

JNT-BUSINESS AND TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN: 2526-4281 QUALIS B1



ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS E AS ADAPTAÇÕES DO *Aedes aegypti*: CONSIDERAÇÕES SOBRE ARBOVIROSES

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS AND ADAPTATIONS OF *Aedes aegypti*: CONSIDERATIONS ABOUT ARBOVIROSES

Renata Rodrigues BRITO
Universidade Federal do Tocantins UFT
E-mail: ta_tinhabruto@hotmail.com

Nilciane Pinto Ribeiro de SOUSA
Universidade Federal do Tocantins UFT
E-mail: nilcibio@hotmail.com

Claudia Dias de LIMA
Universidade Federal do Tocantins UFT
E-mail: cl-audi-ha29@hotmail.com

Domenica Palomaris Mariano de SOUZA
Universidade Federal do Tocantins UFT
E-mail: domenica@mail.uft.edu.br

RESUMO

O *Aedes aegypti* é um inseto hematófago da ordem Díptera pertencente à família Culicidae. No Brasil o *Ae. aegypti* é o vetor mais importante do vírus da família Flaviviridae, gênero *Flavivirus*. O presente trabalho teve por objetivo realizar análises qualitativas a respeito das adaptações do *Ae. aegypti* no Brasil e a verificar a incidência da dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus zika no Brasil, no Estado do Tocantins e na cidade de Araguaína. Para tal foram consultadas revistas eletrônicas, artigos científicos, monografias, boletins técnicos e solicitados dados a Secretaria de Saúde do município de Araguaína-TO no período de 2016 a 2017. A cidade de Araguaína não está entre os municípios mais afetados do Estado, entretanto apresenta crescimento elevado no número de notificações de dengue e febre chikungunya. Com isso conclui-se que o *Ae. aegypti* representa grande risco a saúde pública e seu combate demanda maior atenção por parte dos órgãos competentes no que se refere a políticas informativas no combate a este vetor.

Palavras-chave: Dengue. Zika. Chikungunya.

ABSTRACT

Aedes aegypti is a hematophagous insect of the order Diptera belonging to the family Culicidae. In Brazil *Ae. aegypti* is the most important vector of the family Flaviviridae virus, genus *Flavivirus*. The present work aimed to perform qualitative analyzes about the adaptations of *Ae. aegypti* in Brazil and to verify the incidence of dengue fever, chikungunya fever and zika virus fever in Brazil, the state of Tocantins and the city of Araguaína. To this end, we searched electronic journals, scientific articles, monographs, technical bulletins and requested data from the Health Secretariat of the municipality of Araguaína-TO in the period from 2016 to 2017. The city of Araguaína is not among the most affected municipalities of the state, however presents high growth in the number of dengue and chikungunya fever reports. This concludes that *Ae. aegypti* represents a great risk to public health and its combat demands greater attention from the competent bodies regarding informative policies to combat this vector.

Keywords: Dengue. Zika. Chikungunya.

INTRODUÇÃO

A busca por melhorias, em termos de qualidade de vida, tem feito parte da evolução humana desde os primórdios da sua existência. Embora o desenvolvimento tenha proporcionado o surgimento dos meios de transporte, com a expansão comercial sucedeu-se a transferência mútua de diversas enfermidades e de vetores transmissores de doenças (ZARA et al., 2016).

Na atualidade, a vigilância em saúde tem voltado parte da sua preocupação para o *Aedes aegypti*, mosquito vetor da Febre Amarela Urbana, Dengue, Zika Vírus e Chikungunya, denominadas genericamente de Arbovirose (FEITOSA et. all., 2015). O *Ae. aegypti* é um inseto hematófago da ordem Díptera pertencente à família *Culicidae*, oriundo do continente Africano. De acordo com (ZARA et. all.,2016) a introdução desse vetor ao Brasil ocorreu entre os séculos XVI e XIX, durante a comercialização de escravos. Na segunda metade do século XX houve a erradicação do vetor, contudo, falhas na vigilância epidemiológica possibilitaram a reintrodução do *Ae. aegypti* no ano de 1976 (TEIXEIRA et all., 2002).

A evolução biológica do *Aedes aegypti* tem se tornado crítica, pois, inicialmente a preocupação era voltada para a doença viral infecciosa Febre Amarela Urbana, porém atualmente existem mais três vírus que utilizam obrigatoriamente o mosquito como hospedeiro em seu ciclo biológico e conseqüentemente o transmitem para os humanos (COSTA et. all., 2011). Os vírus do gênero *Flavivirus* são responsáveis pela ocorrência da Dengue, do Zika Vírus e Febre Amarela, enquanto a Chikungunya é transmitida pelo vírus do gênero *Alphavirus* (FEITOSA et all., 2015).

A Febre Amarela urbana foi o principal motivo pelo qual as políticas públicas voltaram a atenção para o *Ae. aegypti*, e por meio dos avanços biotecnológicos em 1937 foi registrada a primeira vacina eficaz que previne a infecção humana por esse vírus (COSTA et all., 2011).

Posteriormente, a dengue passou a ser uma das prioridades da vigilância em saúde, devido ao aumento dos números de casos e da maior incidência das formas mais agressivas dessa doença. Ela é considerada uma doença viral gerando grave problema de saúde pública provocando cerca de 20 mil mortes e aproximadamente 500 mil internações por ano. Existe um percentual de 390 milhões de pessoas infectadas todos os anos, porém, apenas um total de 96 milhões destes casos é sintomático. A doença é causada a partir da infecção de um dos quatro sorotipos do vírus transmitido por insetos pertencentes ao gênero *Aedes* (FERREIRA et. all., 2018).

Em relação à Febre *Chikungunya* no ano de 2015 existia a preocupação que a enfermidade se disseminasse pelo Brasil em decorrência da elevada quantidade larvária do *Ae. aegypti*, fato que se concretizou e o sorotipo viral CHINK, chegou ao Brasil e alarmou o país (FEITOSA et. all., 2015).

A sintomatologia branda apresentada pelos portadores da Zika vírus fez com que se acreditasse na menor agressividade desse tipo viral quando comparado a outros da mesma família transmitidos pelo vetor. Porém a ocorrência do nascimento de bebês com microcefalia de mães portadoras do Zika vírus, e a confirmação da correlação positiva do vírus com o desenvolvimento anormal do cérebro, alterou a premissa inicial (COSTA et. all., 2010).

Ainda segundo Costa et al. (2010) o *Ae. aegypti* tem apresentado evolução biológica e adaptação favorável a sua proliferação, desde o primeiro reconhecimento da sua espécie até a atualidade, sendo notável o desenvolvimento e as modificações que a espécie passou ao longo do tempo.

O vetor possui vantagens ao meio em que vive, dificultando sua erradicação ou controle. No Brasil as condições climáticas de temperatura e umidade, além do crescimento populacional acelerado e desordenado auxiliam no desenvolvimento do mosquito e contribuem para disseminação rápida da dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus zika causando grande preocupação para vigilância em saúde (TAKAHASHI et. all., 2003).

Esta pesquisa teve como objetivo relatar as adaptações virais do *Ae. aegypti* no Brasil em termos de evolução biológica.

AÇÕES METODOLÓGICAS UTILIZADAS

A metodologia não consiste num pequeno número de regras, mas sim como um amplo conjunto de regras em que o pesquisador procura estratégias para direcionar suas pesquisas (THIOLLENT, 1986). Assim, ao delimitar o objeto de estudo, a metodologia utilizada foi constituída por revisão de literatura de cunho qualitativo em revistas eletrônicas e monografias. Os termos utilizados para a busca foram *Aedes aegypti*, Zika Vírus, Chikungunya, Febre amarela e Dengue. Ainda, foram coletados dados da Secretaria Municipal de Saúde de Araguaína – TO, referentes ao índice de infecção de dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus zika nos anos de 2016 a 2017. Nos anos antecedentes a 2016 não foram registrados casos da febre chikungunya e da febre pelo vírus zika no Brasil, por esse motivo foram usados somente os anos de 2016 e 2017 para obtenção de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Histórico do *Aedes aegypti*

O inseto transmissor do vírus da dengue teve origem no continente africano mais especificamente no Egito, e alcança uma grande disseminação nas regiões de clima tropicais e subtropicais. Estudos apontam que este fato vem ocorrendo desde o período das grandes navegações no século XVI.

Acredita-se que a introdução do *Ae. aegypti* ocorreu durante o período colonial por meio dos navios que traficavam escravos (ZARA et. all., 2016). Sua descrição científica data de 1762, ano em que foi denominado *Culex aegypti* (Instituto Oswaldo Cruz, 2016). Contudo, acredita-se que somente em 1818 a denominação atual foi estabelecida *Aedes aegypti*.

Dados disponibilizados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) evidenciam que a primeira epidemia de dengue no continente americano data do início do século XIX no Peru com surtos no Caribe, Estados Unidos, Colômbia e Venezuela.

A dengue se destaca entre as doenças reemergente e é considerada a mais importante afecção viral transmitida por seres pertencentes ao filo Arthropoda, sendo a mais comum arbovirose no mundo. Esta doença é transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, sendo o *Aedes aegypti* seu principal vetor (BRAGA; VALLE, 2007).

Guedes (2012), afirma que a infecção por dengue atinge mais de 100 países nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. O vírus dengue (DENV) possui RNA positivo e é constituído por quatro sorotipos diferentes (DENV-1, DENV-2, DENV-3 E DENV-4). O *Aedes aegypti* é encontrado, principalmente, no ambiente urbano, sua colonização se dá em depósito de armazenamento de água. Isto se dá devido o acelerado crescimento urbano ser um fator que propicia um elevado número de indivíduos suscetíveis e infectados concentrados em áreas isoladas. As condições básicas de saneamento precárias fazem parte deste emaranhado de fatores contribuintes para a transmissão do vírus da dengue (COSTA; NATAL, 1998).

Os potenciais criadouros do vetor podem ser recipientes artificiais (latas, plásticos, pneus, vasos) quando estes recipientes passam a acumular água com pouca matéria orgânica. Uma vez que estes tipos de recipientes são frequentemente encontrados em residências e devido ao fato deste mosquito ser altamente antropofílico (ser que parasita e infecta o ser humano), o habitat humano reúne todas as condições necessárias para sua proliferação (SALDANHA; ALVES, 2016).

Os mosquitos *Aedes aegypti* têm grande importância no impacto à saúde pública. No Brasil, esta espécie é responsável pela transmissão de vários arbovírus destacando vírus da dengue (DENV), o vírus Zika (ZIKV), o vírus Chikungunya (CHIKV) e vírus da febre amarela (YFV). De janeiro a dezembro de 2016, o Ministério da Saúde registrou 1.500.535 casos de dengue prováveis em todo o país, com a confirmação de 844 casos de dengue grave e de 8.237 casos de dengue com sinais de alarme (BRASIL, 2016).

Juntamente com os relatórios crescentes deste arbovírus, a transmissão autóctone (forma em que a doença é transmitida dentro do próprio estado e não trazida por um indivíduo que se contaminou em outro local) do ZIKV ocorre no país desde abril de 2015. A febre Chikungunya também preocupa autoridades sanitárias, pois foram notificados 3.748 casos suspeitos em indígenas em 18 unidades da Federação no mesmo período (TADEI et. all., 2017).

Principais Adaptações do *Aedes aegypti*

No Brasil a ocorrência de dengue é datada de 1846, porém a primeira grande epidemia data de meados de 1986. O vetor tem mobilizado práticas de combate a mais de três décadas embora sem grandes resultados, já que a disseminação da dengue, da febre chikungunya e febre por vírus zika vem ganhando força.

O desenvolvimento da resistência dos mosquitos em relação aos inseticidas foi relatado em 1947 na Flórida nas populações do mosquito *Aedes taeniorhynchus* e *Aedes salicitans* que apresentaram indícios de resistência ao pesticida Dicloro Difenil Tricloroetano- DDT (BROWN, 1986). Segundo Ranson et al. (2009) a resistência aos piretróides pesticidas recentes, já foram constatadas nos Estados Unidos, Porto Rico, Camboja, Taiwan, Malásia e Tailândia.

No Brasil, em 1995, registrou-se a diminuição da suscetibilidade ao Temephos (larvicida) em uma população proveniente do Estado de Goiás. A partir de 1996 inicia-se em São Paulo um programa de monitoramento da resistência de populações de *Ae. aegypti* aos principais inseticidas utilizados sob responsabilidade da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Por meio deste programa, bioensaios realizados no ano 1998 evidenciaram diminuição da suscetibilidade ao Temephos em populações dos municípios de Campinas e Santos em São Paulo (MACORIS et. all., 1999).

Em levantamento realizado por Braga et al. (2004) há registro de resistência do *Aedes aegypti* ao Temephos, bem como, evidências de que o histórico de produtos utilizados influenciou no desenvolvimento da resistência nas populações de vetores do Rio de Janeiro, Sergipe e Alagoas.

A fixação da resistência na população depende do custo adaptativo que esta ocorrência confere aos insetos, da continuidade da seleção de indivíduos resistentes e da migração de susceptíveis. Estudos populacionais têm demonstrado que há diferenciação de populações em *Aedes aegypti*, o que mostra um determinado fluxo gênico (BROWN, 1986).

As principais políticas para controle e combate ao vetor concentram-se em sua grande maioria no uso de pequenas dosagens de agrotóxico com o objetivo de atingir de forma letal o inseto adulto, envolvido na transmissão da doença. Contudo a utilização persistente desse método revelou-se de baixa eficácia por não atingir as formas larvais e está associado à perda da diversidade de insetos em várias partes do mundo e ao desenvolvimento de populações de mosquitos resistentes (SALDANHA; ALVES, 2016).

Outras formas de controle do vetor incluem ações mecânicas de eliminação, alteração da disposição de criadouros, considerando que as formas aquáticas são inviáveis fora da água e uso de larvicidas. Medidas de proteção individual como telas e mosquiteiros tem pouca aplicabilidade prática, devido ao hábito diurno do vetor. Porém, a adoção de medidas de controle mecânico depende de motivação da comunidade, de conscientização e adoção de estratégias específicas para atingir este objetivo (SALDANHA; ALVES, 2016).

210

Incidência de Dengue, Febre Chikungunya e Febre pelo Vírus Zika no Brasil

A dengue, febre de Chikungunya e febre pelo vírus Zika são doenças de notificação compulsória, e fazem parte da Lista Nacional de Notificação Compulsória de Doenças, Agravos e Eventos de Saúde Pública. Assim todos os casos suspeitos devem ser registrados por estabelecimentos de saúde, e por postos de vigilância sanitária presente em portos, aeroportos e fronteiras do país.

A infecção por dengue pode ser assintomática, leve ou causar doença grave, podendo levar à morte. Geralmente, a primeira manifestação da dengue é a febre alta (39° a 40°C), com início abrupto, com duração em torno de 2 a 7 dias, acompanhada de dor de cabeça, dores no corpo e nas articulações, prostração, fraqueza, dor atrás dos olhos, erupção e coceira na pele (BRASIL, 2018).

Incidência de Dengue, Febre Chikungunya e Febre pelo Vírus Zika Em Araguaína To

O Estado do Tocantins está localizado entre os biomas Cerrado e Floresta Amazônica, e possui condições climáticas ideais para o desenvolvimento das arboviroses

em estudo (TOCANTINS, 2015). Silva (2016) relata que o clima quente e úmido presente na Região-Centro Oeste e em boa parte da Região Norte favorecem a proliferação do vetor *Aedes aegypti*.

O Estado do Tocantins possui diversos municípios acometidos pelas arbovirose transmitidas pelo *Aedes aegypti* com destaque para a cidade de Araguaína, que configura entre os municípios com alta incidência de dengue nos últimos anos, sendo considerado prioritário para o Programa Nacional de Controle da Dengue. Araguaína é cidade polo na Região Norte do Estado do Tocantins, um elo entre estados do Pará, Maranhão e Bahia, sendo considerado corredor migratório com principal acesso para disseminação de doenças, entre elas a dengue, febre Chikungunya e febre pelo vírus Zika. Ainda, as condições ambientais propícias, colaboram para que a infestação seja endêmica na região (TOCANTINS, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que o *Aedes aegypti* pode ser considerado como uma grande ameaça à saúde pública, sendo o vetor de doenças como febre amarela, dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus zika. Estudos populacionais apontam que o *Ae. aegypti* vem desenvolvendo diferenciações em sua população gênica, o que evidencia importante fluxo gênico, o qual pode estar associado aos mecanismos de resistência aos principais produtos químicos utilizados em seu combate. Na prática há poucas ações voltadas para o controle mecânico do vetor, pois, as mesmas dependem de políticas públicas e esforços coletivos e individuais.

No presente estudo observa-se a redução da incidência da dengue, febre chikungunya e febre pelo vírus zika no Brasil no ano de 2017, em relação ao ano anterior. Os casos de febre Chikungunya apresentaram aumento no ano de 2017 no Estado do Tocantins. Contudo chama atenção o aumento de dengue e febre chikungunya na cidade de Araguaína. A ocupação desordenada, a falta de fiscalização, o acúmulo de lixo em lotes baldios e construções abandonadas em Araguaína naturalmente contribuem para os índices encontrados. Araguaína não se encontra entre os municípios de maior incidência de tais arboviroses, contudo, demanda intensos trabalhos de conscientização da população no combate ao vetor.

Portanto, conclui-se que o combate ao *Ae. aegypti* demanda intensa conscientização da população, em consonância com os órgãos governamentais em nível local, estadual e nacional no investimento de recursos a serem utilizados em políticas públicas que visem a

consolidação de um Estado eficiente no controle e combate as diferentes doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*.

REFERÊNCIAS

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti: histórico do controle no Brasil*. Revista Epidemiologia e serviços da saúde. v. 16. nº 02, pg. 113. 2007.

BRAGA, I. A.; LIMA, J. B. P.; SOARES, S. S.; VALLE, D. *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. *Dados Epidemiológicos*, v. 47. nº 38, 2016.

BRASIL - Secretaria de Vigilância em Saúde – *Boletim Epidemiológico* v. 49, n. 05, 2018.

BROWN, A.W.A. *Insecticide Resistance in mosquitoes: A pragmatic review*. J Am Mosq Control Assoc, v. 2, p. 123-40, 1986.

COSTA, R. G.; SILVA, N. V.; AZEVEDO, P. S. Vencer o *Aedes aegypti*, responsabilidade de todos. *Formação de professores: contextos, sentidos e práticas*. UFMS, p. 19116, jun. 2011.

COSTA Z. G. A.; ROMANO A. P. M.; ELKHOURY A. N. M.; FLANNERY B. *Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil*. Rev Pan-Amaz Saude. mar;2(1):11–26, 2010.

COSTA, A. I. P.; NATAL, D. *Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil*. Revista saúde pública. v. 32, nº 03, 1998.

FEITOSA, F. R. S.; SOBRAL, L. I. S.; JESUS, E. N. *Indicadores Socioambientais como subsídio à prevenção e controle da Dengue*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria, v. 19, N. 3, p. 351 – 368, set – dez. 2015.

FERREIRA, A.C. NETO, F. C. MONDIN, A. *Dengue em Araraquara SP: epidemiologia, clima e infestação por Aedes aegypti*. Revista de Saúde Pública, 52:18, 2018.

GUEDES, D. R. D. *Análise da competência vetorial para o vírus dengue em populações de Aedes aegypti e Aedes albopictus de Pernambuco. Tese de doutorado em saúde pública*. Recife: Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, fundação Oswaldo Cruz, 2012.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. *Dengue (2016)*. Disponível em: <http://www.ioc.br/dengue/textos/longatraje.html//>. Acesso em: 01 jun 2018.

MACORIS, M.L.G.; ANDRIGHETI, M.T.M.; TAKAKU, L.; GLASSER, C.M.; GARBELOTO, V.C.; CIRINO, V.C.D. *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.

RANSON, H.; BURHANI, J.; LUMJUAN, N.; BLACK, I.V.W.C. *Insecticide resistance in dengue vectors*. TropIKA Reviews, 1-9, 2009.

SALDANHA, F.S.; ALVES, M. A. *Adaptações do Aedes aegypti aos inseticidas e larvicidas utilizados no município de Patrocínio MG*. 3º encontro de pesquisa e extensão. Patrocínio. Anais: IFTM, 2016.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. *A Dengue no Brasil e as políticas de combate ao Aedes aegypti: da tentativa de erradicação às políticas de controle*. Revista Brasileira de Geografia Média e da Saúde, Uberlândia, v. 3, n° 6, p. 163 – 175, jun. 2016.

TADEI, W. P.; BESERRA, J. M. T.; SANTANA, I. N. S.; MIRANDA, J. P.; PINHEIRO, V. C. S. *Criadouros de Aedes aegypti (Linnaeus) (Díptera, culicidae): Estudo sobre recipientes em estações seca e chuvosa em cidade endêmica para a dengue*. Revista Pesquisa Saúde, 18(2), 2017.

TAKAHASHI, L. T.; MAIDANA, N. A.; FERREIRA JR, W. C. *O Aedes e Sua Onda*. Biomatemática XIII, Unicamp, p. 33 – 44, 2003.

TEIXEIRA, M. G.; BARRETO, M. L.; COSTA, M. C. N.; FERREIRA, L. D. A.; VASCONCELOS, P. F. C. *Avaliação de impacto de ações de combate ao Aedes aegypti na cidade de Salvador, Bahia*. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 5, n° 1, p. 108 – 115, 2002.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa – ação: temas básicos da pesquisa ação*. São Paulo: Cortes: autores associados, 1986.

TOCANTINS. *Secretaria de Saúde do Estado do Tocantins*. Dados e Informações. 2015. Disponível em ><https://saude.to.gov.br/vigilancia-em-saude/dengue-zika-e-febre-de-chikungunya/dengue>< Acesso em: 06 maio 2018.

TOCANTINS. Secretaria Municipal de Saúde de Araguaína. *Dados informativos dengue, chikungunya e vírus zika*. 2018.

ZARA, A. L. S. A.; SANTOS, S. M. S.; FERNANDES-OLIVEIRA, E. S.; CARVALHO, R. G.; COELHO, G. E. *Estratégia de Controle do Aedes aegypti: uma revisão*. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 25, N° 2, p. 391 – 404, abr – jun. 2016.