



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS GRADUAÇÃO
DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE**

TATIANY LIBERAL DIAS CHAVES

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS ARBOVIROSES E SUA
CORRELAÇÃO COM A DENSIDADE POPULACIONAL DE VETORES.**

João Pessoa- PB

2019

TATIANY LIBERAL DIAS CHAVES

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS ARBOVIROSES E SUA
CORRELAÇÃO COM A DENSIDADE POPULACIONAL DE VETORES.**

**Dissertação de mestrado apresentada
ao Programa Regional de Pós-
graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente - PRODEMA da
Universidade Federal da Paraíba em
cumprimento as exigências para
obtenção da qualificação do mestrado
em Desenvolvimento e Meio ambiente.**

**Orientadora: Prof^ªDr^ª Marília Gabriela
dos Santos Cavalcanti**

**Coorientador: Prof. Dr. Diego Nunes
Guedes**

João Pessoa- PB

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C512c Chaves, Tatiany Liberal Dias.

CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS ARBOVIROSES E SUA
CORRELAÇÃO COM A DENSIDADE POPULACIONAL DE VETORES /

Tatiany Liberal Dias Chaves. - João Pessoa, 2019.

57 f. : il.

Orientação: Marília Gabriela dos Santos Cavalcanti.

Coorientação: Diego Nunes Guedes.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Arbovírus, Aedes, Variações climáticas. I.
Cavalcanti, Marília Gabriela dos Santos. II. Guedes,
Diego Nunes. III. Título.

UFPB/BC

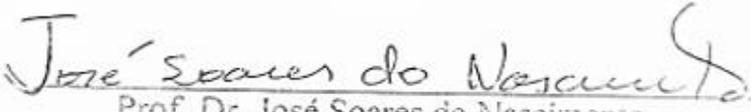
TATIANY LIBERAL DIAS CHAVES

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS ARBOVIROSES E SUA
CORRELAÇÃO COM A DENSIDADE POPULACIONAL DE VETORES.**

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Mariana Gabriela dos Santos
Cavalcanti
Presidente/Orientador

1


Prof. Dr. José Soares do Nascimento
Avaliador interno



Prof. Dr. Adriano Francisco Alves
Avaliador externo

AGRADECIMENTOS

Esta fase da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer a Deus por toda força, ânimo e coragem que me ofereceu por estar tão perto de alcançar minha meta.

À Universidade e ao PRODEMA quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos.

A minha orientadora Profa. Dra Marília Gabriela dos Santos Cavalcanti por toda ajuda e por muitos momentos mesmo com uma bebezinha recém-nascida, estava dando seu jeito e respondendo sempre que possível, agradecer também principalmente pela amizade durante todo o mestrado, tanto no processo de orientação acadêmica como na vida.

Aos professores reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

É claro que não posso esquecer da minha família e amigos, pois foram eles que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Agradecer principalmente meu esposo que sempre me incentivou, ajudou imensamente, sempre quando dava corrigia meus vícios na escrita hehehe, assim como aguentou meus estresses, ansiedades e teve muita paciência. Sendo meu porto seguro.

Minha amiga Isis Tamara que sempre esteve presente de todas as formas, nas aulas, escutando todos os meus relatos de vida e minhas reclamações durante o processo de escrita e ainda mais tomando minhas dores e ou colocar todo mundo pra correr de perto de mim. E toda a turma 2017.1 do PRODEMA, essa galera é show.

E a todas as pessoas que de alguma forma me ajudaram e acreditaram no meu potencial, eu quero deixar um agradecimento eterno, porque sem elas não teria sido possível.

Chaves, Tatiany Liberal Dias. **Caracterização epidemiológica das arboviroses e sua correlação com a densidade populacional de vetores.** Dissertação de mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

RESUMO

A ocorrência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* é observada em todo o mundo. No Brasil, foram introduzidos no final do século XIX, e pela boa adaptação ao clima e a diferentes tipos de criadouros, rapidamente obtiveram uma ampla distribuição em todo o país. As diferenças entre eles são determinantes para a dinâmica de transmissão das arboviroses, propagação do vírus e disseminação da espécie. Diante do grande número de casos relacionados com a presença de *Aedes*, este trabalho tem como hipótese que os fatores socioambientais e climáticos podem interferir na população de vetores, aumento no número de criadouros de *A. aegypti* e *A. albopictus*, e consequentemente aumentando a incidência de arboviroses. Este estudo teve como objetivo caracterizar a epidemiologia das arboviroses no município de João Pessoa/PB e sua correlação com a densidade populacional de vetores e fatores climáticos no período de 2015 a 2017, por meio da análise de dados documentais. Para isso foi realizado um Levantamento de Índices de Infestação em dois estratos distintos e correlacionados com dados de fatores climáticos e socioambientais. Os dados epidemiológicos do Estrato I apresentou um maior número de arboviroses (Dengue, Zica, Chikungunya) notificadas, com diferença significativa ($p = 0,001$) em relação ao Estrato II. Os dados de correlação entre o número de casos de arboviroses notificados com o Índice de Infestação Predial, apresentados sugerem uma correlação moderada entre as variáveis no Estrato II.

PALAVRAS-CHAVE: Arbovirus, *Aedes*, Variações climáticas.

Chaves, Tatiany Liberal Dias. **Epidemiological characterization of arboviruses and its correlation with the population density of vectors.** Dissertação de mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

ABSTRACT

The occurrence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* is observed all over the world. In Brazil, they were introduced in the late nineteenth century, and because of the good adaptation to the climate and different types of breeding places, they quickly obtained a wide distribution throughout the country. The differences between them are determinant for the dynamics of arbovirus transmission, virus propagation and species spread. In view of the large number of cases related to the presence of Aedes, this work covers the hypothesis that socioenvironmental and climatic factors may interfere in the vector population, increase in the number of *A. aegypti* and *A. albopictus* breeding sites, and consequently increase the incidence of arboviruses. This study aimed to characterize the epidemiology of arboviruses in the municipality of João Pessoa / PB and its correlation with the population density of vectors and climatic factors in the period from 2015 to 2017, through the analysis of documentary data. An Infestation Index Survey was carried out in two distinct strata and correlated with data on climatic and socioenvironmental factors. The epidemiological data of stratum I showed a higher number of arboviruses (Dengue, Zika, Chikungunya) reported, with a significant difference ($p = 0.001$) in relation to Stratum II. The correlation data between the number of cases of arboviruses reported with the House Infestation Index, presented suggest a moderate correlation between the variables in Stratum II.

KEYWORDS: Arboviruses, Aedes, Climatic variations.

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1. Número de municípios brasileiros infestados por *Aedes aegypti*

Figura 2. Modelo de Imóveis verificado segundo o LIRAA

Figura 3. Incidência de Zika no Brasil

Figura 4. Incidência de Chikungunya no Brasil

CAPITULO 1

Procedimentos metodológicos

Figura 1. Mapa de representação da área de João Pessoa-PB

Resultado

Figura 1. Notificações das arboviroses em dois estratos de Joao pessoas no período de 2016 e 2017.

Figura 2.. Comparação dos índices de infestação por *Aedes aegypti* em dois estratos na cidade de Joao pessoa no período de 2015 a 2017.

Figura 3. Correlação do índice de infestação predial com os casos notificados de arboviroses na cidade de João Pessoa, PB.

Figura 4. Correlação do índice de infestação predial com variáveis climáticas na cidade de João Pessoa, PB

LISTA DE TABELAS

CAPITULO 1.

Resultados

Tabela 1. Classificação dos tipos de criadouros de *Aedes aegypti* por estratos na cidade de Joao pessoa, PB.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

Ae : *Aedes aegypti*

ACE: Agentes de Endemias ou Agente de Combate às Endemias

CDC: Centro de Controle e Prevenção de doenças

CHIKV: Vírus da chikungunya

DENV: Vírus da Dengue

IIP: Índice de infestação Predial

IIB: Índice de infestação de Breteau

LIRAA: Levantamento do Índice Rápido de *Aedes aegypti*

MS: Ministério da Saúde

PB: Paraíba

PNCDD: Programa Nacional de Controle da Dengue

RNA: Ácido ribonucleico

OMS: Organização Mundial da Saúde

OPAS: Organização Pan-americana da Saúde

SE: Semana epidemiológica

SINAN: Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUS: Sistema Único de Saúde

UFPB: Universidade Federal da Paraíba

ZIKV: Vírus da Zika

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 <i>Objetivo Geral</i>	12
1.2 <i>Objetivos Especificos</i>	12
II. FUNDAMETAÇÃO TEÓRICA.....	13
1. <i>Distribuição do Aedes aegypti e A. albopictus</i>	13
2. <i>Ciclo de Vida</i>	15
3. <i>Formas de adaptação e resistência dos Aedes</i>	16
4. <i>Fatores climáticos influenciando a incidência de Aedes</i>	19
5. <i>Arboviroses</i>	20
4.1 <i>Dengue</i>	21
4.2 <i>Zika vírus</i>	22
4.3 <i>Chikungunya</i>	23
5. <i>Levantamento Rápido do Índices de Aedes aegypti (LIRAA)</i>	24
III. REFERÊNCIAS.....	26
CAPITULO 1.	
TITULO: Densidade de Aedes aegypti e Aedes albopictus e sua relação com a ocorrência de arboviroses e fatores climáticos e socioambientais.....	
32	
RESUMO	
1. INTRODUÇÃO.....	35
1.1 <i>Objetivos</i>	36
2. METODOLÓGIA.....	38
3.1 <i>Delimitação e caracterização da área de estudo</i>	38
3.2 <i>Coletas de dados</i>	38
3.3 <i>Tipos de Criadouros</i>	39
3.4 <i>Fatores climaticos</i>	39
3.4 <i>Fatores Socioeconomicos</i>	40
3.5 <i>Tratamento e análise de dados estatísticos</i>	40
3.6 <i>Aspectos éticos</i>	40
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
5 CONCLUSÃO.....	45
6. REFERÊNCIAS.....	46
6. ANEXOS.....	50

I. INTRODUÇÃO

A ocorrência de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* é observada em praticamente todo o mundo, com exceção somente em locais congelados (FORATTINI, 2002). Hoje o *Ae. aegypti* é considerado um mosquito oriundo dos centros urbanos, com ocorrência maior nas regiões tropicais e subtropicais (DEROUICH et al., 2003)

No Brasil, foram introduzidos no final do século XIX, e pela boa adaptabilidade a região e ao clima, aceleradamente obtiveram uma ampla distribuição em todo o país (FERREIRA, 2006). Hoje a presença do vetor ocorre em todos os estados brasileiros (BRASIL, 2002). Nas regiões Brasileiras está restrito as cidades, sempre ligado ao domicílio humano, sendo encontrado nas localidades de maiores concentrações humanas e raramente em florestas (CONSOLI E OLIVEIRA, 1998).

Ae. Aegypti, encontrado regularmente no ambiente domiciliar, desenvolveu um comportamento com hábito predominantemente urbano (GOMES, 2005). As diversas formas de adaptações do *Ae. aegypti* contribuíram para sua presença nas áreas urbanas, favorecendo a transmissão de doenças à população humana.(MACIEL, 2008).

Ae. albopictus tem o potencial de se dispersar em diversos habitats, tanto na zona rural como na urbana, esse vetor se apresenta em ambiente extradomiciliar, (MARQUES, 2005), e sua presença nessas áreas demonstra a facilidade de dispersão do ambiente silvestre para o urbano, acarretando em uma maior facilidade de transmissão de novos tipos de vírus trazidos dessas áreas. (ALBUQUERQUE et al. 2000).

O *Ae. albopictus* por demonstrar preferências por ambientes rurais, possui a capacidade de tolerar baixas temperaturas, sua reprodução geralmente em depósitos naturais como folhas, flores e tronco de arvores. Atualmente vem sendo encontrado registros em áreas urbanas mais próximas de matas e criadouros urbanos com lavas e ovos desse vetor. (SILVA, 2002)

No Brasil, o primeiro registro de *Ae. albopictus* ocorreu no estado do Rio de Janeiro em 1986, em São Paulo, em Minas Gerais e no Espírito Santo. No ano de 2014, foi descrito a presença do *Ae. albopictus* em 3.285 municípios brasileiros, e sua ausência apenas em quatro estados: Sergipe, Acre, Amapá e Roraima. (BRASIL, 2014).

A velocidade de dispersão do *Ae. albopictus*, e a facilidade de ocupar diferentes ambientes e de se alimentar do sangue de diferentes mamíferos, causa preocupação e

alerta, uma vez que aumenta mais os riscos da população e possibilita a transmissão e surgimento dos novos vírus. (BONIZZONI et al., 2013).

A adaptação aos criadouros artificiais foi um grande passo para as espécies de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, que na atualidade depende dos recipientes disponibilizados pelo homem para reprodução (NATAL, 2002). Mesmo o comportamento do *Aedes aegypti* e do *Ae. albopictus* mostrando-se semelhantes, as diferenças entre os dois e a influência dos fatores climáticos são determinantes para a desenvolvimento de transmissão das doenças, propagação do vírus e proliferação da espécie.

As condições climáticas (temperatura, pluviosidade, altitude e umidade do ar) interferem no ciclo vital do *Aedes* além propiciar a dispersão e reprodução, assim como podem utilizar criadouros de características semelhantes e coexistir na mesma região onde as condições são favoráveis para sua proliferação (FANTINATTI, 2007)

A proliferação desse vetor preferencialmente está relacionado as arboviroses que são doenças transmitidas por insetos. A incidência de algumas arboviroses gera preocupação devido ao aceleração do aquecimento global em países de clima temperado, onde vários fatores atuam na produção, distribuição e controle destas doenças (TAUIL, 2002).

Alguns fatores de risco estão associados à presença da doença e dos mosquitos nas cidades urbanas. Segundo Gómez-Dantés (1995), a densidade da população é um fator fundamental exemplificar o índice de infestação e transmissão, pois em cidades médias e grandes a probabilidade de que se introduza a infestação é maior. Outros fatores são: crescimento populacional, a urbanização inadequada, as migrações, as viagens aéreas e o aquecimento global. (TIRADO et al, 1999)

Na Paraíba as condições socioeconômicas e culturais das populações expostas podem interferir no cuidado com o saneamento doméstico e ser um elemento de provável descontrole do vetor, e o risco de contrair a doença seja maior, favorecendo a proliferação do mosquito e aumento anual das doenças transmitidas pelos mesmos.

Enquanto não se puder contar diretamente com a vacina como medida de controle, o único elo vulnerável da cadeia epidemiológica é a eliminação do vetor. Dessa forma, a luta contra os mosquitos vetores deve estar orientada para a eliminação de seus criadouros potenciais, aplicabilidade de larvicidas em depósitos de água de consumo e uso de inseticida para formas adultas do mosquito durante os períodos de transmissão (TAUIL, 2001).

Segundo a Secretaria de Estado da Saúde no período de 1º de janeiro a 05 de novembro de 2016 foram notificados na Paraíba 35.938 casos prováveis de dengue e registrados 4.687 casos suspeitos do vírus Zika e Chikungunya. Até a 44ª semana, foram registrados 106 óbitos suspeitos por arboviroses, sendo 26 com confirmação para Chikungunya, e cinco por dengue. (BRASIL, 2016)

Além das doenças citadas anteriormente, em 2016 aparece em destaque o desenvolvimento da microcefalia em recém-nascidos cujo mãe foi contaminada pelo Zika vírus durante o período gestacional. Até 05 de novembro de 2016 (SE 44), foram notificados 10.119 casos de microcefalia no país, segundo as definições do Protocolo de vigilância (recém-nascido, natimorto, abortamento ou feto) (BRASIL, 2016)

Diante da grande infestação pelo vetor e a transmissão da doença, a grande problematização é que o controle do *Aedes* tem constituído um importante desafio, especialmente nos países em desenvolvimento e casos alarmantes em regiões do Nordeste. (HALSTEAD, 2008)

Tendo em vista a relação do ser humano de convívio com os vetores, propiciando criadouros de reprodução para os mosquitos, sua vasta disseminação de doenças em várias regiões do país, gerando inclusive epidemias. Tornou-se imprescindível a construção de um estudo capaz de entender a dinâmica populacional dos vetores, contribuindo assim para o desenvolvimento de ações preventivas.

Esta dissertação está sendo estruturada em um capítulo, intitulado como Fatores socioambientais: correlação com a densidade vetorial e arboviroses, tendo como objetivo geral realizar caracterização epidemiológica dos vetores e arboviroses em dois estratos distintos no município de João Pessoa/PB e sua correlação com a densidade populacional de vetores e fatores climáticos no período de 2015 a 2017.

Buscando responder a relação direta do LiraA (Levantamento Rápido do índice de infestação de *Aedes aegypti*) com a densidade populacional de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no período de 2015 a 2017 e por meio de objetivos específicos buscou-se analisar a incidência de arboviroses no município de João Pessoa; assim com a associação com a densidade populacional de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* com os fatores climáticos (índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa do ar) e socioeconômicos.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. Distribuição do *Aedes aegypti* e *A. albopictus*

O *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) e também o *Aedes albopictus* (SKUSE, 1894) é um “mosquito” pertencente a família dos culicídeos. São do FILO Arthropoda, CLASSE Hexapoda, ORDEM Diptera, FAMÍLIA Culicidae e do GÊNERO *Aedes*. (ALMEIDA, 2011)

O primeiro registro de *Ae. aegypti* foi descrito no Egito, em 1762, (CHRISTOPHERS, 1970) mas acredita-se que o vetor provavelmente seja originário de outra região da África, na Etiópia, pois existem relatos de surtos e sintomas semelhantes existentes em populações na época e de vetores selvagens e domésticas nas regiões.

Provavelmente, a introdução do vetor na América aconteceu no período da colonização, por meio das embarcações vindas daquele continente, entre os séculos XVI e XIX. (CONSOLI, 1994; FORATTINI, 2002).

Ainda nos anos 70, foi reintroduzido nas Américas o DENV-1 e havendo epidemias na América do Sul e do Norte (MACIEL et al., 2008), ocorrendo uma nova alerta para a doença na década de 80, ao qual foi documentada a primeira epidemia clínica e laboratorialmente no Brasil, especificamente no estado de Roraima pelo DENV-1 e DENV-4 (TAUIL, 2001). Nessa década já se observa a ocorrência de registros em todo território brasileiro (Figura 1) e o vetor tem sido o responsável pela principal transmissão: o vírus da dengue. (CHIARAVALLOTTI-NETO, 2004).

Em meados de 1946 foi iniciado um programa para erradicação do *Ae. aegypti* direcionado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), para prevenir os países de epidemias de febre amarela e dengue (COSTA, 2010). O *Ae. aegypti* chegou a ser erradicado do Brasil em 1955 (SOPER, 1965; NOBRE, 1994).

Por motivo de não continuidade do programa em países que já haviam conquistado a erradicação, acarretou em uma nova reinfestação pelo vetor no final dos anos de 1960 e início de 1970 sendo facilitada sua reintrodução pelas principais linhas de fronteiras entre os estados da Região Norte e países como a Guiana e Venezuela, uma vez que nessas localidades essa espécie ainda não havia sido erradicada. (OPAS, 1992)

Em 1987 quase todos os países da América já apresentavam o vetor *Ae. aegypti* em seu território (VASCONCELOS et al, 1999). Atualmente, o *Ae. aegypti* encontra-se

disseminado em todos os Estados do Brasil, onde suas populações humanas apresentam diversa vulnerabilidade à infecção natural pelos vírus dengue, e outras arboviroses como, febre amarela, zika e chikungunya. (WHO, 2016).



Fonte: CARVALHO, 2014

Figura 1. Número de municípios brasileiros infestados por *Aedes aegypti*

Esse crescimento acelerado ao longo dos anos e suas adaptações as localidades urbanas e fatores ambientais possibilitaram que o *Aedes aegypti* se tornasse abundante nas cidades e facilmente disseminado para outras áreas. (DYE, 1992; WHO, 2016).

Nos dias atuais, a intensidade e facilidade das pessoas se deslocarem de um lugar para outro por meio de transportes, intensifica o aumento da circulação dos vetores e vírus (CATÃO, 2012).

O *Ae. albopictus* é uma espécie proveniente da Ásia e na região asiática é o principal vetor da dengue (HAWLEY, 1988). Apesar de no Brasil não ter sido denominado como vetor natural da dengue (SCHATZMAYR, 2000), mas, em condições laboratorial e de campo, foi comprovado que populações desta espécie têm a competência de se infectar com o vírus da dengue e transmitir (CASTRO et al., 2004).

O *Ae. Albopictus* foi classificado pela primeira vez em 1983. Em 1989, o vetor já estava distribuído em 18 estados dos Estados Unidos e no norte do México. (RAI, 1991). No Brasil, o primeiro registro de *Ae. albopictus* foi em 1986 no Rio de Janeiro e em Minas Gerais (ALENCAR, 2008). A origem desses focos foi através do intercambio marítimo do Japão com o sistema do Rio Doce, no Estado do Espírito Santo, ao qual resultou na disseminação para os diversos Estados brasileiros (OMS, 1987).

Até 2006, havia sido registrado a presença do vetor em apenas 6 dos 27 Estados brasileiros (MARTINS et al., 2006). Em 2014, foi registrada a presença do *Ae.*

albopictus em praticamente todos os estados do Brasil (CARVALHO, 2014). Desde então, o *Ae. albopictus* passa a instituir, uma nova probabilidade de transmissão da dengue nas Américas, e no Brasil passa a atuar como um possível vetor secundário dos vírus dengue e outras arboviroses nas zonas rurais e urbanas. (WHO, 2016)

2. Ciclo de Vida

O *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* apresentam no seu ciclo de vida padrões de dispersão e longevidade específicos a cada população, dependentemente da região, sendo influenciados por diferentes fatores à espécie e por fatores ambientais próprios de cada região onde a espécie do vetor se adapta (BESERRA et al., 2006).

Estes vetores desenvolvem-se por metamorfose completa, sendo o seu ciclo de vida constituído por quatro fases diferentes: ovo, larva e pupa (desenvolvidas na água) e por último a fase adulta. (FORATTINI, 2002).

Os ovos do *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* possuem um tamanho em média de 1mm e possuem traços semelhantes alongados e fusiformes (FORATTINI, 1962). A temperatura pode influenciar o desenvolvimento do ovo: em locais quentes, a maturação do mosquito pode ser concluída em sete dias. (BESERRA et al., 2009)

A fêmea usa as paredes internas dos depósitos para depositar seus ovos, próximos à superfície da água. Os ovos são brancos no ato da postura, mas, ligeiramente, adquirem a cor preta brilhante. Em condições favoráveis de umidade e temperatura, em aproximadamente 48h a fecundação e o desenvolvimento do embrião se completam. (FARNESI, et.al 2009). Os ovos possuem resistência a longos períodos de dessecação, chegando a quase um ano. Essa resistência dos ovos de *Aedes aegypti* à dessecação é um grande problema para sua erradicação. (FARNESI, et al. 2008).

As larvas alimentam-se principalmente de matéria orgânica que fica aglomerados nas laterais internas dos depósitos (BESERRA, 2010). A larva do *Aedes* é composta de cabeça, tórax e abdômen. Para conseguir respirar, a larva sobe para a superfície, movimentando-se em “S” e é mostrando uma sensibilidade a movimentos fortes na água e a feixes luminosos (COSTA, 2001).

A sobrevivência da fase larvária depende de vários fatores ambientais, sendo o principal a disponibilidade de alimentos nos criadouros. Em condições favoráveis, o quarto estágio larval pode ser de até 5 dias. Em condições não favoráveis (falta de

alimento e temperaturas baixas), pode durar numerosas semanas, antes de sua metamorfose em pupa. (BRASIL, 2001)

A fase adulta, última fase do *Ae. aegypti* configura a fase reprodutora do vetor. O *Aedes aegypti* possui cor escura, segmentos tarsais com faixas brancas nas bases e um desenho no mesonoto em formato de lira. (BESERRA et al., 2006). Enquanto, o *Ae. albopictus* apresenta coloração negra; com uma faixa estreita, longitudinal. (GRATZ, 2004;). A olho nu são de difícil diferenciação, porem a morfologia das espécies são similares.

As fêmeas de *Ae. aegypti* possuem antenas plumosas e palpos mais longos o que faz diferir dos machos. Os machos e fêmeas se alimentam de carboidratos de origem vegetal, mas apenas a fêmea do *Aedes* necessita se alimentar de sangue e, com isso, transmitir o vírus caso esteja infectada. (CONSOLI & LOURENÇO-DEOLIVEIRA, 1998).

A média de oviposição é de 100 ovos, portanto, a fêmea pode chegar a depositar uma média mensal de mil ovos em um mesmo criadouro. É essencial o uso do sangue para o desenvolvimento dos ovos (WEAVER, 2015).

A fêmea poderá visitar até 200 habitações para postura dos seus ovos. O mosquito tem capacidade para sobrevoar grandes distâncias em média 800 metros (HONORIO et al. 2003). Quando não há criadouros apropriados, uma fêmea pode voar até 3Km em busca de local adequado (BRASIL, 2001).

Aedes vive aproximadamente 30 dias. (BENCHIMOL, 2006). Sendo que as fêmeas desses vetores vivem mais que os machos (DELATTE et al., 2009).

Há probabilidade de relação interespecífica entre espécies de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*. E 90% de capacidade de machos de *Aedes albopictus* de copular fêmeas de *Ae. aegypti*. Entretanto, quando um macho de *Aedes aegypti* copula com uma fêmea de *Aedes albopictus* as taxas de fertilidade são mais altas. (FORATTINI, 2002).

3. Formas de adaptação e resistência dos Aedes

Desde a época da primeira erradicação do vetor no Brasil, em 1955 (SOPER, 1965; NOBRE, 1994), o *Aedes aegypti* demonstra uma forte resistência e facilidade de adaptação em vários ambientes (OMS, 2016)

Tornando-o um vetor de difícil controle no ambiente e um grave problema para a saúde pública por causar epidemias principalmente em regiões tropicais, onde condições

socioambientais, climáticas e ecológicas favorecem a sua proliferação contribuindo assim com a circulação dos vírus (LEITE, 2010)

A resistência de *Ae. aegypti* a inseticidas foi observada por inúmeros pesquisadores no Brasil e no mundo (PROPHIRO, 2011). No território brasileiro, em 1995, foi registrado a resistência a larvicida temephos (BRAGA, 2004). Devido a utilização de inseticidas utilizados para controle de *Ae. Aegypti*, em 1996 o estado de São Paulo lança um programa de monitoramento a resistência de *Ae. Aegypti*.

Em 1998 no município de Campinas e Santos (São Paulo) foram realizados bioensaios com *Ae. Aegypti*, mostrando a diminuição da suscetibilidade ao larvicida temephos, inseticida utilizado na época para combate dos vetores (MACORIS et al., 1999). No Rio de Janeiro, populações de sete municípios foram consideradas resistentes ao Temephos (LIMA et al., 2003).

Segundo Beserra et al. (2007) na Paraíba, populações de *Ae. aegypti* foram expostas a diferentes concentração do larvicida Temephos e todas as populações de mostraram-se resistentes. Dados histórico de produtos utilizados para combate de *Aedes*, evidenciam que existiram influência desses produtos para o desenvolvimento da resistência registrada nas populações nas regiões Nordeste e Sudeste (PEREIRA DA CUNHA et al., 2005).

A identificação da resistência de vetores em todas as fases evolutivas foi importante para o entendimento de como ocorre este evento de acordo com as variações locais, regionais e nacionais. (STHÉFANI, 2016). O mosquito evidencia preferência de habitat por ambientes com diversidade de matéria orgânica, disponibilidade de nutrientes e microorganismos (BARRERA, 1996).

O *Ae. aegypti*, realiza atividade hematofágica no período matutino e tem preferência por depósito de água limpa para sua oviposição (MAUCH et al, 2006). Embora, seja evidente sua alta adaptação às novas situações impostas pelo homem, adaptando-se facilmente a diversos tipos de criadouros, como bromélias, poças de águas e até esgotos a céu aberto encontrados em vários centros urbanos. (VAREJÃO et al., 2005).

As bromélias por apresentarem disponibilidade de material orgânico e outros nutrientes na água, constituem um ambiente para um bom desenvolvimento das larvas de *Aedes aegypti*. (CUNHA et al., 2002). Nas residências, é recorrente e fácil encontrar ovos, principalmente onde existe uma alta concentração de população humana (HONÓRIO et al. 2009).

O *Ae. aegypti* é altamente adaptado a ambiente doméstico e diversos tipos de criadouros artificiais para se reproduzir que armazenam água, como vasos, pneus, garrafas e outros recipientes. (GOMEZ-DANTÉS e WILLOQUET, 2009). A deposição dos ovos e longevidade também é impressionante, se posto num ambiente seco, ele resiste até um ano esperando água para se desenvolver, por possuírem resistência a longos períodos de dessecação (FARNESI et al., 2008).

O *Ae. aegypti* tem capacidade de se desenvolver com altos graus de poluição, como em ambiente com água pós-tratada (BESERRA et al., 2009). Tornando as cidades e a grande quantidade de lixo a céu aberto um ambiente ideal para o mosquito se multiplicar.

No Brasil, as condições socioambientais favorecem a expansão e dispersão do *Aedes aegypti* (STRINI, 2006). Chama atenção também sua forte adaptação a ambientes com longos períodos de escassez de chuva. Embora, os vetores prefiram os períodos quentes e chuvosos para reprodução da espécie. (MAUCH et al., 2006). Dentre as principais formas de adaptação do *Aedes*, está a influência favorável das temperaturas mais elevadas e das precipitações pluviométricas abundantes. (LIMA, 2003)

As mudanças climáticas e ambientais verificadas nos últimos anos, mostram uma grande adaptação e dispersão das espécies para novas áreas, e com eles, a introdução de doenças emergentes e reemergentes transmitidas por esses vetores. (BONNEFOY, 2008).

Essa disseminação pode ser causada, pelo aumento de transporte, facilitando a transmissão dos vírus, através de viagens e das importações comerciais regionais, nacionais e internacionais de gado e animais domésticos, o que possibilita a importação acidental de vetores e de hospedeiros vertebrados (BONNEFOY, 2008).

Além da transmissão horizontal, um macho infectado transmite, através da copula o vírus para a fêmea (TU et al., 1998) ou o mosquito fêmea infectado transmite através da picada para um ser humano. Evidenciou também que se a fêmea estiver contaminada ao pôr os ovos, os filhotes já nascem com o vírus pela transmissão transovariana. (MOURYA, 2001)

Testes em laboratórios confirmam uma taxa de 5 a 26% ao qual permite ao vírus dengue persistir em sucessivas gerações de mosquitos, embora na natureza não deva ocorrer taxa maior que 20%. (JOSHI et al., 2002). É a chamada “transmissão por via vertical, dispensando que o inseto precise se contaminar com uma pessoa doente para propagação do vírus. (THOMPSON E BEATY, 1977)

Já o *Aedes albopictus* uma espécie originalmente silvestre, possui capacidade de sobrevivência e propagação em ambientes mais amplos do que aqueles restritos ao domicílio e peridomicílio, utilizando além de criadouros artificiais somados à criadouros naturais, como ocos de árvores, buracos em rochas entre outros (PONTES, 1994).

A espécie é encontrada em ambientes de áreas abertas como zonas urbanas de convivência humana, compartilhando esses locais de procriação com o *Aedes aegypti*, áreas suburbanas, vegetações, e bem como na zona rural (HONÓRIO et al., 2009). A fácil adaptação a ambientes naturais dificulta seu controle por meio das técnicas de erradicação utilizadas para *Aedes*. (ORGANIZACION PAN-AMERICANA 1987).

O *Ae. albopictus*, tem a capacidade de tolerar baixas temperaturas, alimenta-se preferencialmente de néctar e de sangue de animais silvestres e se reproduz em depósitos prioritariamente naturais, além de se alimentar de sangue humano assim como o *Aedes aegypti*. (KRAEMER, 2015)

Embora existam semelhanças entre o comportamento do *Ae. aegypti* e do *Ae. albopictus*, as diferenças entre eles são determinantes para a dinâmica de transmissão das doenças, propagação dos vírus e disseminação da espécie. As condições climáticas também interferem na dispersão e reprodução *Ae. albopictus*. (DONALÍSIO, 2002)

Segundo Serpa (2008), são evidentes as semelhanças de nicho ecológico entre o *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* e sua relação de competição. Também foi demonstrado em estudos laboratoriais, as altas concentrações larvais do *Ae. albopictus* apresentando menos mortalidade que o *Ae. aegypti*. (SERPA, 2008).

4. Arboviroses

A expressão “arbovírus” (**Ar**thropod-**B**orne **v**írus= ARBOvírus) tem origem inglesa (*arthropod-borne viroses*), são vírus transmitidos por artrópodes (FORATTINI 2002). O meio de transmissão do vírus é através da glândula salivar do invertebrado para outros hospedeiros vertebrados, ou por meio de transmissão via transovariana, onde hospedeiro artrópode transmite para outro hospedeiro artrópode (CASSEB et al., 2013).

Já as arboviroses são causadas pelos chamados arbovírus, e estão incluídos principalmente o vírus da dengue, febre amarela, zika vírus e febre chikungunya (MENDONÇA; SOUZA; DUTRA, 2009).

O risco de manifestação de novos arbovírus no Brasil, está interinamente associado com o crescimento populacional das grandes cidades. Os seres humanos e os animais aumentam os riscos de serem infectados em área onde ocorrem zoonoses por arbovírus (MOURAO et al., 2015).

Os arbovirus pode aumentar sua viabilidade de infecção nos hospedeiros mais adaptados (CASSEB et al., 2013). Sendo que os maiores reservatórios de arboviroses são a Mata Atlântica e Floresta Amazônica. (SILVA, 2008). Atualmente, algumas arboviroses vêm aumentando seu potencial drasticamente em áreas urbanas (GUBLER et al., 2014).

A transmissão das arboviroses zika, dengue e chikungunya acontece através da picada da fêmea do mosquito *Ae. aegypti*, o mosquito procura sua alimentação em hospedeiro mais vulneráveis e que estejam mais próximos. Até 2008, não tinha sido evidenciado a transmissão por cruzamento entre espécies. (BRASIL, 2008).

Embora, surgiram artigos científicas que estabelece uma relação de possibilidade do vínculo causal do zika e a transmissão sexual (DALLAS COUNTY, 2016). Foram diagnosticadas partículas virais em sêmen de um sujeito com sintomas e sinais da infecção pela arbovirus zika virus, na urina, na saliva, possibilitando a transmissão via sexual (MUSSO et al., 2015; HILL, 2016)

Existe diferentes mecanismos, para a circulação das arboviroses, (transmissão horizontal) transmissão do sangue contaminado via hospedeiro vertebrado, por transmissão transovariana e venérea (transmissão vertical) (BEATY, 2005) O aumento das transmissões de arboviroses acontecem a partir do momento que o vetor frequenta e/ou adapta-se ao mesmo ambiente do seu hospedeiro vertebrado (GUEDES, 2012).

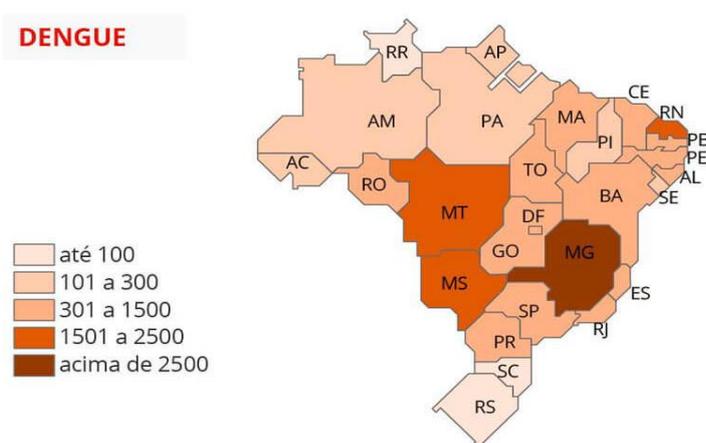
5.1 Dengue

A dengue é uma arbovirose causada pelo vírus do gênero Flavivirus, sendo o *Ae. Aegypti* a principal espécie transmissora do vírus para humanos, embora *Ae. albopictus* esteja presente no território brasileiro (KRAEMER, 2015). Possuindo 4 tipos de sorotipos (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4). E segundo Mustafa et.al (2015) relatam a circulação de outro sorotipo, ao qual foi encontrado apenas por transmissão silvestre (DENV-5).

O vírus da dengue tem como hospedeiros naturais os primatas, os mosquitos Aedes e o homem, sendo o homem o único a desenvolver a forma clínica da doença. Os

primeiros relatos da dengue foram descritos primeiramente na China no século III, VII e X e depois em 1635 nas Antilhas Francesas e em 1699 no Panamá (WEAVER, 2009). Em 1823 e 1916 febre similar a dengue expandiram-se e atingiram a região das Américas (WEAVER, 2009).

A primeira confirmação da dengue nas américas (sorotipo DENV-3) aconteceu em 1764 (Venezuela e no caribe). No Brasil, os primeiros registros foram em 1846 na cidade do Rio de Janeiro e Salvador (SILVA,1999). Nos últimos anos, o aumento da doença aumentou 30 vezes (Figura 2.), estimando que 2,5 bilhões de pessoas vivem em áreas onde os vírus da dengue podem ser transmitidos. (OMS, 2009). No ano de 2015, a região sudeste lidera as regiões do país com o maior número de casos prováveis seguida pelo Nordeste e o Centro-Oeste (BRASIL, 2015).



Fonte: SINAN, 2016

Figura 2. Incidência de dengue no Brasil

A dengue é uma doença febril, e seus primeiros sintomas são dor de cabeça, ardência nos olhos, dores musculares e nas articulações, dor nas costas e erupções cutâneas. Pessoas acometidas por uma reinfecção com outro sorotipo da doença ficam mais frágeis a um grau mais grave chamado de dengue hemorrágica, (BROOKS et al., 2014). Por esse motivo, existe um maior cuidado e preocupação com o tipo de vacina, que podem aumentar o risco de dengue de forma mais agravada no paciente (FARES et al., 2015).

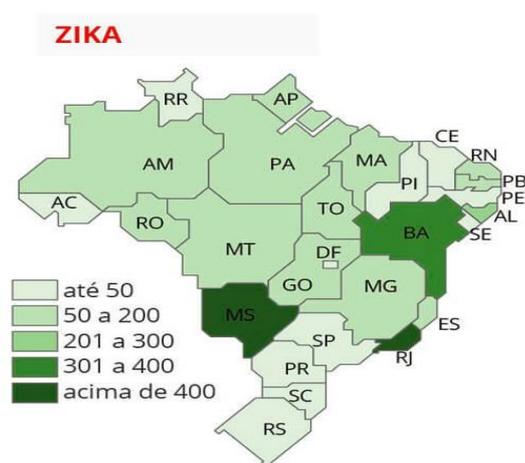
5.2 Zika Vírus

O zika vírus é um arbovírus do gênero Flavivírus, pertencente à família Flaviviridae. O zika , foi descrita pela primeira vez em 1947, em um macaco do gênero

Rhesus, na floresta zika, localizado na Uganda, continente africano. Em humanos foi diagnosticado no ano 1952 na Uganda e Tanzânia, mas apenas em 1968 através de amostras biológicas de humanos, foi confirmado o primeiro registro na Nigéria. (DICK,1952)

Duas principais linhagens do zika vírus foram identificadas: asiática e a africana. (GATHERER, 2016) Até 2007, os casos confirmados de infecção por vírus Zika eram raros (RASMUSSEN, 2016) Porém, ocorreu o grande surto de Zika nas ilhas Yap na Micronesia (DUFFY, 2009).

No Brasil (Figura 3), no ano de 2015 foi confirmada o isolamento viral e confirmação da circulação do vírus zika (ZANLUCA, 2015).



Fonte: SINAN, 2016

Figura 3. Incidência de zika no Brasil

Em fevereiro de 2015, o estado da Paraíba registrou indivíduos que apresentavam febre e dores nas articulações, sintomas diferente da dengue e que necessitava de investigações. Mas autoctonia da circulação do vírus zika no Brasil foi confirmada no dia 15 de maio de 2015. (BRASIL, 2015) então percebe-se que o vírus circunda a Paraíba, antes mesmo da confirmação do vírus em outras regiões do Brasil.

Seus principais sintomas são: febre, conjuntivite, exantemas, mialgia e cefaleias com duração máxima aproximadamente uma semana. (CDC/EUA, 2015; BRASIL 2015). A transmissão acontece através da alimentação via sanguínea do mosquitos *Aedes*, e também por via perinatal e congênita (OLIVEIRA MELO et al., 2016). Incluindo a possibilidade por transmissão sexual, transfusão sanguínea, urina e saliva, ate mesmo suor e lagrimas e mordida de primata (MUSSO et al., 2015)

O vírus da zika consegue infectar as gestantes causando um grave retardamento no desenvolvimento do feto afetando o desenvolvimento do cérebro, sendo uma das principais causas de microcefalia. (DRIGGERS et al., 2016)

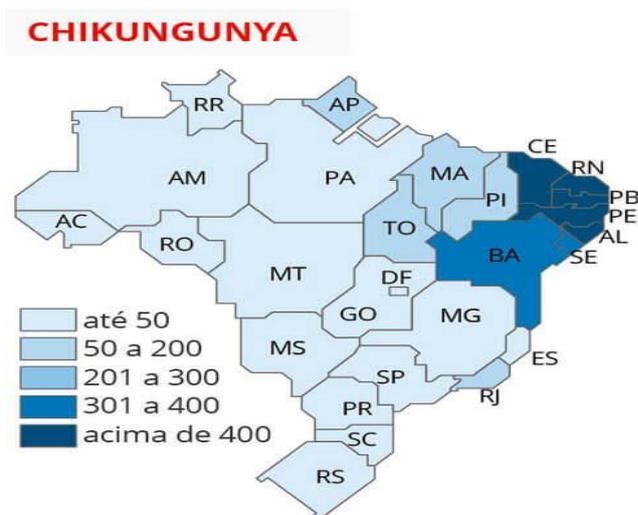
A síndrome de Guillain-Barré, também foi relacionado ao vírus zika o que acarreta em um distúrbio neurológico, provocando uma paralisia aguda dos músculos do corpo (OEHLER et al., 2014).

5.3 Chikungunya

O vírus de Chikungunya (CHIKV) do género Alphavirus, da família Togaviridae, significa “aquele que se dobra” em referência à postura assumida pelas pessoas afetadas pela doença. (PIALOUX, et al., 2007). O Vírus foi caracterizado e isolado em 1952 na Tanzânia. (ROBINSON, 1955)

É uma infecção que ocorre na África, na Ásia e no Subcontinente Indiano. Na África no ano de 2000, ocorreu um surto na República Democrática do Congo (LEROY et al., 2009). Em 2006, na Índia, ocorreu um surto de Chikungunya (KAUR et al., 2008) e vários países do Sudeste da Ásia foram afetados após esse surto.

Em 2013, houve a circulação do vírus no caribe. No Brasil, foi observada os primeiros sinais da circulação do vírus inicialmente em Oiapoque - Amapá e logo depois em Feira de Santana na Bahia. (NUNES, 2015). A circulação do vírus no Brasil foi especificada em dezembro de 2015 (Figura, 4), porém ainda sem transmissão na maioria dos municípios até o momento. Em 2016 a Paraíba já registrava 9.300 casos. As maiores notificações de casos relacionados ao vírus, estão concentradas no Nordeste, com 92% dos casos brasileiros em 2016. (BRASIL, 2016)



Fonte: SINAN, 2016

Figura 4. Incidência de Chikungunya no Brasil

5. Levantamento Rápido do Índices de *Aedes aegypti* (LIRAA)

O Levantamento Rápido do Índice de *Ae. aegypti* (LIRAA), faz mapeamento dos índices de infestação pelos vetores da dengue, zika e chikungunya. (BRASIL 2013). A amostragem do LIRAA é dividida por estratos com características sócio ambientais semelhantes. (BRASIL, 2013)

Os índices de infestação obtidos pelo LIRAA são divididos em 3 grupos distintos: Índice de Infestação Predial – quantidade ou percentual dos imóveis que apresentam a presença de criadouros positivos de larvas de *Ae. aegypti*. Os estratos com índices de infestação predial <1% (satisfatórias), entre 1% e 3,9% (situação de alerta), e os índices >4% (alto risco). (MS, 2013).

O segundo utilizado é o Índice de Breteau – que determina o número de criadouros positivos(+) para larvas de *Aedes aegypti* a cada 100 imóveis e por último o índice de Recipiente – que é realizada a distribuição percentual do tipo de recipiente comparado ao total de criadouros encontrados. (MS,2013)

Índice predial. (IIP)

$$\text{IIP} = \frac{\text{Imóveis positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

Índice de Breteau (IB)

$$\text{IB} = \frac{\text{Recipientes positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

Tipo de recipiente positivo (TRP)

$$\text{ITR} = \frac{\text{Recipientes positivos "X"}}{\text{Total de recipientes positivos}} \times 100$$

Onde X = Tipo de recipiente

Os Índices de Infestação Predial, Breteau e de Tipo de Recipientes são calculados para cada estrato, e supervisionados uma porcentagem de imóveis equivalentes a 20% em cada quarteirão. (MS, 2013).

6. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, C. M. R..Primeiro registro de *Aedes albopictus* em área da Mata Atlântic. **Rev. Saúde Pública**. Recife, PE, Brasil, v.34, n.3, p. 314-315, 2000.
- ALENCAR, C.H.M. **Infestação pelo *Aedes albopictus* (SKUSE), em criadouros naturais e artificiais encontrados em áreas verdes na cidade de Fortaleza-Ceará** [Dissertação]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará; 2008.
- ALENCAR, C.H.M, et. al. Distribuição e Biologia do *Aedes albopictus* no Brasil: Um problema de Saúde Pública. **J. Bras. Med**; 94:33-38, 2008.
- ALMEIDA, P. G. Mosquitoes (Diptera, Culicidae) and their medical importance for Portugal: challenges for the 21st century. **Acta Médica Portuguesa**, v. 24, n. 6, p. 961–74, 2011.
- BARRERA, R. Competition and resistance to starvation in larvae of container-inhabiting *Aedes* mosquitoes. **Ecological Entomology**. v.21, n.1, p.17- 127, 1996.
- BEATY, B.; STEPHEN, H. Natural Cycles of Vector-Borne Pathogens. In: **Biology of Disease vectors**. [s.l: s.n.]. p. 168–185. 2005
- BENCHIMOL, J. L.; SÁ, M. R. Adolpho Lutz - Entomologia. [s.l.] **Scielo** - Editora FIOCRUZ, 2006.
- BESERRA, E. B. & CASTRO-JUNIOR, F. P. Biologia comparada de populações de *Aedes*(*Stegomyia*) *aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) da Paraíba. **Neotropical Entomology** v.37, n.(1) p.81- 85, 2008.
- BESERRA, E. B., et.al. Biologia e exigências térmicas de *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. **Neotropical Entomology** v.35, n.6, p.853-860, 2006
- BESERRA, E. B., et.al. Resistência de Populações de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) ao Organofosforado Temefós na Paraíba. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 303- 307, 2007.

BONNEFOY, X.; KAMPEN, H.; SWEENEY, K. Public health significance of urban pests. Copenhagen: **World Health Organizaton Europe**, 2008. 555 p.

BONIZZONI, M. et al. The invasive mosquito species *Aedes albopictus*: current knowledge and future perspectives. **Trends in Parasitology**, USA, v. 29, p. 460-468, 2013.

BRAGA, I.A., et.al. *Aedes aegypti* resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe and Alagoas, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.**, v. 99, p. 199-203, 2004.

BRASIL, Ministério da saúde. **Boletim epidemiológico**. v. 47, n.28. 7p. 2016.

BRASIL, Ministério da saúde. Fundação Nacional de Saúde. Informe epidemiológico nº 51 – semana epidemiológica (SE) 44º/2016 monitoramento dos casos de microcefalia no brasil. **Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde**. 2016

BRASIL,P. et al. Guillain-Barré syndrome associated with Zika virus infection. **The Lancet**, v. IN PRESS, n. 10026, p. 1482, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das **Doenças Transmissíveis. Febre de chikungunya: manejo clínico** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde **Febre de Chikungunya manejo clínico Febre de chikungunya: manejo clínico**. p. 28, 2015.

BRASIL, Ministério da saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Boletim epidemiológico 44.**: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde. 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde, Secretária de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico de saúde**. v. 46, n.32, 2015.

BRASIL, Ministério da saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Projeto de Terminologia da Saúde. Glossário temático: promoção da saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 48p. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde divulga novo mapa de infestação pelo mosquito da dengue e lança campanha nacional de combate à doença**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL, Ministério da saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 160p.2009

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. Brasília. 2008.

BRASIL, Ministério da saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 45p. 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Dengue, Instruções para Pessoal de Combate ao Vetor-Manual de Normas Técnicas. P. 75, 2001.**

BRASIL, Ministério da saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. 3. ed., rev. - **Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde**. 79p.2001.

BROOKS, G. F. et al. **Microbiologia Médica de Jawetz**. Melnick & Adelberg - 26.ed.: [s.l.]. Editora, 2014.

- CARVALHO, R.G.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; BRAGA, I.A. Updating the geographical distribution and frequency of *Aedes albopictus* in Brazil with remarks regarding its range in the Americas. **Mem Inst Oswaldo Cruz.**;v.109, n.6, p.787–96, Set. 2014.
- CASSEB, A. D. R. et al. Arbovírus: Importante Zoonose Na Amazônia Brasileira. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 3, p. 391–403, 2013.
- CATÃO, R. C. **Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional**. São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, p.177, 2012.
- CDC/EUA. **Zika Virus**. Web, p. 2–4, 2015.
- CHIARAVALLOTTI-NETO, F., et.al. *Aedes albopictus* (S) na região de São José do Rio Preto, SP: estudo da sua infestação em área já ocupada pelo *Aedes aegypti* e discussão de seu papel como possível vetor de dengue e febre amarela. **Rev Soc. Bras. Med. Trop.** v.35, p.351-357, 2004.
- CHRISTOPHERS, S.R. *Aedes aegypti* (L.): **the yellow fever mosquito: its life history, bionomics and structure** [Internet]. London: Cambridge University Press; [cited 2016 Feb 28]. 750 p. 1960
- CONSOLI, R.A.G.B. LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Volume 1. Rio de Janeiro, Brazil: Fiocruz. 1994. 228p.
- COSTA, E.A.P.A. et.al. Impacto f small variations in temperature and humidity on the reproductive activity and survival of *Aedes aegypti* (Diptera, culicidae). **Rev. Bras. Entomol.** p.488-493, 2010.
- COSTA, M. A. R. A ocorrência do *Aedes aegypti* na região noroeste do Paraná: um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranaíba – 1999, na perspectiva da geografia médica. 2001.
- CUNHA, S. P. et.al. Presença de *Aedes aegypti* em Bromeliaceae e depósitos com plantas no Município do Rio de Janeiro, RJ. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. 244-5, 2002.
- DALLAS COUNTY HEALTH AND HUMAN SERVICES, ‘DCHHS reports first Zika virus case in Dallas County acquired through sexual transmission’, 2016.
- DELATTE, H. et.al. Influence of temperature on Immature development, survival, longevity, fecundity, and gonotrophic cycles of *aedes albopictus*, vector of chikungunya and dengue in te indian ocean. **J. Med. Entomol.** p. 3341, 2009,
- DEROUICH, M. et al. A model of dengue fever. **Biomedical engineering online**. London, v. 2, p. 4, Feb. 2003.
- DICK, G.W.A.; KITCHEN, S.F.; HADDOW, A.J. Zika virus. I. Isolations and serological specificity. discovery. **Virologica Sinica**, v. 28, n. 6, p. 326–336, 2013.
- DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Entomological surveillance and control of dengue fever vectors. **Rev. Bras. Epidemiol.**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 259-272, 2002.
- DUFFY, M.R.; TAI-HO, C.; HANCOCK, W.T.; POWERS, A.M.; KOOL, J.L.; LANCIOTTI R.S.; et al. Zika virus outbreak on Yap Island, Federated States of Micronesia. **N Engl J Med**. Jun; v. 360, n. 24, p.2536-43, 2009
- DRIGGERS, R. W. et al. Zika Virus Infection with Prolonged Maternal Viremia and Fetal Brain Abnormalities. **New England Journal of Medicine**, v. 374, n. 22, p. 2142–2151, 2016.
- DYE C. The analysis of parasite transmission by bloodsucking insects. **Annu Rev Entomol.** 37:1–19. 1992.
- FANTINATTI, E. C. S. Abundância e Agregação de Ovos de *Aedes aegypti* L. e *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) no Norte e Noroeste do Paraná. **Neotropical Entomology**. 36p. 2007.
- FARES, R. C. G.; SOUZA, K. P. R.; AÑEZ, G.; RIOS, M. Epidemiological scenario of dengue in Brazil. **Biomed Research International**, 2015.

FARNESI, L. C.; MARTINS, A. J; VALLE, D.; REZENDE, G.L. Embryonic development of *Aedes aegypti* (díptera: culicidae): influence of diferente constant temperatures. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz.** p. 124-126, 2009.

FERREIRA, P.P. **O Vetor do Dengue**, 32p. 2006.

FORATTINI, O.P. Identification of *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) in Brazil. **Rev Saúde Pública** v.20, p.244-245. 1986.

FORATTINI, O. P. **Entomologia médica**. São Paulo, EDUSP. v.1, 662p. 1962.

FORATTINI, O.P. **Culicidologia médica**. Volume 2: Identificação, biologia, epidemiologia. São Paulo, Brazil: Editora da Universidade de São Paulo. 2002.

GATHERER, D.; KOHL, A. Zika virus: a previously slow pandemic spreads rapidly through the Americas. **Journal of General Virology**, v. 97, n. 2, p. 269-273, 2016.

GOMES, A. C., NILZA, N. N. & MARQUES, B. M. Host-feeding patterns of potential human disease vectors in the Paraíba Valley Region, State of São Paulo, Brazil. **J. Vector Ecol.** v. 28, p.74-88, 2005.

GÓMEZ-DANTÉS H., RAMOS-BONIFAZ B. E TAPIA-CONYER M.C. El riesgo de transmisión del dengue: un espacio para la estratificación. **Salud Pública de México.** p.88-97, 1995.

GÓMEZ-DANTÉS, H.; WILLOQUET, J. R. Dengue in the Americas: challenges for prevention and control. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 25, n. 1, p. 19-31, 2009.

GRATZ, N.G. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. **Medical and Veterinary Entomology**, v.18, n.3, 215–227. 2004.

GUBLER, D. J. et al. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever, 2nd Edition. Hardcover, **CABI**, oct, 624 p. 2014.

GUEDES, D. R. D.; AYRES, C. F. J. Análise da competência vetorial para o vírus Dengue em populações naturais de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* de Pernambuco. [s.l: s.n.]. 2012

HALSTEAD, S.B. Dengue Virus-Mosquito Interactions. **Annual Reviews in Entomology**, v. 53, p. 273-291. 2008.

HAWLEY, W.A. The biology of *Aedes albopictus*. **Journal of the American Mosquito Control Association.** v.4, n. 1, p.2-39, 1988.

HIEN, D.S. Biology of *Aedes aegypti* (L., 1762) and *Aedes albopictus* (Skuse, 1895) (Diptera, Culicidae). II. Effect of environmental conditions on the hatching of larvae. **Acta Parasitologica Polonica**, v. 23, n. 45, p. 537-552. 1975.

HILL, S. L. et. al. Transmission of virus zika through sexual contact with travelers to areas of ongoing transmission- continental united states. **Morbidity and mortality weekly report.**, p. 215-216, 2016.

HONÓRIO, N.A. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in diferente districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. **J Med Entomol** (in press). 2009.

HONÓRIO, N.A. Dispersal of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an urban 74 endemic dengue area in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.98, n.2, p. 191-198, 2003.

JOSHI, V. et al. Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 67, n. 2, p. 158–61, ago. 2002.

- JOSHI, V.; MOURYA, D.T.; SHARMA, R. C. Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Am. J. Med. Hyg.*, v. 67, n. 2, p. 158-61, 2002.
- KRAEMER, M.U.G. et al. The global distribution of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. albopictus*. *Elife*. 2015.
- LEITE, M. E. Análises de correlação entre dengue e indicadores sociais a partir do SIG. *Hygeta*. 2010, p.44-59.
- LEROY, E. M. et al. Zika virus infection in Australia following a monkey bite in Indonesia. *The Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*, v. 46, n. 3, p. 460-464, mai. 2015.
- LIMA, F. J. P. B. Evolução da Dengue em Fortaleza: análise de algumas variáveis. Fortaleza: **Gráfica Central**, 55p. 2003.
- LIMA, J. B. P. et al. Resistance of *Aedes aegypti* to organophosphates in several municipalities in the states of Rio de Janeiro and Espírito Santo, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine & Hygiene*, v. 68, p. 329-333, 2003.
- MACIEL I.J, SIQUEIRA JÚNIOR, J.B, MARTELLI, C.M.T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. *Rev Patol Trop*. V. 37, n.2, p.111-30, 2008.
- MACORIS, M. L. G. et al. Association of insecticide use and alteration on *Aedes aegypti* susceptibility status. *Memorial Instituto Oswaldo Cruz*, v. 102, n. 8, p. 895-900, 2007.
- MACORIS, M.L.G.; et al. Alteração de resposta de susceptibilidade a inseticidas organofosforados em municípios do estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, v.33(5), p. 86-7, 1999.
- MARQUES, G. R. A. M. e FORATTINI, O. P. *Aedes albopictus* em bromélias de solo em Ilhabela, litoral do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, v.39, n.4, p.548-552, 2005.
- MARTINS, V.E. et al. Primeiro registro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Estado do Ceará, Brasil. *Rev Saúde Pública*. v. 40, p.737-739, 2006.
- MAUCH, S. D. N. et al. Avaliação das ações de controle da dengue em Santa Maria, Distrito Federal, Brasil. *Comunidade Ciência Saúde*. 2006.
- MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Revista Sociedade e natureza*, v. 21, n. 3, p. 257-269, 2009.
- MOURAO, M. P. G. et al. Arboviral diseases in the Western Brazilian Amazon: a perspective and analysis from a tertiary health & research center in Manaus, State of Amazonas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 48 Supl 1, p. 20-26, 2015.
- MOURYA, D. T., et al. Horizontal and vertical transmission of dengue-2 virus in highly and lowly susceptible strains of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Acta Virologica*, v. 45, p. 67-71. 2001.
- MUSSO, D. et al. Potential sexual transmission of Zika virus. *Emerging infectious diseases*, v. 21, n. 2, p. 359-361, fev. 2015.
- MUSSO, D.; CAO-LORMEAU, V. M.; GUBLER, D. J. Zika virus: following the path of dengue and chikungunya? *The Lancet*, v. 386, n. 9990, p. 243-244, 2015.
- MUSTAFA, M. S.; RASOTGI, V.; JAIN, S.; GUPTA, V. Discovery of fifth serotype of dengue virus (DENV-5): A new public health dilemma in dengue control. *Medical journal armed forces india*. p.67-70. 2015.
- NATAL, D. et al. Encontro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse) em Bromeliaceae na periferia de São Paulo, SP, Brasil. *Rev. de Saúde Pública*, São Paulo. 518p. 2002.

- NOBRE, A.; ANTEZANA D.; TAUIL PL. febre amarela e dengue no Brasil: epidemiologia e controle. **Rev Soc Bras Med Trop.** V.27, n. 3, p. 59-66, 1994.
- NUNES, M.R.T. et al. Emergence and potential for spread of Chikungunya virus in Brazil. **B. M. C. Med** [Internet]. V.13, n.1, p.102, 2015;
- OEHLER, E. et al. Zika virus infection complicated by Guillain-Barre syndrome--case report, French Polynesia, December 2013. *Euro surveillance : bulletin Européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, v. 19, n. 9, p. 7–9, 2014.
- OLIVEIRA MELO, A. S. et al. Zika virus intrauterine infection causes fetal brain abnormality and microcephaly: tip of the iceberg? *Ultrasound in obstetrics & gynecology : the official journal of the International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, v. 47, n. 1, p. 6–7, jan. 2016.
- OMS. Biological control of vectors of disease. Sixth report of the WHO expert committee on vector Biology and control. World Health Organization **Technical Report Serial**, p.1-39. 1982.
- OMS. Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. World health organization, 2009.
- OMS. Novaluron in drinking-water; use for vector control in drinking-water sources and containers. **World health organization**. Geneva, 2008.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Dengue: guías de atención para enfermos en la región de las Américas. La Paz: OPAS/OMS, Bolivia, 2010.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. PUBLICACIÓN CIENTÍFICA: Dengue and dengue hemorrhagic fever in the Americas: Guidelines for prevention and control. **Washington, D. C.**, , 98 p. 1994.
- PAUPY, C.; DELATTE, H.; BAGNY, L.; CORBEL, V. FONTENILLE, D. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: From the darkness to the light. **Microbes and Infection**, v.11, p.1177- 1185. 2009.
- PEREIRA DA-CUNHA, M. et. al. Monitoring of resistance to the pyrethroid cypermethrin in Brazilian *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) populations collected between 2001 and 2003, **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v 100(4) p.441-444, 2005.
- PIALOUX, G. et al. Chikungunya, na epidemia arbovirose. **lancet Infectious Diseases**. v. 7, n. 5, p. 319-327, 2017.
- PONTES, R. J. S. & RUFFINO-NETTO, A. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. **Rev. Saúde Pública**; São Paulo, v.28 n.3 Jun. 1994.
- PROPHIRO, J. S. et. al. *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): coexistence and susceptibility to temephos, in municipalities with occurrence of dengue and differentiated characteristics of urbanization **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44, n. 3, p. 300-305, 2011.
- RAI, K. S. *Aedes albopictus* in the Americas. **Annual review entomology**. p.459-84, 1991.
- RASMUSSEN, S. A. et al. Zika Virus and Birth Defects — Reviewing the Evidence for Causality. **New England Journal of Medicine**, p. 1–7, 2016.
- SCHATZMAYR, H. G. Dengue situation in Brazil by year 2000. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 95, supl. 1, 2000 .
- SERPA, L. L. N.; KAKITANI, I. & VOLTOLINI, J. C. Competição entre larvas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em laboratório. **Rev. da Soc. Bra.de Med. Trop.** v. 41, n. 5, p.479-484, set-out, 2008.
- SILVA, H.H.G.; SILVA, I.G. Influência do período de quiescência dos ovos sobre o ciclo de vida de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) em condições de laboratório. **Rev Soc Bras Med Trop.** p.349–55. 1999.

- SILVA, A.M. Imaturos de mosquitos (diptera, culicidae) de áreas urbana e rural no norte do estado do paraná, brasil. *Iheringia, S r. Zool.* Porto Alegre, v.92, n.4, p.31-36, 2002.
- SILVA, J.S.; MARIANO,Z.F.; SCOPEL, I. The influence of the urban climate in the proliferation of the mosquito aedes aegypti in jarai(GO) in the perspective of the medical geography. *Hygeia.* p.33-49, 2008,
- SILVA, L. J.; ANGERAMI, R. N. **Viroses emergentes no Brasil.** [s.l.] SciELO - Editora FIOCRUZ, 2008.
- SOPER, F.L. The 1964 status of *Aedes aegypti* eradication and yellow fever in the Americas. *Am J Trop Med Hyg.* v.14, n.6, p. 887-91, nov. 1965.
- SOUZA-SANTOS R E CARVALHO MS. Análise da distribui o espacial de larvas de Aedes aegypti na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saude Pública.* 31-42p. 2000.
- STRINI, E. J. **Previsão da Incidência de Dengue por meio de Redes Neurais Artificiais.** Monografia apresentada como parte dos requisitos da disciplina Desenvolvimento de Projeto II (IBM1064) do curso de Informática Biomédica. Ribeirão Preto – SP. 2006.
- TAUIL PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saude Publica.* v. 18, n.3, p.867-71. mai-jun. 2002
- TAUIL PL. Controle de doenças transmitidas por vetores no sistema único de saúde. *Informe Epidemiológico do SUS,* v. 11, n. 2, p.59-60. 2002.
- TAUIL PL. Urbaniza o e ecologia do dengue. *Cad Saude Publica.*;v.17, p. 99-102. 2001
- TIRADO M.G.G, FLORES G.K. E GONZÁLEZ J.R.B. La emergencia de la fiebre hemorrágica del dengue en las Américas. Reemergencia del dengue. *Revista Cubana de Medicina Tropical.* 5-13p. 1999.
- THOMPSON, W.H.; BEATY, B.J. Venereal transmission of La Crosse (California encephalitis) arbovirus in *Aedes triseriatus* mosquitoes. *Science.* V. 196, p. 530 – 53., 1977.
- TU, W.C.; CHEN, C.C.; HOU, R.F. Ultrastructural studies on the reproductive system of male aedes aegypti (Diptera: Culicidae) infected with dengue 2 virus.*J. Med. Entomol.* p. 71-76, 1998.
- VAREJÃO, J. B. M. et.al. Criadouros de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) em bromélias nativas na cidade de Vitória, ES. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 38:238-240. 2005.
- VASCONCELOS PR, APAT. PINHEIRO FP, RODRIGUES SG, ROSA EST, CRUZ ACR, ROSA JFST. Aedes aegypti, Dengue and Re-urbanization of yellow fever in Brazil and other South American countries-past and present situation and future perspectives. *Dengue Bulletin* v. 23, p. 55-66, 1999.
- WEAVER, S. C.; LECUIT, M. Chikungunya Virus and the Global Spread of a Mosquito-Borne Disease. *New England Journal of Medicine,* v. 372, n. 13, p. 1231–1239, 2015.
- WEAVER, S. C.; VASILAKIS, N. Molecular evolution of dengue viruses: contributions of phylogenetics to understanding the history and epidemiology of the preeminent arboviral disease. **Infection, genetics and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases,** v. 9, n. 4, p. 523–540, jul. 2009.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO to convene an International Health Regulations Emergency Committee on Zika virus and observed increase in neurological disorders and neonatal malformations,** 2016.
- YANG, H. M *et al.* Din mica da Transmissão da Dengue com Dados Entomol gicos Temperatura-dependentes .TEMA **Tend. Mat. Apl. Comput.**, 8e, n. 1, p.159-168, 2007.

ZANLUCA, C. et al. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.110, p.569-572, 2015.

FATORES SOCIOAMBIENTAIS CORRELACIONADOS COM A DENSIDADE

VETORIAL E ARBOVIROSES

SOCIOENVIRONMENTAL FACTORS: CORRELATION WITH VECTOR

DENSITY AND ARBOVIRUSES

DENSIDADE VETORIAL E ARBOVIROSES

VECTOR DENSITY AND ARBOVIRUSES

Tatiany Liberal Dias Chaves^I, Marília Gabriela dos Santos Cavalcanti^I, Janyeire Gurgel
de Freitas^I, Diego Nunes Guedes^I

Autor correspondente: Tatiany Liberal Dias Chaves, Rua capitão Severino Cesarino da

Nobrega 210, aptm 102 – CEP: 58051-220. João Pessoa- PB.

tatianyliberal@hotmail.com

As autoras Tatiany, Marília Gabriela e Janyeire foram responsáveis pela elaboração do manuscrito intitulado “Fatores socioambientais: correlação com a densidade vetorial e arboviroses” bem como da coleta de dados, tabulação, análise e escrita dos dados e Marília Gabriela dos S. Cavalcanti e Diego Nunes Guedes orientou e supervisionou todas as etapas do trabalho.

Número de aprovação no comitê de ética: 2763151.

A presente pesquisa não apresenta conflito de interesses, atual ou potencial, de ordem financeira, pessoal ou institucional por partes dos autores.

Fonte de financiamento: CAPES.

^I Universidade Federal da Paraíba, Joao Pessoa, Paraíba, Brasil.

RESUMO

Introdução: O *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus* são vetores responsáveis por diferentes arboviroses. Dessa forma, o estudo tem como objetivo caracterizar os dados sobre as arboviroses e sua correlação com a densidade populacional de vetores, os fatores climáticos e socioambientais. **Metodologia:** Foram selecionados bairros que integram dois estratos distintos organizados e agrupados de acordo com o Levantamento do Índice Rápido de *Aedes aegypti*. O estrato I, composto por bairros com baixos indicadores de qualidade de vida, contrapondo com o estrato II que agrupou bairros com melhores indicadores. Nesses estratos foram comparados os dados epidemiológicos com a densidade populacional de vetores, fatores climáticos e socioeconômicos no período de 2015 a 2017. **Resultados:** o estrato II verificou-se uma forte correlação entre o

Índice de Infestação Predial e as variáveis climáticas relacionadas à precipitação e umidade relativa. De acordo com os dados epidemiológicos, o Estrato I apresentou um maior número de notificações dengue, zica e chikungunya, com diferença significativa ($p = 0,001$) em relação ao Estrato II. Os dados de correlação entre o número de casos de arboviroses notificados com o Índice de Infestação Predial apresentados sugerem uma correlação moderada entre as variáveis no Estrato II. **Conclusão:** torna-se importante o controle do *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* para as políticas públicas, uma vez que, o vetor possui capacidade de adaptação crescente e encontram condições favoráveis nessas regiões.

Palavras-Chave: Aedes. Infecções por Arbovirus. Dengue. Vírus Chikungunya. Zica vírus.

ABSTRACT

Introduction: *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* are vectors responsible for different arboviruses. The aim of this study was to characterize the data on arboviruses and their correlation with the population density of vectors, climatic and socioenvironmental factors. **Methodology:** We selected neighborhoods that integrate two distinct strata, organized and grouped according to the Survey of the *Aedes Aegypti* Rapid Index. We compared the epidemiological data with the population density of vectors, climatic and socioeconomic factors, according to the division by strata I and II in the period from 2015 to 2017. **Results:** the stratum II, there was a strong correlation between the Infestation Index and the climatic variables related to precipitation and relative

humidity. According to the epidemiological data, Stratum I presented a higher number of reports by arboviruses (Dengue, Zika, Chikungunya), with significant difference ($p = 0.001$) in relation to Stratum II. The correlation data between the number of cases of arboviruses reported with the House Infestation Index, presented suggest a moderate correlation between the variables in Stratum II. **Conclusion:** it is important to control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* for public policies, since the vector has a great adaptive increase and find all the favorable conditions in these regions.

Keywords: Aedes. Arbovirus Infections. Dengue. Chikungunya vírus. Zika vírus.

INTRODUÇÃO

A capacidade de adaptação do *Aedes aegypti* o torna um vetor de difícil controle no ambiente e um grave problema de saúde pública por causar epidemias, principalmente em regiões tropicais, onde condições socioambientais, climáticas e ecológicas favorecem a sua proliferação, contribuindo com a circulação dos vírus¹.

O *Aedes albopictus* é uma espécie originalmente silvestre e possui capacidade de sobrevivência e de multiplicação em ambientes mais amplos, utilizando além de criadouros artificiais à naturais, como ocos de árvores, buracos em rochas, entre outros². Esta espécie é encontrada em ambientes de áreas urbanas, compartilhando esses locais

de procriação com o *Ae. aegypti* em áreas com presença de vegetações, assim como na zona rural³.

Um dos importantes desafios dos países em desenvolvimento é a tentativa de controle do *Ae. aegypti* e do possível crescimento vetorial do *Ae. albopictus*. São desenvolvidos programas para o controle dos vetores, e na maioria das vezes não se tem alcançado sucesso devido a sua rápida adaptação a novos tipos de criadouros.

Fatores sociais podem comprometer a efetividade dos métodos de controle dos mosquitos. Problemas de infraestrutura das cidades, tais como a falta de coleta de lixo, de saneamento e do abastecimento inadequado de água podem interferir na população vetorial. Além disso, variáveis ambientais também estão altamente ligadas ao aumento do índice de ocorrência de *Aedes*^{4,5}.

As condições climáticas (temperatura, pluviosidade, altitude e umidade do ar) interferem no ciclo vital do *Aedes* além de propiciar a dispersão e reprodução, utilizar criadouros semelhantes e coexistir na mesma região, onde as condições são favoráveis para sua proliferação⁶.

As mudanças climáticas e ambientais verificadas nos últimos anos mostram uma grande adaptação e dispersão das espécies para novas áreas, e com eles, a introdução de doenças emergentes e reemergentes transmitidas por esses vetores. Uma outra variável que chama atenção é a pluviosidade, o que traz como consequência o acúmulo de água em recipientes (criadouros) propícios para proliferação dos mosquitos, levando ao aumento dos vetores⁷.

O comportamento do *Ae. aegypti* e do *Ae. albopictus* apresentam semelhanças e são determinantes na dinâmica de transmissão das doenças, disseminação da espécie e propagação do vírus, mostrando, assim, o importante favorecimento de ações para controle dos vetores.

O principal método de controle dos *Aedes aegypti* no Brasil é realizado através de visita domiciliar por agentes de saúde, uma vez, que é considerado a forma mais rápida, fácil e prática de eliminar e obter informações da densidade de larvas⁸. As ações de controle desenvolvidas pelos agentes e a própria população devem ser intensificadas, principalmente nas áreas de maior risco⁹.

Tendo em vista a relação do ser humano de convívio com os vetores, propiciando criadouros de reprodução para os mosquitos e sua vasta disseminação de doenças. O objetivo do estudo foi caracterizar os dados sobre as arboviroses em dois estratos no município de João Pessoa/PB e sua correlação com a densidade populacional de vetores, fatores climáticos e socioambientais no período de 2015 a 2017.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de João Pessoa/PB – Brasil que possui uma área total de 211km², com uma população estimada de 801.718 habitantes¹⁰. João Pessoa está situada em latitudes intertropicais. Possui clima tropical quente e úmido, com chuvas de outono-inverno, apresenta estação seca de 3 a 4 meses por ano, e um período chuvoso entre os meses de maio e julho. Os índices pluviométricos anuais são de aproximadamente 1.700mm. A temperatura média mínima é de 23°C e a máxima de 28°C, com umidade relativa do ar em torno de 80%.

Para este estudo foram selecionados bairros que integram dois estratos distintos, organizados e agrupados de acordo com o LIRAA. O estrato I é composto pelos Bairros das Indústrias, Jardim Veneza e Mumbaba, e o estrato II compreende os bairros de Manaíra, Tambaú e Jardim Oceania.

Os dados relacionados à densidade populacional de vetores foram coletados a partir do mapeamento rápido dos índices de infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA)

obtidos a partir dos dados do Centro de controle de Zoonoses no período de 2015 a 2017.

Com os dados obtidos no LIRAA foi possível determinar os tipos de criadouros, identificando também o tipo de criadouro predominante, além da situação de infestação dos estratos.

Os dados de incidência de arboviroses foram fornecidos pela Secretaria de Saúde da cidade de João Pessoa, no Setor de endemias no período de 2015 a 2017 no município de João Pessoa.

Os dados dos tipos de criadouros foram fornecidos pela Gerencia Regional de Saúde e determinados, seguindo o método do Ministério da Saúde¹¹, ao qual faz caracterização descrita por ordem alfabética e comparou-se esses dados com o índice de infestação dos bairros de João Pessoa. Dessa forma, os tipos de criadouros foram caracterizados da seguinte forma: Depósito de água elevado: caixa (A1); Depósito nível solo: tambor, cisternas, poços (A2); Vasos de Plantas, depósito de construção, Religiosos (B); Tanque em obras, borracharias, calhas, hortas (C); Pneus (D1); Lixos, sucatas, ferro velho (D2); Buracos em árvores, bromélias (E).

Para analisar o impacto dos fatores climáticos na população de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, foram utilizados os seguintes dados: pluviosidade, temperatura e umidade relativa do no período de 2015 a 2017, foi realizado a correlação e observação do período do ano de maior pico na abundância dos vetores junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)¹².

Os níveis socioeconômicos das localidades em estudo foram determinados pelas informações sobre forma de abastecimento de água e rede de esgoto, destino do lixo, grau de instrução, rendimento mensal e número de residentes por domicílio. Estes dados foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística¹³.

Para a análise estatística descritiva e analítica dos dados foi utilizado o GraphPad Prism (version 4.00, GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA). Foi realizada uma análise descritiva, apresentando média e percentagem. Os testes de hipótese foram definidos de acordo com a classificação das variáveis. Foi utilizado o Teste T para comparar duas variáveis quantitativas, além do teste de Qui-quadrado e o teste exato de Fisher para as variáveis nominais e o teste de correlação de Pearson para avaliar uma possível correlação entre as variáveis do estudo. Os resultados foram considerados significativos quando apresentaram um nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

O ensaio clínico desenvolveu-se após aprovação e emissão da certidão do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, seguindo as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, contida na Resolução de nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

Conforme os dados epidemiológicos evidenciados na pesquisa, o estrato I apresentou um maior número de doenças (dengue, zika e chikungunya) notificadas, com diferença significativa ($p = 0,001$) em relação ao estrato II. No ano de 2015 identificou-se 231 notificações no estrato I, seguido de um grande aumento no ano de 2016 com 555 notificações e uma redução em 2017 para 197 casos, que corresponde a 01 caso a cada 30 habitantes nos últimos 03 anos.

No Estrato II, o número de notificações das arboviroses foram inferiores. Neste estrato, no ano de 2015 identifica-se 104 casos notificados, com um discreto aumento no ano de 2016 (165 casos), seguido de uma redução em 2017 com 108 casos notificados, sendo 01 caso notificado por 137 habitantes entre os anos citados.

Em relação à distribuição mensal de notificações de dengue, zika e chikungunya nos anos de 2015, 2016 e 2017, observou-se que pelo fato da zika e chikungunya serem introduzidas em 2015 no Brasil, tais arboviroses só foram notificadas nos anos seguintes, 2016 e 2017. Durante o ano de 2015, o estrato com maior número de notificação de dengue foi o I (230) em comparação com o II (103), ressaltando que durante os meses de março a junho foram detectados os maiores números da doença para ambos os estratos. No ano de 2016 e 2017, todas as arboviroses apresentaram no primeiro semestre de cada ano pico dos casos notificados, que tendem a diminuir no segundo semestre (Figura 1).

O LIRAA apresenta outras discrepâncias entre os estratos, no que se refere ao Índice de Infestação Predial (IIP), o Estrato I apresentou maior índice em relação ao estrato II em todas as coletas realizadas nos últimos três anos. Em 2015, apresentou índices acima de 2 em janeiro e abril e acima de 3 em julho, voltando a subir em Julho de 2016, pontuando 2,8, teve seu pico de IIP em 2017 na coleta de abril pontuando 4,1. O estrato II apresentou o índice de infestação mais discreto, seus maiores índices foram 1,3 em julho de 2015 e 1,4 em julho de 2017, nas demais coletas o IIP foi zero ou não chegou a ultrapassar 1 (Figura 2).

Ao comparar o IIP para *Ae. aegypti* e os Índices de Breteau dos últimos três anos nos dois estratos, evidenciou-se diferença significativa, com $p = 0,0039$ e $p = 0,0019$, respectivamente. O estrato I apresenta um IIP médio de 1,9, enquanto o IIP médio do estrato II pontua 0,5, tendo valor máximo de apenas 1,4. Para o IB, o estrato I apresenta média de 2,1, com índice máximo de 5,3, enquanto o estrato II pontua média 0,5, tendo valor máximo de apenas 1,6 (Figura 2).

Em relação ao *Ae. albopictus*, nos três anos do estudo, foi observado que no estrato I a média do IIP foi de 0,9; em julho de 2015, 0,2 em março de 2016 seguido de

1,1 em março do ano seguinte. Destaca-se que o estrato II, o IIP foi zero para *Aedes albopictus*.

Os dados de correlação entre o número de casos de arboviroses notificados com o Índice de Infestação Predial apresentados na figura 3 sugerem uma correlação entre as variáveis no Estrato II ($r = 0,5356$), com valor significativo ($p = 0,0487$), o que não é possível observar no Estrato I ($r=0,1550$; $p = 0,6491$).

O IIP dos dois estratos foram correlacionados com as variáveis climáticas do município de João Pessoa. Em ambos os estratos não foi observado correlação entre o IIP e a temperatura. Além da temperatura, o IIP do estrato I não apresentou correlação entre precipitação e umidade relativa. No entanto, ao observar o estrato II, verificou-se uma forte correlação entre o IIP e as variáveis climáticas relacionadas à precipitação e umidade relativa, tendo $r = 0,8089$ e $p = 0,0028$ para correlação de IIP versus precipitação, $r = 0,7962$ e $p = 0,0034$ para IIP e umidade relativa (Figura 4).

Em relação aos tipos de criadouros encontrados nos estratos em estudo, observou-se uma diferença significativa entre os estratos em todas as datas de coletas. No estrato II os criadouros concentram em sua maioria em depósito de nível solo, tanque em obras, borracharias, calhas, hortas, enquanto que o estrato I, além dos criadouros citados, encontrou-se concentrações elevadas de criadouros em pneus e lixos, sucatas ou ferro velho (Tabela 1).

Características específicas da localidade e da população podem ser relacionadas ao discrepante número de notificações entre os Estratos. Os Estratos diferem de forma significativa ($p = 0,0001$) quanto a escolaridade da população, 15% (3979) da população com mais de 5 anos do Estrato I não eram alfabetizadas, enquanto no Estrato II apenas 2% (997) eram analfabetas. Os Estratos diferem ainda quanto à renda média por domicílio, onde o primeiro apresenta R\$ 999,00 (novecentos e noventa e nove

reais), enquanto o Estrato II possui renda média de R\$ 7.516 (sete mil e quinhentos e dezesseis reais).

Quanto aos tipos de domicílios, os estratos apresentam diferença significativa ($p = 0,001$). O estrato I possui uma maior concentração de casas (91,58%), enquanto o estrato II possui apenas 21,38% de casas. O estrato II se destaca pela elevada concentração de apartamentos (77,27%), enquanto o Estrato I possui apenas 1,53%¹³.

Quanto ao destino do lixo, os dois Estratos possuem mais de 99% dos domicílios com coleta de lixo por serviço de limpeza, sem diferença significativa. No entanto, destaca-se que o Estrato I ainda possui 29 domicílios (0,35%) que descarta o lixo em terrenos baldios ou no logradouro, enquanto o Estrato II não possui nenhum domicílio com esse tipo de descarte de lixo¹³.

DISCUSSÃO

Os bairros selecionados na presente pesquisa integram dois estratos distintos, organizados e agrupados de acordo com o LIRAA. O Estrato I apresenta uma população total de 29.450 habitantes, em um quantitativo de 8.331 domicílios. O Estrato II segue com 51.815 habitantes, distribuídos em 17.012 domicílios¹³. Embora o estrato II possua maior número de habitantes, essa relação não foi um fator determinante para o aumento das notificações nessas localidades. Diferente do resultado de uma pesquisa realizada no município de João Pessoa, que demonstrou uma forte correlação positiva entre o aumento do caso de dengue e a quantidade de habitantes por bairro¹⁴.

O aumento do número de casos em localidades menos populosa pode estar relacionado com os aspectos socioeconômicos da população de cada estrato e a facilidade e/ou dificuldade do vetor sobrevoar as residências facilmente. O estrato II apresenta residências verticais, o que exige do vetor sobrevoar mais alto, dificultando a

propagação das doenças. Segundo o Ministério de Saúde, capacidade de dispersão do *Ae. aegypti* pelo vôo é pequena, comparada com a de outras espécies, chegando a uma altura aproximadamente de 1 a 3 metros⁸.

Em relação a distribuição das arboviroses nos estratos I e II, observou-se que de janeiro a julho, meses correspondentes ao período de maiores precipitações do município, o que resulta no aumento das arboviroses, e diminuição entre os meses de agosto a dezembro. Corroborando com trabalho de outros pesquisadores, que evidenciaram essa relação entre os períodos chuvosos e aumento dos casos de arboviroses¹⁴ e o aumento da precipitação com casos de dengue em bairros de João Pessoa¹⁵.

Os fatores pluviométricos nos meses de março, abril, maio e junho, aumenta o processo de circulação do vírus¹⁶. Portanto, o aumento da precipitação pluvial concentrados nesses meses, favorece o acúmulo de água em reservatórios naturais e artificiais, além de propiciar o desenvolvimento do mosquito e favorecer à proliferação do vetor¹⁷.

Em relação aos meses de maiores IIP e IIB, embora o estrato I apresente sempre índices maiores, percebe-se a relação do aumento entre os meses de abril e julho nos estratos I e II. Outra pesquisa realizada em um município da Paraíba, na cidade de Campina Grande, demonstrou que até o terceiro ciclo houve um aumento no índice do vetor. Evidenciou também forte relação com o período de precipitação, principalmente a partir do segundo e terceiro ciclo¹⁸. Justificando então as condições climáticas e socioeconômicas da população.

Os resultados do estrato I são considerados situação de alerta durante anos de 2015 e 2016, uma vez que, resulta uma porcentagem para IIP entre 1% e 3,9%. Passando a ser considerado local de risco de surto no ano seguinte para o estrato I. Já o

estrato II apresenta um índice local considerado satisfatório, embora apresente em alguns meses valores considerados em situação de alerta.

Os resultados dos LIRAs mostram IIP bastante alto para os dois estratos, ficando sempre acima do que recomenda o Ministério da Saúde, de acordo com as Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue, que determina em Estratos com IIP menores que 1% são considerados locais com condições satisfatórias, entre 1% e 3,9% em situação de alerta, e os índices maiores a 4% são considerados em risco de surto¹⁹. Já o IIP inferior a 1% e o IB menor que 5% pode acarretar na não transmissão de arbovírus²⁰. O Ministério da Saúde também afirma que poderia reduzir o número do risco de transmissões, mas não eliminaria⁸.

O LIRA emprega em sua metodologia o IIP e o de IB, embora nenhum destes métodos seja suficiente para medir a expressividade de infestação nos estratos, pois o IIP considera apenas o imóvel onde o foco foi encontrado, excluindo os vários recipientes com presença de focos. E para o IB apenas é contabilizado o recipiente com presença do mesmo, não diferindo o volume ou quantidade entre um vaso de planta ou uma caixa de água⁸.

Essa diferença entre as variações de estratos no mesmo município está relacionada diretamente com os diferentes aspectos ambientais e socioeconômicos de cada estrato. Os estratos do município de Joao Pessoa, assim como outros municípios, apresentam diversidade populacional¹³.

A presença do *Ae. albopictus* no estrato I está relacionado diretamente com a presença de uma área de mata e os fatores socioeconômicos da população. Segundo uma pesquisa realizada no vale do Paraíba, observou a ocupação do *Ae. albopictus* em áreas urbanas prioritariamente próximos a matas²¹. Na região de São José do Rio Preto,

também foi relacionada a associação entre o *Ae. albopictus* com os criadouros naturais e localidade semidomésticas²².

A presença da espécie em diferentes habitats permite uma proximidade do mosquito com os seres humanos e possivelmente uma maior exposição destes a várias arboviroses^{23,24}. Sendo assim, os fatores como precipitação e umidade do ar, aumenta o índice de criadouros do mosquito, além de gerar condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento do *Aedes*²⁵. Dados esses corroborados pela potencialização da relação direta do aumento do *Ae. aegypti* com a umidade nos meses de abril a julho^{26,14}.

O índice de infestação de *Ae. aegypti* ocorre com o aumento das precipitações pluviométricas, podendo o aumento dos casos de arboviroses ser evidenciados nos mesmos períodos ou em até dois meses depois dos períodos mais chuvosos. Portanto, observa-se um padrão relacionado a IIP, incidência de arboviroses e número de casos nos períodos mais quentes e úmidos¹⁷.

Neste contexto, o período com maiores concentrações pluviométricas em João Pessoa, deve ter maior apoio dos órgãos públicos e uma efetivação da população para o controle do vetor e das arboviroses. Uma vez que nesses períodos, acarreta na concentração de acumulo de água em reservatórios.

A preferência das espécies pelos criadouros do tipo B e C nos dois estratos é devido à facilidade de reservatórios utilizados, por meio de atividades diárias dos moradores. O *Ae. aegypti* é oportunista, transformando em potenciais criadouros os tipos de recipientes que acumulem água²⁷.

O Estrato II não apresenta em seu entorno terrenos baldios com presença de lixos ou sucatas, o que diminui o aumento de possíveis criadouros e conseqüentemente o número de arboviroses. Além de apresentarem um rendimento melhor e infraestruturas urbanas qualificadas, essas pessoas apresentam maiores condições

educacional e consciência na disposição de resíduos em determinadas áreas, diminuindo a multiplicação de vetores no entorno.

O Estrato I é considerado uma população de baixo rendimento econômico e que acumula em seu entorno uma maior quantidade de lixo, além de apresentar maiores números de criadouros comparado ao estrato II. A falta de saneamento e acúmulo de lixo são condições às quais as pessoas de baixa renda estão inseridas¹⁷. O que acarreta em propagação de doenças mais facilmente. Uma pesquisa, realizada no Rio de Janeiro, identificou que a região mais pobre, como áreas positivas para *Aedes aegypti* e relaciona este problema à irregularidade do abastecimento e falta de saneamento⁹.

Além disso, a escola é considerada um fator inicial para eficiência da educação na saúde pública, portanto, populações com renda baixa e índice de alfabetização baixo, tende a apresentar maiores problemas com índice de infestação de *Ae. aegypti*. Sendo assim, as condições educacionais e socioeconômicas interferem no cuidado do saneamento doméstico, facilita a incidência de *Ae. aegypti* e aumento de arboviroses²⁸.

CONCLUSÃO

Os índices de infestação predial e de Breteau são considerados altos, o que deixa a população com maiores probabilidades de risco de surto de arboviroses principalmente nos períodos de maiores precipitações pluviométricas (março a julho) devido ao acúmulo de água em reservatórios artificiais. Há maior incidência de arboviroses no período de maior precipitação e, independente da população, esta é maior onde os fatores socioambientais são determinantes.

Os fatores ambientais e socioeconômicos como o rendimento salarial e o nível de alfabetização, além da falta de apoio de gestão, favorecem no desenvolvimento e a proliferação do vetor.

REFERÊNCIAS

1. Leite ME. Análises de correlação entre dengue e indicadores sociais a partir do SIG. Hygeta. 2010; 6(11): 44-59.
2. Consoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: FioCruz; 1994. 228 p.
3. Honório NA, Codeço CT, Alves FC, Magalhães MA, Lourenço OR. Temporal distribution of *Aedes aegypti* in different districts of Rio de Janeiro, Brazil, measured by two types of traps. J Med Entomol. 2009; 46(5): 1001–14.
4. Forattini OP. Ecologia, epidemiologia e sociedade. São Paulo: USP/Ed.Artes Médicas. 1992. 529 p.
5. Forattini OP. Culicidologia médica: identificação, biologia e epidemiologia. São Paulo: EDUSP. 2002. 864 p.
6. Fantinatti ECS, Jonny ELD, Silva AM, Navarro-Silva MA. Abundância e Agregação de Ovos de *Aedes aegypti* L. e *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) no Norte e Noroeste do Paraná. Neotropical Entomology. 2007; 36(6): 960-5.
7. Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Rev. Saúde Pública. 2000; 34(6): 570-7.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança. Diretoria Técnica de Gestão. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
9. Souza-Santos R, Carvalho MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2000; 16(1): 31-42.

10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2016. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2016.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
12. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Dados da Rede do INMET; 2017.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
14. Teixeira MG. et al. Recent Shift in Age Pattern of dengue Hemorrhagic Fever, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v.14, n.10, p.1663, 2008.
15. Silva AM, Silva RM, Almeida CAP, Chaves JJS. Modelagem Geoestatística dos Casos de Dengue e da Variação Termopluviométrica em João Pessoa, Brasil. *Revista Sociedade & Natureza*, v. 27 n. 1, p. 157-169, 2015.
16. Lima FJPB. Evolução da Dengue em Fortaleza: análise de algumas variáveis. Fortaleza: Gráfica Central; 2003.
17. Magalhaes GB. Comportamento Espaço-temporal da dengue e sua relação com os elementos atmosféricos e socioeconômicos em Fortaleza/CE [Tese de doutorado]. Fortaleza: Programa de pós-graduação em geografia da UFC; 2015.
18. Gonçalves CG. Distribuição espacial de *aedes aegypti* (linnaeus) em campina grande, estado da Paraíba [Dissertação de mestrado]. Sobral: Universidade Estadual do Vale do Acaraú; 2017.
19. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Informe epidemiológico da dengue. Semanas de 1 a 30 de 2009. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.
20. Tauil PL. Controle de doenças transmitidas por vetores no sistema único de saúde. *Informe Epidemiológico do SUS*. 2002; 11(2), 59-60.

21. Gomes AC, Silva NN, Marques GR, Brito M. Host-feeding patterns of potential human disease vectors in the Paraíba Valley Region, State of São Paulo, Brazil. *J Vector Ecol.* 2003; 28, 74-8.
22. Chiaravalloti-Neto F, Costa AIP, Soares MRD, Scandar SAS, Cardoso Junior RP. Descrição da colonização de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) na região de São José do Rio Preto, SP, 1991-1994. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1996; 29(6): 543-8.
23. Alencar CHMD, Albuquerque LMD, Aquino FD, Soares TMCB, Soares CB, Raimos Júnior AN, et al. Potencialidades do *Aedes albopictus* como vetor de arboviroses no Brasil: um desafio para a atenção primária. *Revista APS.* 2008; 11: 459–67.
24. Balestra RAM, Pereira RKO, Ribeiro MJS, Silva JS, Alencar J. Ocorrência de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse) em Área Urbana do Estado do Tocantins. *Neotropical Entomology.* 2008; 37(2): 233-5.
25. Donalisio MR, Glasser CM. Entomological surveillance and control of dengue fever vectors. *Rev. Bras. Epidemiol.* 2002; 5(3): 259-72.
26. Silva JS, Mariano ZF, Scopel I. The influence of the urban climate in the proliferation of the mosquito *aedes aegypti* in jarai (GO) in the perspective of the medical geography. *Hygeia.* 2007; 2(5): 33-49.
27. Soares VARC, Rodrigues WC, Cabral MMO. Estudos de áreas e depósitos preferenciais de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) e *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) no município de Paracambi, Rio de Janeiro, Brasil. *Entomobrasilis.* 2008; 1(3): 63-8.
28. Pignatti MG. Políticas ambientais e saúde: as Práticas sanitárias para o Controle do dengue no ambiente Urbano. Cuiabá: II Encontro da ANPPAS (UFMT); 2004.

Figura 1. Notificações das arboviroses em dois estratos de Joao pessoas no período de 2016 e 2017.

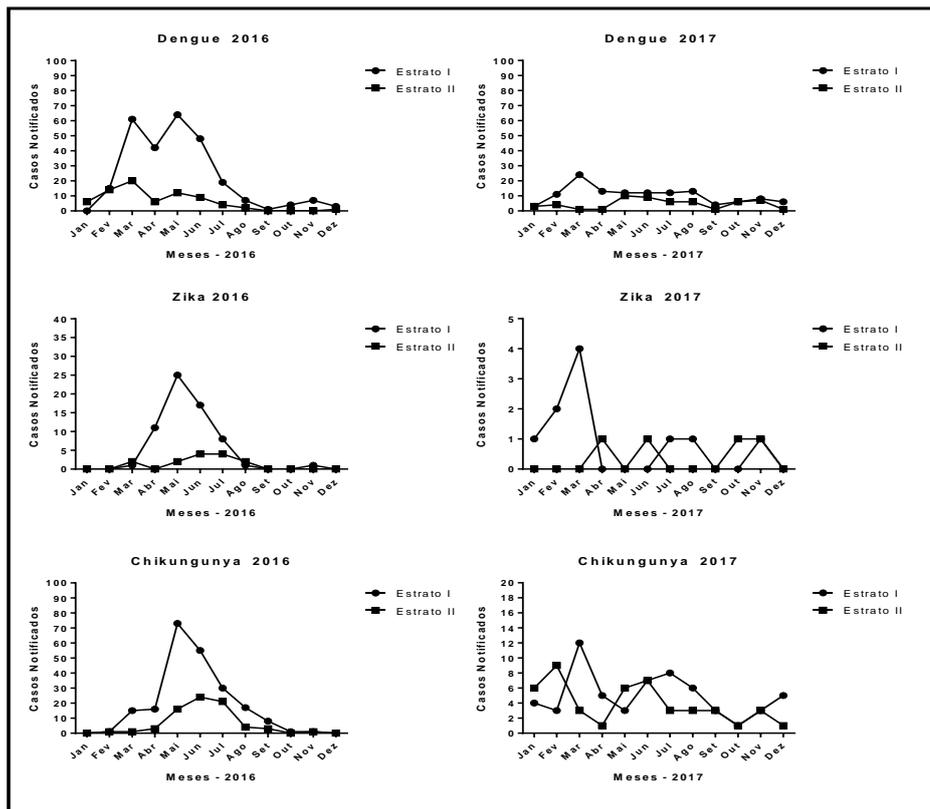


Figura 2. Comparação dos índices de infestação por *Aedes aegypti* em dois estratos na cidade de Joao pessoa no período de 2015 a 2017.

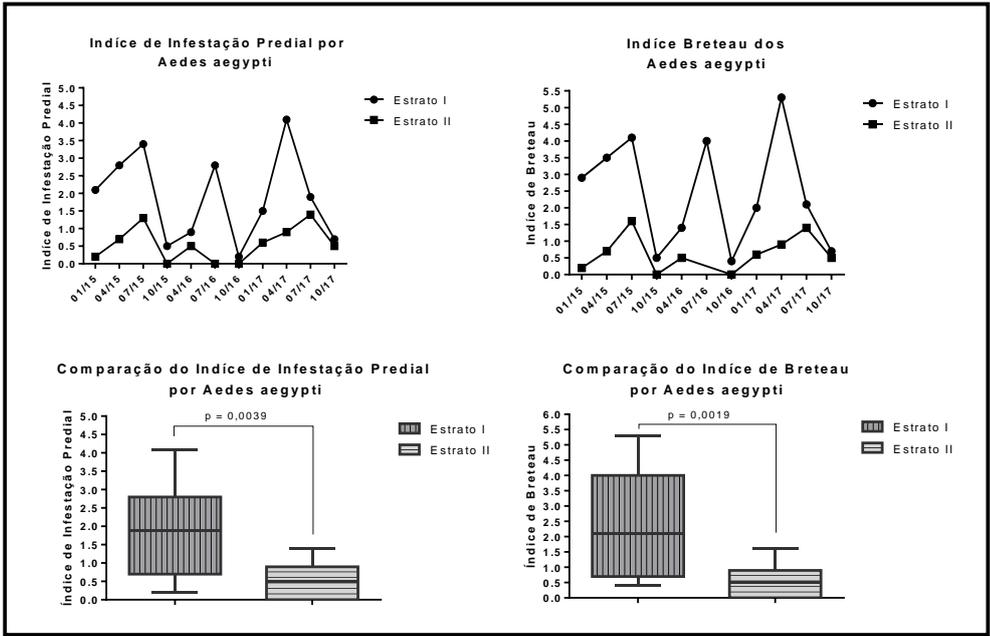


Figura 3. Correlação do índice de infestação predial com os casos notificados de arboviroses na cidade de João Pessoa, PB.

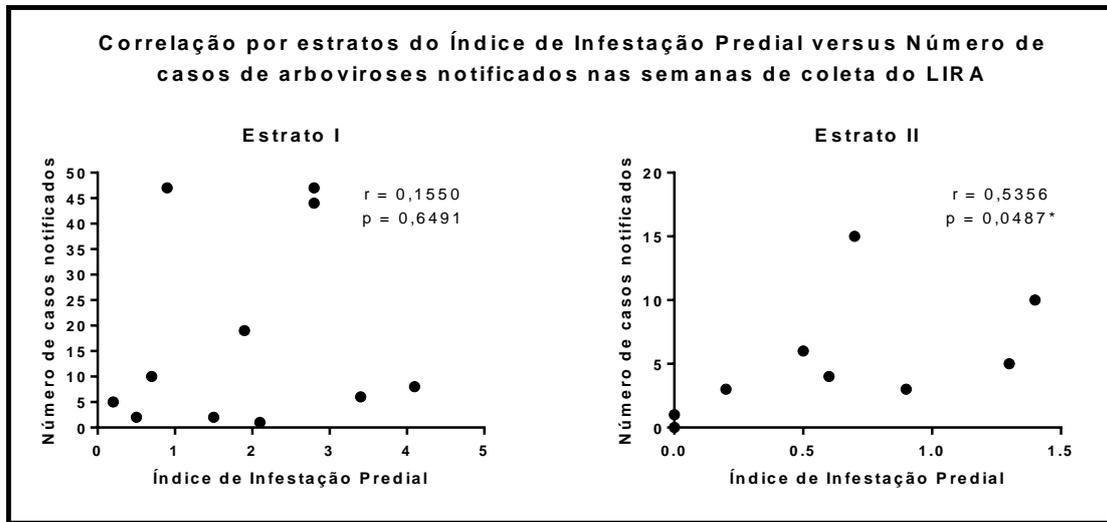


Figura 4. Correlação do índice de infestação predial com variáveis climáticas na cidade de João Pessoa, PB, entre 2015 e 2017.

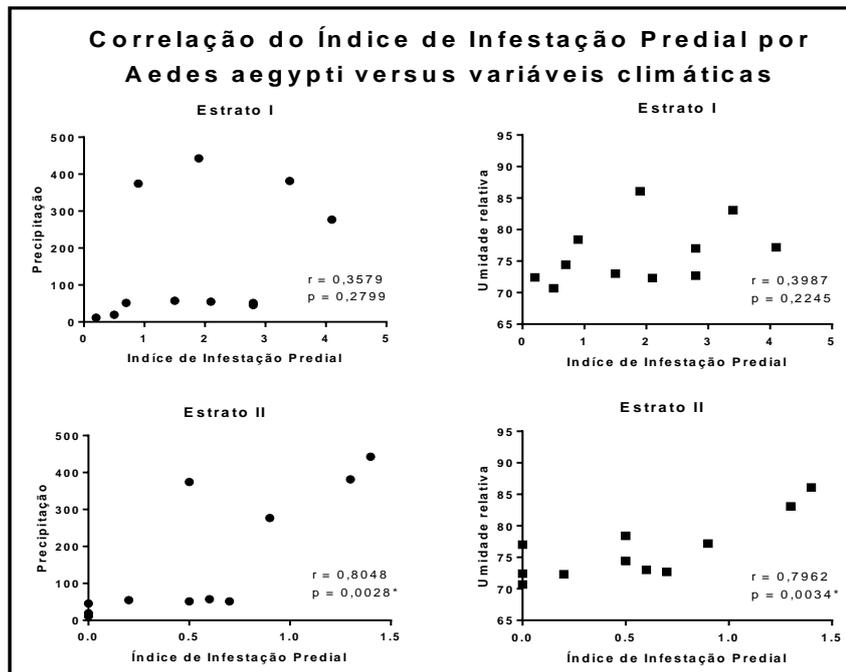


Tabela 1. Classificação dos tipos de criadouros de *Aedes aegypti* por estratos na cidade de Joao pessoa, PB.

Tipos de Criadouros		2015			2016			2017		
		Abr	Jul	Out	Abr	Jul	Out	Abr	Jul	Out
E	A1	0	11,1	0	0	5,9	0	0	0	0
S	A2	44,4	22,2	50	0	35,3	100	66,7	17,4	44
T	B	16,7	11,1	0	0	0	0	22,2	4,3	11
R	C	5,6	0	0	16,7	5,9	0	0	21,7	0
A	D1	5,6	16,7	0	33,3	0	0	0	21,7	0
T	D2	27,8	33,3	50	50	52,9	0	11,1	30,4	44
O	E	0	5,6	0	0	0	0	0	4,3	0
I	Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
E	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	A2	66,7	85,7	0	0	0	0	100	50	67
T	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	C	33,3	0	0	100	0	0	0	0	17
A	D1	0	14,3	0	0	0	0	0	0	17
T	D2	0	0	0	0	0	0	0	50	0
O	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II	Total	100	100	0	100	0	0	100	100	100
P – valor		0,0001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0265	0,001

ANEXOS

Carta ao editor

Revista Brasileira de Epidemiologia

Apresentamos o artigo intitulado "Fatores socioambientais: correlação com a densidade vetorial e arboviroses" para avaliação e publicação na Revista Brasileira de Epidemiologia, destacando a qualidade e visibilidade do periódico, seu fator de impacto e repercussão internacional entre os motivos pelos quais o periódico foi selecionado para submissão.

Quanto aos avanços e as contribuições do texto frente às publicações recentes veiculadas sobre a temática, destacamos que na literatura brasileira ainda são escassos os trabalhos que abordam as questões epidemiológicas das arboviroses, principalmente em determinadas regiões do Brasil.

Atenciosamente,

Os autores.

1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS ARBOVIROSES E SUA CORRELAÇÃO COM A DENSIDADE POPULACIONAL DE VETORES E FATORES CLIMÁTICOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB, BRASIL.

Pesquisador: TATIANY LIBERAL DIAS CHAVES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 91358618.3.0000.5188

Instituição Proponente: Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.763.151

Apresentação do Projeto:

Pesquisadora pretende caracterizar a epidemiologia das arboviroses no município de João Pessoa/PB e sua correlação com a densidade populacional de vetores e fatores climáticos no período de 2007 a 2017, por meio da análise de dados documentais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O estudo tem como objetivo caracterizar a epidemiologia das arboviroses no município de João Pessoa/PB e sua correlação com a densidade populacional de vetores e fatores climáticos no período de 2007 a 2017.

Objetivo Secundário:

Avaliar, através do LiraA (Levantamento Rápido do Índice de infestação de *Aedes aegypti*), a densidade populacional de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no período de 2007 a 2017; Analisar a incidência de arboviroses no município de João Pessoa; Associar a densidade populacional de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* com os fatores climáticos (Índice pluviométrico, temperatura e umidade relativa do ar) e socioeconômicos; Elaborar mapas indicando os bairros com baixo, médio e alto risco de transmissão de arboviroses e estimar os tipos de criadouros (*Aedes aegypti*, *Aedes Albopictus*) predominantes por bairro.

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ocs.ufpb.br