do crescimento urbano na transmissão da dengue numa cidade de Minas Gerais, HORTA *et al.* (2013) observaram que os casos de dengue se aglomeraram onde novos bairros surgiram nos últimos anos, acompanhando o crescimento populacional sem estrutura adequada de urbanização e planejamento. Além disso, o crescimento urbano reduziu a margem de cursos d'água e forneceu um solo nu, adequado para o acúmulo de lixo e a formação de criadouros de mosquitos.

Segundo BRITTO (2011), médico coordenador da Rede Dengue Fiocruz, "os determinantes sociais, não controlados, podem ser agentes facilitadores de doenças, entre elas a dengue. Educação, saneamento básico, habitação, acessibilidade a água, a retirada de lixo - os principais problemas que perpetuam a dengue no Brasil, não estão resolvidos".

Diante disso, fica claro que as ações de prevenção da dengue necessitam de um envolvimento de outros setores da sociedade, principalmente na questão das condições de urbanização e de habitação, saneamento básico e educação ambiental (TAUIL, 2001).

4.2 A MALÁRIA

4.2.1 Caracterização da malária

A malária é uma doença infecciosa causada por um parasito do gênero *Plasmodium*, e que ainda em pleno século XXI, continua sendo uma das doenças de maior ocorrência no mundo (ANGELO, 2015). Segundo a Organização Mundial da Saúde (2015), estima-se que aproximadamente 100 a 300 milhões de novos casos sejam notificados por ano, sendo mais de 90% em países africanos.

No Brasil, os casos de malária se concentram na Região Amazônica, que é um local onde estão reunidas condições socioculturais e climáticas favoráveis ao desenvolvimento de diversos vetores, entre eles, o da malária (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005; MOTTA, 2013).

A transmissão natural da doença ocorre por meio da picada de fêmeas infectadas de mosquitos do gênero *Anopheles*, sendo mais importante a espécie *Anopheles darlingi*, cujos criadouros preferenciais são coleções de água limpa, quente, sombreada e de baixo fluxo, muito frequentes na Amazônia brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Apesar da tendência de redução dos casos nos últimos anos, a malária continua afetando milhares de pessoas, principalmente para as camadas populares de menor nível socioeconômico e, por isso se faz necessário o fortalecimento e a manutenção dos programas de controle da doença.

4.2.2 Aspectos epidemiológicos no Brasil

De acordo com dados disponibilizados pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica (SISVEP), a Região da Amazônia Legal (compreendido pelos estados do Amazonas, Pará, Acre, Amapá, Roraima, Rondônia, Tocantins, em sua totalidade e parte dos estados do Maranhão e Mato Grosso), que é o local onde se concentra os casos de malária no Brasil, vem apresentando diminuição no número absoluto dos casos (Figura 7).

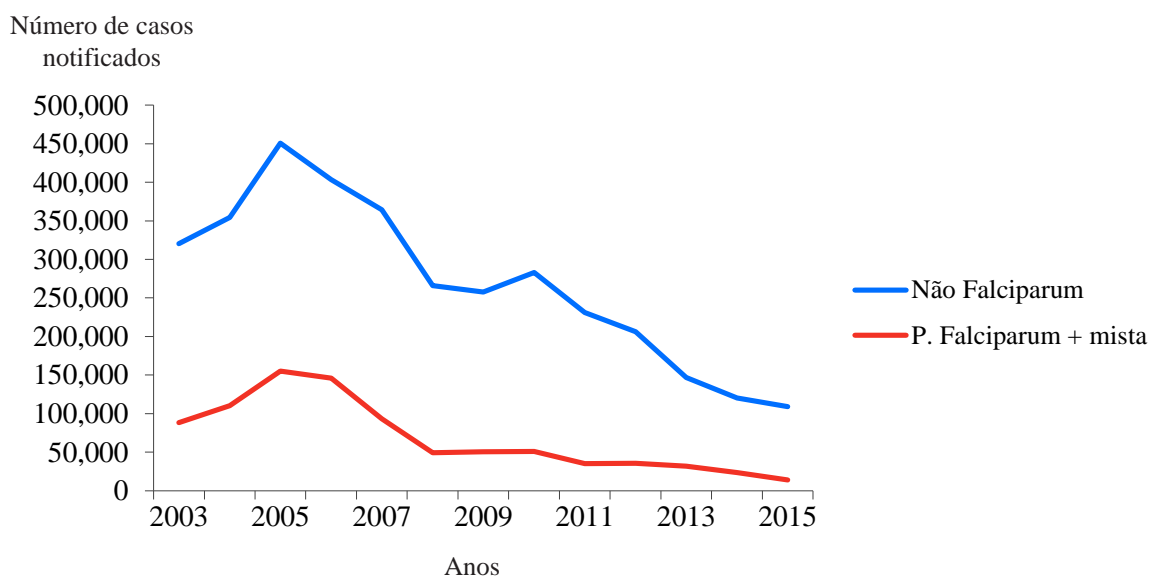


Figura 7: Número de casos de malária notificados na Região Amazônica, entre os anos de 2003 a 2015.
Fonte: SISVEP/MS

Embora em declínio, no ano de 2014 foram registrados 143.552 casos de malária na região amazônica, sendo 84% por *Plasmodium vivax* e 16% por *Plasmodium falciparum*. Já na região Extra-Amazônica, foram notificados 559 casos da doença nesse mesmo ano (PORTAL DA SAÚDE, 2015).

Essa diminuição na incidência da doença pode ser atribuída à adoção de estratégias eficazes pelo Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM), como o diagnóstico precoce e tratamento adequado dos casos, além de medidas específicas de controle do mosquito transmissor (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Quanto aos óbitos por malária, em 2014 ocorreram 23 óbitos na região Amazônica, que representa uma redução de 23% em comparação ao ano de 2013, e um aumento de 10

para 15 óbitos, entre os anos de 2013 e 2014, na região Extra-Amazônica. Estes resultados demonstram que apesar dos avanços, ainda há a necessidade de melhoria nos processos de prevenção e controle da doença, o que envolve capacitação de recursos humanos, além de aperfeiçoamento na identificação e contenção de surtos da doença (PORTAL DA SAÚDE, 2015).

Em relação à distribuição dos casos de malária entre o sexo feminino e masculino, estudos relatam uma frequência maior para o sexo masculino (DOS SANTOS *et al.*, 2009; AGUIAR *et al.*, 2014).

AGUIAR *et al* (2014) analisaram os casos de malária notificados no Maranhão, no período de 2002 a 2012, e observaram uma predominância de notificação em relação ao sexo masculino, que totalizou cerca de 70% dos casos em comparação ao sexo feminino. Corroborando com este resultado, outros autores também encontraram esse predomínio entre os pacientes, em estudos realizados no Acre (SANTOS & DA SILVA, 2011), Tocantins (PARISE, 2014), Mato Grosso (DOS SANTOS *et al.*, 2009) e São Paulo (COUTO *et al.*, 2010).

Essa distribuição pode ser explicada pelo fato dos locais de trabalho que geralmente são associados a uma mão de obra masculina (como garimpo, pesca, exploração da madeira e agricultura), serem áreas favoráveis ao desenvolvimento do vetor da doença. Dessa maneira, a predominância dos casos nas populações masculinas é maior devido à alta exposição ao mosquito transmissor da doença (LOPES *et al.*, 2013; MESQUITA *et al*, 2013).

4.2.3 Malária *versus* Fatores climáticos

A malária é uma doença infecciosa sensível à variação climática, e tem uma estreita relação com os fatores precipitação, temperatura e umidade, os quais interferem na proliferação e desenvolvimento do mosquito vetor (CONFALONIERI, 2008; FERREIRA, 2015).

Segundo LEMOS & LIMA (2002), nas regiões equatoriais, onde as condições climáticas são relativamente estáveis, com altos índices pluviométricos, temperatura e umidade relativa do ar elevadas, a transmissão da malária é fortemente favorecida. Nas regiões tropicais, que possuem alternância de uma estação seca e outra chuvosa, mesmo permanecendo com temperaturas elevadas durante quase todo o ano, a falta de umidade reduz a população de anofelinos. Já nas áreas subtropicais, a diminuição da temperatura nos meses de inverno impede a atividade de qualquer tipo de vetor.

Investigando a ocorrência de malária no estado de Rondônia entre os anos de 1980 e 2010, MOTTA (2013) encontrou uma correlação positiva entre os casos da doença e a temperatura mínima, e sugeriu que quando esse parâmetro meteorológico é mais elevado, os casos de malária tendem a aumentar.

A relação entre a elevação da temperatura e o aumento de casos de malária já foi descrita por diversos autores, e constitui um importante fator de risco para a transmissão da doença (CONFALONIERI, 2008; MOTTA, 2013; ANGELO 2015). Além da temperatura, outros fatores como precipitação e umidade também já foram relatados como grandes interferentes no ciclo de vida do vetor da malária (WOLFARTH *et al*, 2011; FERREIRA, 2015).

WOLFARTH *et al* (2011) analisaram a influência de variáveis climáticas (temperatura, precipitação e nível d'água) sobre os picos de casos de malária em quatro municípios do Amazonas, e observaram uma correlação estatisticamente significativa entre todas as variáveis analisadas e os casos da doença. Segundo estes autores, o fator precipitação foi o mais importante em relação à malária na região, durante o período estudado. Tal resultado é explicado pelo fato da sazonalidade e a abundância das chuvas provocarem flutuações no nível d'água nos rios e, dessa forma, inundações que ocorrem devido a

estas flutuações, criam um lugar favorável para a reprodução do mosquito vetor da doença.

Em acordo com este estudo, MASCARENHAS *et al* (2009) também observaram uma estreita relação entre o fator precipitação e casos de malária, ao realizarem uma pesquisa sobre as espécies de anofelinos presentes na Ilha de Cotijuba (uma área endêmica de malária localizada na cidade de Belém, no Pará). Os resultados mostraram que nos meses em que ocorreram os maiores índices pluviométricos, coincidiram com o aumento da densidade de anofelinos (Figura 8). Entretanto, o número de espécimes de mosquitos tendeu à diminuição com o aumento da temperatura (Figura 9).

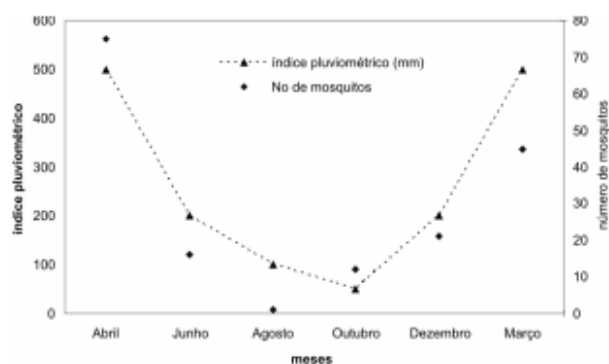


Figura 8: Comparação do índice pluviométrico com o número de anofelinos coletados com atrativo humano no peridomicílio. Fonte: MASCARENHAS *et al.* (2009).

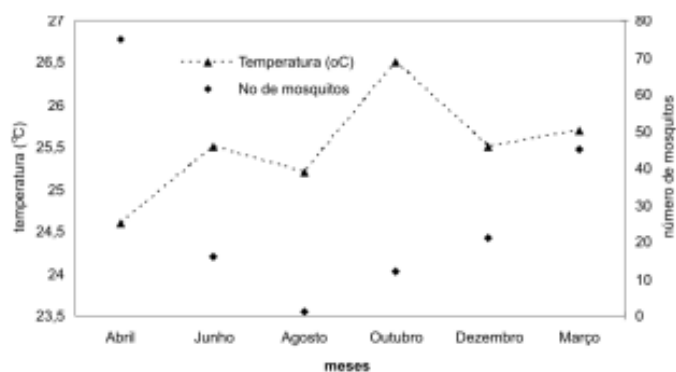


Figura 9: Comparação da temperatura com o número de anofelinos coletados com atrativo humano no peridomicílio. Fonte: MASCARENHAS *et al.* (2009).

Os autores concluíram que o endemismo da malária na região é favorecido pelas condições climáticas do local, tais como, a alta umidade relativa do ar, a temperatura média anual em torno de 25,5 °C (considerada ótima tanto para o vetor quanto para o

parasita da malária), e as enxurradas frequentes nos meses chuvosos, pois estas permitem a manutenção dos criadouros para os vetores.

Nota-se que a umidade, temperatura e precipitação, são consideradas variáveis altamente interferentes no processo de transmissão da malária e, portanto, torna-se fundamental o entendimento da ação de cada uma destas.

4.2.4 Malária versus Fatores socioambientais

Diversos autores associam o surgimento de casos de malária a atividades humanas, tais como, desmatamentos, assentamentos, construção de rodovias, mineração, garimpos, e à exploração da madeira, pois estes fatores provocaram grandes modificações ambientais, e contribuíram para a manutenção e dispersão da doença (COUTO *et al.*, 2001; BARBIERI *et al.*, 2007; DOS SANTOS *et al.*, 2009; SARAIVA *et al.*, 2009; SCHUTZ, 2011; PARENTE *et al.*, 2012).

Investigando a associação entre casos de malária e o desmatamento em quatro municípios do Pará, PARENTE *et al.* (2012) demonstraram que o aumento do número de casos da doença coincidia com o aumento dos valores da taxa de desmatamento nesses locais.

Como dito anteriormente, outro fator que está diretamente envolvido com o aumento de casos da malária é o garimpo. DOS SANTOS *et al.* (2009) avaliaram 364 casos da doença notificados em um assentamento no Mato Grosso, e viram que desse total, 290 encontravam-se na área de maior intensidade de casos, onde havia combinação de fatores como garimpo, mata, e potenciais criadouros.

Corroborando com esse estudo, OLIVEIRA (2010) analisou a relação entre atividades mineradoras e a ocorrência de malária em municípios do estado do Amapá, e observou que nos locais em que novos projetos de mineração haviam sido implantados, o número de casos da doença eram muitos maiores em comparação às áreas que não apresentavam atividade mineradora.

Estes resultados podem ser explicados pelo fato das áreas garimpeiras propiciarem ótimas condições para a transmissão da doença, uma vez que nesses locais existem

muitas cavas abandonadas que permitem a acumulação de água, e assim, a proliferação do vetor. Além disso, as condições precárias de moradias dos garimpeiros, geralmente sem paredes e cobertas por palhas ou plástico preto, oferecem pouca proteção contra a ação do mosquito vetor (DOS SANTOS *et al.*, 2009).

SITOE (2015) diz que as desigualdades em saúde têm influenciado significativamente a diferenciação na saúde da população, criando graus de vulnerabilidade sociais diferenciados. Assim, o entendimento dos determinantes socioambientais ao nível local se mostra essencial para o sucesso das estratégias de prevenção e controle da malária.

4.3 A TUBERCULOSE

4.3.1 Caracterização da Tuberculose

A tuberculose (TB) é considerada uma das doenças infecciosas mais antigas da humanidade, com relatos de indícios da doença desde os tempos pré-históricos (ZINK & HAAS, 2001). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2012), estima-se que um terço da população mundial esteja infectada de forma latente pelo agente causador da doença, *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb), e que a TB seja responsável pela morte de aproximadamente 2 milhões de pessoas no mundo anualmente.

A TB é transmitida por via aérea em praticamente todos os casos. A principal fonte de infecção da TB é o indivíduo bacilífero (doente que elimina bacilos no ar ambiente), portador de lesão pulmonar ou laríngea que, ao tossir, falar ou espirrar, lança na atmosfera gotículas de secreção contendo bacilos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

No Brasil, a TB foi introduzida com a vinda de jesuítas e colonos durante a colonização. Muitos deles eram tuberculosos e vieram para cá atraídos pelas qualidades climáticas tropicais, pois acreditavam na época que seriam importantes para o tratamento de doenças. (HIJJAR e PROCÓPIO, 2006). A chegada dos escravos da África, desnutridos e extenuados pela longa viagem, e alocados em senzalas insalubres, facilitou ainda mais a expansão da TB no país (MELO *et al.*, 2010).

Embora seja uma doença passível de prevenção e de cura, atualmente a TB ainda permanece como um grande problema de saúde pública no Brasil e no mundo, em virtude de sua ampla dispersão geográfica, da relação direta às condições precárias de vida da população (pobreza e má distribuição de renda), o aparecimento de focos de tuberculose multirresistente, e emergindo como doença oportunista da AIDS (JAMAL & MOHERDAUI, 2007; BARBOSA & COSTA, 2012).

4.3.2 Aspectos epidemiológicos no Brasil

Segundo dados divulgados pelo Ministério da Saúde (MS, 2015), a taxa de incidência de tuberculose no país teve uma redução significativa, de 51,8/100.000 casos/habitantes em 1990, para 33,8/100.000 em 2014 (Figura 10). Dos oito estados que apresentam médias de incidências acima da média nacional, os maiores valores são observados no Rio de Janeiro e Amazonas, e os menores em Goiás e Distrito Federal (Figura 11).

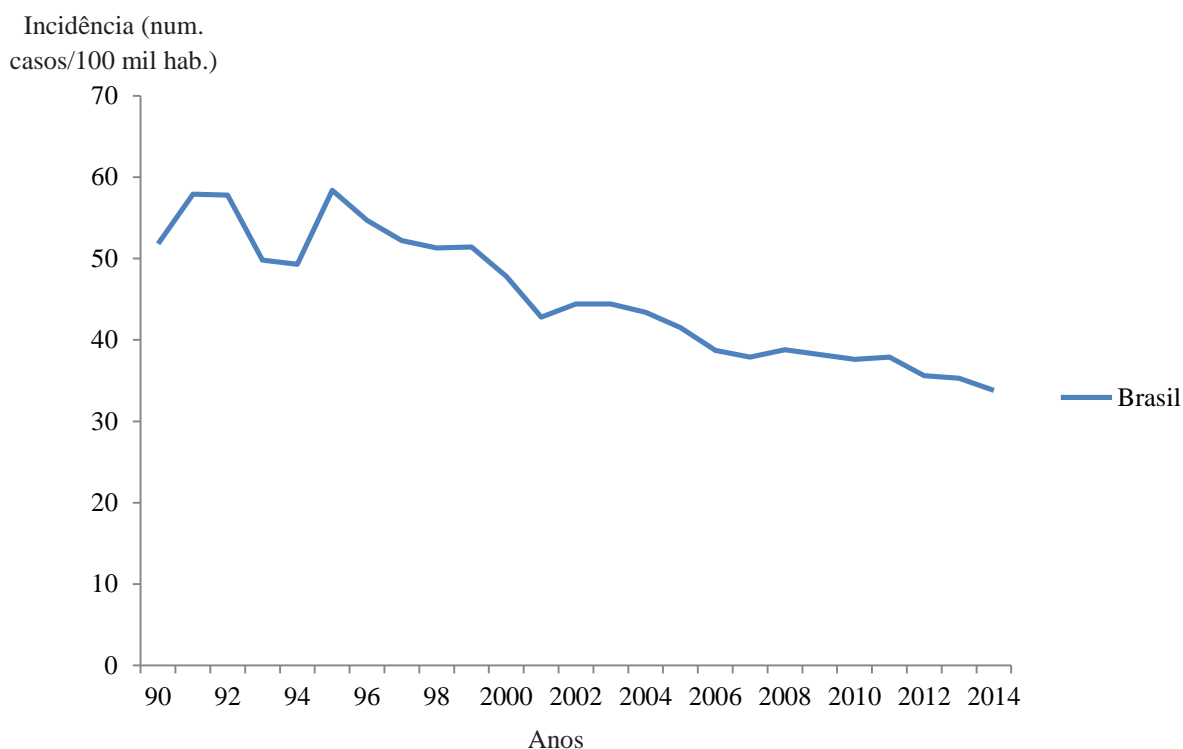


Figura 10: Incidência de casos de tuberculose no Brasil, de 1990 a 2014.

Fonte: Ministério da Saúde (SINAN, 2015).

Incidência (numero de casos/100mil habitantes.)

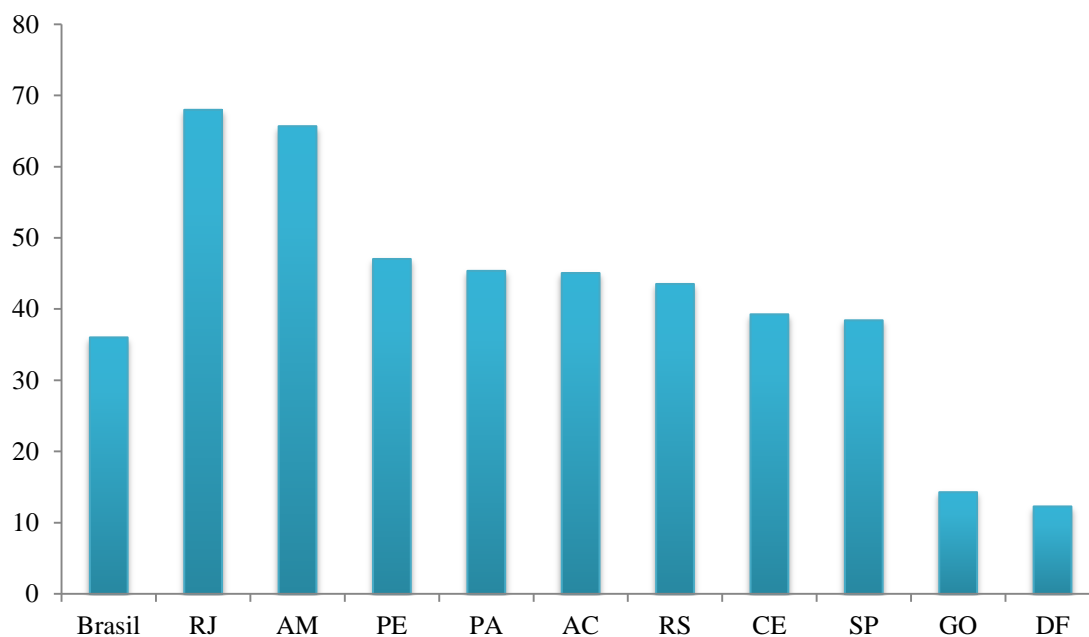


Figura 11: Média das incidências dos estados RJ, AM, PE, PA, AC, RS, CE, SP, GO, DF e do Brasil, entre 2010-2014. Fonte: Ministério da Saúde (SISNAN, 2015).

Além da diminuição da taxa de incidência, também houve uma redução da taxa de mortalidade, que passou de 3,6/100.000 em 1990, para 2,1/100.000 em 2014 (MS, 2015) (Figura 12).

Incidência (numero de casos/100mil habitantes)

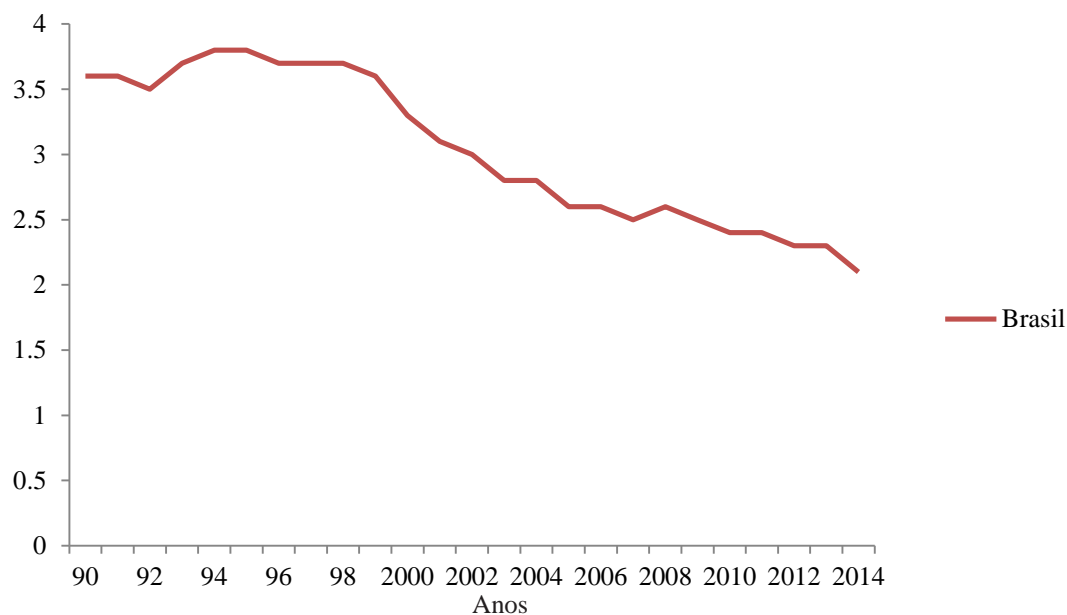


Figura 12: Incidência da tuberculose no Brasil, de 1990-2014.

Fonte: Ministério da Saúde (SINAN, 2015).

Embora os programas de controle da TB estejam conseguindo uma efetiva redução das taxas da doença no Brasil, foram registrados, apenas em 2014, cerca de 70 mil novos casos no país (MS, 2015), o que mostra que a TB ainda se encontra bastante presente em nosso meio, e que muito ainda precisa ser feito.

4.3.3 TB versus Fatores climáticos

Apesar da influência dos fatores climáticos na transmissão da tuberculose ainda ser pouco discutida, estudos relatam que as alterações climáticas atreladas ao crescimento populacional, podem ampliar os problemas de saneamento básico, abastecimento de água potável e superlotação de habitações (MARKLE *et al.*, 2015).

Nesse contexto, as classes economicamente menos favorecidas serão as mais afetadas devido às dificuldades de acesso aos serviços de saúde e nutrição deficiente. Dessa maneira, esses locais reunirão condições favoráveis para a propagação de doenças infecciosas como a tuberculose.

4.3.4 TB versus Fatores socioambientais

A TB é associada a fatores socioambientais de risco que possuem uma estreita relação com a pobreza, tais como: Tabagismo (ativo e passivo), condições de vida em superlotação, e uso excessivo de álcool (LIN *et al.*, 2007; SCHMIDT, 2008).

No que se refere ao tabagismo, sabe-se que a fumaça do cigarro promove a redução do *clearance* mucociliar do trato respiratório, aumentando a aderência das bactérias e rompendo o epitélio protetor. Além disso, a exposição à fumaça do tabaco prejudica o correto funcionamento de células do sistema imune, responsáveis pela resposta celular e humoral contra a infecção pelo *Mycobacterium tuberculosis*, agente etiológico da doença (RABAHI, 2012). Em um estudo feito por WEN *et al.* (2010), observou-se que indivíduos fumantes, quando comparados com aqueles que nunca fumaram, mostraram um aumento significativo na taxa de mortalidade em decorrência da tuberculose.

Alguns outros autores também já relataram a associação entre o tabagismo e aumento de casos de tuberculose, o que demonstra a importância de considerar esse fator nos

esforços para se reduzir o risco da TB no Brasil e no mundo (FERREIRA *et al.*, 2005; DA SILVA *et al.*, 2013).

Assim como o tabagismo, o alcoolismo também representa um grande fator de risco para o prognóstico e tratamento da tuberculose, uma vez que há alta incidência de casos e de formas mais avançadas de TB pulmonar entre pacientes alcoolistas (ANDRADE *et al.*, 2005). De acordo com LÖNNROTH *et al.* (2008), o uso excessivo de álcool aumenta em três vezes o risco de desenvolver a tuberculose ativa. Dessa maneira, o problema deve ser mais valorizado pela equipe de saúde que trabalha diretamente com doentes de TB, buscando encontrar meios precisos de identificar esses pacientes e oferecer tratamento concomitante ao uso ou abuso de álcool (DA SILVA *et al.*, 2011).

Além desses fatores, a relação entre grandes aglomerados populacionais e a tuberculose já é reconhecida há muito tempo, com relatos desde a época da vinda dos escravos para o país, instalados em senzalas apertadas com péssimas condições de higiene (HIJAR & PROCÓPIO, 2006).

A população carcerária encontrada nos sistemas prisionais está aumentando a cada ano, e conseqüentemente, possibilitando o aumento da propagação da TB também. Isso devido às deficientes condições estruturais e de qualidade de vida nas prisões, dificuldade de diagnóstico precoce, pouco conhecimento sobre a doença entre os detentos, e elevada velocidade de renovação da população prisional (AILY *et al.*, 2013; JÚNIOR *et al.*, 2013; FERREIRA *et al.*, 2015).

As questões citadas evidenciam a complexidade das ações que devem ser desenvolvidas pelos órgãos e instituições responsáveis pelo controle da TB, uma vez que esta apresenta inúmeros fatores de risco associados à sua incidência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a ampliação do acesso aos serviços de saúde e o desenvolvimento de vacinas e antibióticos tenham contribuído para a diminuição dos índices de mortalidade da dengue, malária e tuberculose nos últimos anos, estas ainda são consideradas graves problemas de saúde pública no Brasil e no mundo. A erradicação dessas doenças é dificultada pelos diversos fatores que, simultaneamente, interferem em todo o processo de transmissão das mesmas.

Segundo EPSTEIN (2005), a mudança climática é um dos fatores mais importantes que as populações terão de enfrentar nas próximas décadas. Entender como ela pode afetar a saúde humana e a propagação das doenças é uma tarefa bastante complexa, porém extremamente necessária.

Estudos demonstram que os climas mais quentes provocados pelo aquecimento global, podem aumentar a incidência de casos de doenças tropicais como a dengue e malária, principalmente nos países mais pobres, onde as condições precárias de saúde, saneamento básico, moradia, entre outros, fazem com que estes países fiquem mais vulneráveis à expansão destas e outras enfermidades (PASCUAL *et al.*, 2006; MARENGO, 2006; CONFANOLIERI, 2008).

Algumas pesquisas sobre o impacto do aumento da temperatura global têm estimulado projeções de que as doenças transmitidas por vetores se espalharão em regiões que atualmente se encontram com temperatura muito baixa para sua persistência, o que agrava ainda mais a situação (MOURAO *et al.*, 2014).

Além disso, em paralelo aos processos de mudanças climáticas, observa-se um aumento na aceleração da globalização, das alterações ambientais provocadas pela ação antrópica e, da precarização de sistemas de governo (redução de investimentos em saúde e aumento das desigualdades sociais). Estes fatores também devem ser considerados na avaliação dos fatores de riscos associados à propagação das doenças, juntamente com os aspectos climáticos (BARCELLOS *et al.*, 2009).

Dessa maneira, diante das questões citadas, fica evidente a importância de um esforço coletivo, intersetorial e internacional, na adoção de medidas necessárias à adaptação da sociedade aos impactos que estão ocorrendo, e os que ainda poderão acontecer devido às mudanças globais (climáticas, ambientais, e sociais).

6 REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. C. DE *et al.* A malária no estado do Maranhão : casos notificados de 2002 a 2012. **Revista Pesquisa Saúde**. V 15, n. 3, p. 346–350, 2014.

AILY, D.C.G.; BERRA, J.A.P.; BRANDÃO, A.P.; CHIMARA, E. Tuberculose, HIV e coinfeção por TB/HIV no Sistema Prisional de Itirapina, São Paulo, Brasil. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v.72, n.4, p. 288-294, 2013.

ANDRADE, R.L.P.; VILLA, T.C.S; PILLON, S. A influência do alcoolismo no prognóstico e tratamento da tuberculose. **Revista SMAD**, v.1, n.1, 2005.

ANGELO, J.R. **Modelagem espacial dinâmica dos determinantes sociais e ambientais da malária e simulação de cenários 2020 para município de Porto velho – Rondônia**. Tese de Doutorado. Instituto Nacionais de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 189 p. 2015.

BARBIERI, A.F.; SAWYER, D.O. Heterogeneidade da prevalência de malária em garimpos do norte de Mato Grosso, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 23, n.12, p. 2878-2886, 2007.

BARBOSA, I.R.; COSTA, I.C.C. A emergência da co-infecção Tuberculose-HIV no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n.15, p.232, 244, 2012.

BARCELLOS, C.; MONTEIRO, A. M. V.; CORVALAN, C. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285–304, 2009.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53–72, 2008.

BHATT, S. *et al.* The global distribution and burden of dengue. **Nature**, v. 496, n. 7446, p. 504–507, 2013.

BOUZID, M. e cols. Climate change and the emergence of vector-borne diseases in Europe: case study of dengue fever. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 781, 2014.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti* : histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 2, p. 113–118, 2007.

BRASIL. 2001. **Dengue - Instruções para pessoal de combate ao vetor; Manual de Normas técnicas**. Ministério da Saúde. FUNASA. Brasília: Ministério da Saúde.

BRASIL. 2002. **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)** - Instituído em 24 de julho de 2002. Ministério da Saúde. FUNASA. Brasília. 32 p.

BRASIL. 2005. **Guia de vigilância epidemiológica**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (Série A: Normas e Manuais Técnicos) Brasília. 816 p.

BRASIL. 2007. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de

- Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. **Dengue: decifra-me ou devoro- te.** Brasília: Ministério da Saúde, 2007.
- BRASIL. 2008. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Vigilância em Saúde: Dengue, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção a Saúde, Departamento de Atenção Básica.** - 2. ed. rev. - Brasília : Ministério da Saúde.
- BRITTO, J.A. 2011. Canal Saúde. Entrevista sobre a Dengue e os determinantes sociais. Disponível em < <http://www.canal.fiocruz.br/video/index.php?v=dengue-e-os-determinantes-sociais-da-saude>> Acesso em 02 nov. 2015.
- CÂMARA, F. P. *et al.* Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. Climate and dengue epidemics in State of Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 2, p. 137–140, 2009.
- CAMPBELL-LENDRUM, D. *et al.* Climate change and vector-borne diseases: what are the implications for public health research and policy? **Royal Society Publishing**, 2015.
- CONFALONIERI, U. E. C. Mudança Climática Global e Saúde : Perspectivas para o Brasil. **Revista Multiciência**, n. 8, p. 48–64, 2007.
- CONFALONIERI, U. E. C. Mudança climática global e saúde humana no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 27, p. 323 – 349, 2008.
- COSTA, M.A.R. **A ocorrência do Aedes aegypti na região oeste do Paraná:** Um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranavaí- 1999, na perspectiva da geografia médica. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasil. 214 p. 2001.
- COUTO, A. A.; CALVOSA, V.S.; LACERDA, R.; CASTRO, F.; ROSA, E.S.; NASCIMENTO, J.M. Controle da transmissão da malária em área de garimpo no Estado do Amapá com participação da iniciativa privada. **Cad. de Saúde Pública**, v. 17, n. 4, p. 897-907, 2001.
- COUTO, R. D. *et al.* Autochthonous malaria notified in the State of São Paulo: clinical and epidemiological characteristics from 1980 to 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, p. 52–58, 2010.
- DA SILVA C.B.; LAFAIETE, R. S.; DONATO, M. O consumo de álcool durante o tratamento da tuberculoses: percepção dos pacientes. **SMAD, Revista Eletrônica de Saúde Mental Álcool Drogas**, v. 7, n. 1, p. 10–17, 2011.
- DA SILVA *et al.* Impacto da tuberculose em pacientes tabagistas de cigarros bidis: uma revisão sistemática. **Revista Saúde em Foco**, v.6, n.5, p. 43-52, 2013.
- DE ALBUQUERQUE, M. D.M. e cols. Índice de massa corporal em pacientes co-infectados pela tuberculose-HIV em hospital de referência da cidade de Recife, estado de Pernambuco, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 2, p. 153–160, 2009.

DE SOUZA, S. L.; DOURADO, M. I. C.; NORONHA, C. V. Migrações internas e malária urbana - Bahia, Brasil. **Revista de Saúde Pública de São Paulo**, v. 20, n. 5, p. 347–51, 1986.

DEPRADINE, C.; LOVELL, E. Climatological variables and the incidence of Dengue fever in Barbados. **Int J Environ Health Res**, v. 14, n. 6, p. 429-441, 2004.

DOS SANTOS, V. R. *et al.* Socioenvironmental factors associated with the spatial distribution of malaria in the Vale do Amanhecer settlement, Municipality of Juruena, State of Mato Grosso, 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 1, p. 47–53, 2009.

EPSTEIN, P.R. Climate change and human health. **The New England Journal of Medicine**, v. 14, n. 353, p. 1433-1436, 2005.

FERREIRA, A. *et al.* Fatores relacionados à ocorrência de leishmaniose tegumentar no Vale do Ribeira Factors relating to occurrences of cutaneous leishmaniasis in the Ribeira valley. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 1, p. 46–51, 2010.

FERREIRA, M. E. M. C. “Doenças tropicais”: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 179–191, 2015.

FERREIRA, P.G.; FERREIRA, A.J.; CRAVO-ROXO, P. Constrangimentos ao controle da tuberculose no sistema prisional. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 33, n. 1, p. 77 – 83, 2015.

GOMES, A.F.; NOBRE, A.A.; CRUZ, O.G. Análise temporal da relação entre dengue e variáveis meteorológicas na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, no período de 2001 a 2009. **Caderno de Saúde Pública**, v. 28, n. 11, p. 2189-2197, 2012.

HIJJAR, M. A; PROCÓPIO, M. J. Tuberculose – Epidemiologia e Controle no Brasil. **Revista do Hospital universitário Pedro Ernesto, UERJ**, p. 15–23, 2006.

HORTA, M.A.P., *et al.* Os efeitos do crescimento urbano sobre a dengue. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v.26, n.4, p. 539-547, 2013.

JAMAL, L. F.; MOHERDAUI, F. Tuberculose e infecção pelo HIV no Brasil: magnitude do problema e estratégias para o controle. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 104–110, 2007.

JUNIOR, F. S.; OLIVEIRA, H. B. DE; MARIN-LEON, L. Conhecimento, atitudes e práticas sobre tuberculose em prisões e no serviço público de saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 1, p. 100–113, 2013.

KEATING, J. An investigation into the cyclical incidence of dengue fever. **Soc Sci Med**, v. 53, n. 12, p. 1587-1597, 2001.

LAFFERTY, K.D. The ecological of climate change and infectious diseases. **Ecology**, v.90, n. 4, 2009.

- LEMOS, J. C.; LIMA, S. C. A Geografia Médica e as Doenças Infecto-Parasitárias. **Medicina**, p. 74–86, 2002.
- LIN, H.-H.; EZZATI, M.; MURRAY, M. Tobacco smoke, indoor air pollution and tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. **PLoS Medicine**, v. 4, n. 1, p. e20, 2007.
- LÖNNROTH, K. *et al.* Alcohol use as a risk factor for tuberculosis – a systematic review. **BMC Public Health**, v. 8, n. 1, p. 289, 2008.
- LOPES, N.F.S.N.; TADEI, W.P.; BRITO, L.M.O.; BEZERRA, J.M.T. PINHEIRO, V.C.S. Malária no Maranhão: Análise dos fatores relacionados com a transmissão no período de 2005 a 2009. **Revista Pesquisa em Saúde**, v. 14, n.1, p. 40-44, 2013.
- MARENGO, JOSÉ A. **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. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- MARKLE, W.H; FISHER, M.A; SMEGO JR, R.A. **Compreendendo a saúde global**. Tradução Alba Helena de Mattos M. G., 2.ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.
- MASCARENHAS, B. M. *et al.* Estudo de anofelinos antropofílicos peridomiciliares da Praia da Saudade na Ilha de Cotijuba : uma área endêmica de malária em Belém , Pará. **Terra**, v. 39, n. 2, p. 453 – 458, 2009.
- MCMICHAEL, A. J.; WOODRUFF, R. E.; HALES, S. Climate change and human health: present and future risks. **The Lancet**, v. 367, n. 9513, p. 859–869, 2006.
- MELO, F.A.F, *et al.* Tuberculose. In: VERONESI, R.; FOCACIA, R. **Tratado de Infectologia**. 3ª ed. São Paulo: Ed Atheneu; 2005. Cap. 68, p. 1263-1307.
- MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias. **Revista Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 205-221, 2003.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de diagnóstico laboratorial da malária**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 112 p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia prático de tratamento da malária no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 32p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de recomendações para o controle de tuberculose no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- MS. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância epidemiológica. Portal da Saúde. **Tuberculose**: Situação epidemiológica / Dados. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=11045&Itemid=674> Acesso em 28 out. 2015.
- MOTTA, P. N. **Variabilidade na incidência da malária no estado de Rondônia, na Amazônia brasileira e circulação atmosférica de larga escala – Uma contribuição**

para a adaptação às alterações climáticas. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 94 p. 2013.

MOURÃO, F. R. *et al.* A vigilância da malária na Amazônia Brasileira. **Biota Amazônia**, v. 4, p. 161–168, 2014.

NORMILLE, D. Surprising new Dengue Virus throws a spanner in disease control efforts. **Tropical Medicine**, v. 342, n. 6157, p.415, 2013.

OLIVEIRA, M.J. **Mineração e desenvolvimento locais: Benefícios e desafios aos municípios amapaenses.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará, Pará, Brasil. 293 p. 2010.

OLIVEIRA, M. G.; DELOGO, N.K.; DE OLIVEIRA, H.M; RUFFINO-NETO, A.; KRITSKI, A.L; OLIVEIRA, M.M. Anemia em pacientes internados com tuberculose pulmonar. **J. Bras. Pneumol**, v.40, n.4, p. 403-410, 2014.

OMS (2012), **Organização Mundial da Saúde.** Global tuberculosis control. Disponível em <http://www.who.int/topics/tuberculosis/en/>. Acesso em: Novembro, 2015.

OMS (2015), **Organização Mundial da Saúde.** Global alert and response. Dengue/dengue hemorrhagic fever. Disponível em <http://www.who.int/csr/disease/dengue/en>. Acesso em: Outubro, 2015.

PAIVA, P.R.S; BRANDAO, C.B.; MIRANDA, R.A.C. Associação entre a incidência de dengue e os elementos climáticos na XVI Região Administrativa de Jacarepaguá. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia**, n. 24. Disponível em <http://revistas.ufg.br/index.php/geoambiente/index>. Acesso em: Outubro, 2015.

PARENTE, A.T. **Incidência de malária no estado do Pará e suas relações com a variabilidade climática regional.** Dissertação de mestrado. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 99 p., 2008.

PARISE, E.V. Vigilância, prevenção e controle da malária em Palmas, Tocantins, Brasil, no período 2000 a 2013. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 8, p. 190-206, 2014.

PASCUAL, M.; DOBSON, A. P.; BOUMA, M. J. Underestimating malaria risk under variable temperatures. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 106, n. 33, p. 13645–13646, 2009.

PIGNATTI, M. G. Saúde E Ambiente : As Doenças Emergentes No Brasil. **Ambiente & Sociedade**, p. 133–147, 2004.

PILLER, R. V. B. Epidemiologia da Tuberculose. **Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro**, v. 21, n. 1, p. 4–9, 2012.

PINHEIRO, R. S. *et al.* Determinantes sociais e autorrelato de tuberculose nas regiões metropolitanas conforme a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**, v. 34, n. 6, p. 446–451, 2013.

PIVA, S.G.N.; COSTA, M.C.N.; BARRETO, F.R.; PEREIRA, S.N. Prevalência de deficiência nutricional em pacientes com tuberculose pulmonar. **J Bras. Pneumol**, v.39, n.4, p. 476-483, 2013.

PORTAL DA SAÚDE. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Malária**: Situação epidemiológicas/ Dados. Disponível em <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=10933&Itemid=646> Acesso 25 out. 2015.

RABAHI, M. F. Tuberculose e Tabagismo. **Pulmão RJ**, v. 21, n. 1, p. 46–49, 2012.

RAMALHO *et al.* Avaliação nutricional de pacientes com tuberculose pulmonar atendidos na UISHL. **Boletim de Pneumologia Sanitária**, v.8, n.1, 2000.

REITER, P. Climate change and mosquito-borne disease. **Environmental Health Perspectives**, v. 109, n. SUPPL. 1, p. 141–161, 2001.

RIBEIRO, H. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, v. 13, n. 1, p. 70–80, 2004.

RIBEIRO, A. F. *et al.* Association between dengue incidence and climatic factors. **Revista de saúde pública**, São Paulo, v. 40, Suppl. 4, p. 671-676, 2006.

SAN PEDRO, A.; OLIVEIRA, R. M. DE. [Tuberculosis and socioeconomic indicators: systematic review of the literature]. **Revista panamericana de salud pública = Pan American journal of public health**, v. 33, n. 4, p. 294–301, 2013.

SANTOS, I. G. DOS; SILVA, R. D. S. U. DA. Malária autóctone no Município de Rio Branco, Estado do Acre, Brasil, no período de 2003 a 2010. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 68, p. 31–37, 2011.

SARAIVA, M. D. G. G. *et al.* Urban expansion and spatial distribution of malaria in the municipality of Manaus, State of Amazonas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 5, p. 515–522, 2009.

SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE (SVS/MS). **Dengue**: Situação epidemiológica/ Dados. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Disponível em <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue>> Acesso em: 10 out. 2015.

SCHMIDT, C. W. Linking TB and the environment: an overlooked mitigation strategy. **Environmental health perspectives**, v. 116, p. A478–A485, 2008.

SHUTZ, E.A.S. **Malária e atividade de mineração**: o caso da área de influência do garimpo da terra indígena Roosevelt em Rondônia e as estratégias para a vigilância. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, Brasil. 49 p. 2011.

SILVA, A. A. DA *et al.* Fatores sociais e ambientais que podem ter contribuído para a proliferação da dengue em Umuarama, estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Health Science**, v. 25, n. 1, p. 81–85, 2003.

- SITOE, G.A.A. Risco e vulnerabilidade social à malária na província de Zambézia-Moçambique. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v. 7, n. 1, p. 3-24, 2015.
- SOUSA N.M.; DANTAS, R.T.; LIMEIRA, R.C. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite e pneumonia em João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.22, n.2, 183-192, 2007.
- SOUZA E, BARBOSA E, RODRIGUES I, NOGUEIRA L. Prevenção e controle da tuberculose: revisão integrativa da literatura. **Revista Cuidarte**, v.6, n.2, p. 1093-1101, 2015.
- TABACHNICK, W. J. Challenges in predicting climate and environmental effects on vector-borne disease epistystems in a changing world. **The Journal of experimental biology**, v. 213, n. 6, p. 946–954, 2010.
- TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n.3, p. 99-102, 2001.
- TEIXEIRA, M. G. *et al.* Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Informe Epidemiológico do SUS**, v.8, n.4, p.5-33, 1999.
- THAI, K. T.; ANDERS, K. L. The role of climate variability and change in the transmission dynamics and geographic distribution of dengue. **Exp Biol Med (Maywood)**, v. 236, n. 8, p. 944–954, 2011.
- VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil : revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 16, n. 2, p. 240–256, 2013.
- WALDMAN, E. A.; MONTEIRO, C. A. Trajetória das Doenças Infecciosas: da Eliminação da Poliomielite à Reintrodução da Cólera. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 8, n. 3, p. 5–47, 1999.
- WEN, C.-P. *et al.* The reduction of tuberculosis risks by smoking cessation. **BMC infectious diseases**, v. 10, p. 156, 2010.
- WOLFARTH, B. R.; FILIZOLA, N.; TADEI, W.; DURIEUX, L. **Análise epidemiológica da malária e as relações com variáveis ambientais em quatro municípios do Amazonas, Brasil**. p. 1–8, 2011. Disponível em: <http://www.selperbrasil.org.br/selper2012/PDF/FP_SELPER-091.pdf> Acesso em: 20 out. 2015.
- ZINK, A.; HAAS, C. Molecular analysis of skeletal tuberculosis in an ancient Egyptian population. **Journal of Medical Microbiology**, v. 50, p. 355-366, 2001.