

**PESQUISA LARVÁRIA DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) EM CAMPO  
GRANDE/MS NOS ANOS DE 2018 a 2022**

**Mileide Aparecida Gonçalves<sup>1</sup>**

**Prof. Dr. Antônio Pancrácio de Souza<sup>2</sup>**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Instituto de Biociências

**RESUMO**

O *Aedes aegypti* é apontado como um dos vetores fundamentais na difusão de doenças causadas por arbovírus para os seres humanos, principalmente a dengue. Foram coletados dados do SCAa (Serviço de Controle *Aedes aegypti*) em conjunto com CCEV (Coordenadoria de Controle de Endemias Vetoriais) e SESAU (Secretaria Municipal de Saúde) referentes ao LIRAA (Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti*) de 2018 a 2022 para os dados referentes ao IIP e IB, e de 2021 a 2022 para os gráficos de depósitos focados e percentual de depósitos focados por tipo. A partir disso foram feitos gráficos e com base em suas informações e na literatura corroborar ou não as três hipóteses levantadas. A primeira hipótese é de que nos meses mais quentes e chuvosos ocorre aumento no número de bairros em alerta e risco para dengue, a segunda de que os criadouros artificiais representam grande parte dos reservatórios de água disponíveis para a oviposição de *Aedes aegypti*, e a terceira de que os criadouros artificiais de maior ocorrência se repetem em diferentes LIRAA.

**Palavras-chave:** Arboviroses. Índice de Infestação Predial. Índice de Breteau.

## 1 Introdução

O mosquito *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) tem sua origem na África, sendo que sua existência nas Américas é datada desde os séculos XVII-XVIII. O ingresso desse vetor em território brasileiro é datado do princípio do século XIX, porém, o método de incurso no continente permanece incompreendido (Cunha, 2009). A espécie *A. aegypti* é considerada única, tendo em vista que, além de apresentar hábitos antropofílicos e peridomésticos, também é responsável pela disseminação de diversos vírus patogênicos. Os vírus da dengue (DENV), Zika (ZIKV), Chikungunya (CHIKV) e febre amarela são alguns exemplos de vírus transmitidos pelo *A. aegypti* (Alonso-Palomares et al., 2018).

A dengue é considerada uma das principais doenças enfrentadas pela saúde pública no mundo devido ao seu potencial de provocar epidemias. A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem uma estimativa que cerca de 2/5 da população mundial tem risco de adquirir dengue. Durante as últimas décadas, a ocorrência de dengue nas Américas tem tido viés crescente, em que mais de trinta países notificaram casos da doença. As maiores ocorrências foram no Brasil, na Costa Rica, na Venezuela, na Colômbia e em Honduras (sendo 82% do total). No Brasil, nos anos de 1981-1982, verificou-se a primeira epidemia documentada de forma clínica e laboratorial, em Boa Vista (RR), ocasionada pelos sorotipos 1 e 4. A partir disso, a dengue segue no país de forma contínua, alternando-se com episódios de epidemias, comumente integradas com a inserção de novos sorotipos anteriormente indenes e/ou modificação do sorotipo preponderante. O aumento expressivo da incidência de dengue, representa a abundante dispersão do *A. aegypti* em território brasileiro (Brasil, 2009).

A população do município de Campo Grande/MS, convive com a dengue desde 1986, quando ocorreu o isolamento do sorotipo DEN-1, e em 1996 foi detectado o sorotipo DEN-2, que ocasionou a epidemia de 2002, com cerca de 13.000 notificações. A presença do sorotipo DEN-3 foi constatada em 2005 e em virtude das condições favoráveis, ocorreu a epidemia de 2007, iniciada em 2006 (Informe da dengue, n° 03, 2011).

Os objetivos deste trabalho foram:

1. Relacionar os períodos mais críticos do ano para infestação do mosquito *Aedes aegypti* em Campo Grande/MS.
2. Identificar os principais criadouros de *Aedes aegypti* em Campo Grande/MS.
3. Identificar padrões de comportamento da população quanto a disponibilidade de criadouros artificiais para oviposição do mosquito *Aedes aegypti*.

Os dados obtidos foram analisados para com base na literatura corroborar ou não as seguintes hipóteses:

1. Nos meses mais quentes e chuvosos ocorre aumento no número de bairros em alerta e risco para dengue, essa hipótese é dividida em duas:
  - Hipótese 1a: de acordo com o Índice de Breteau (IB).
  - Hipótese 1b: de acordo com o Índice de Infestação Predial (IIP).
2. Os criadouros artificiais representam grande parte dos reservatórios de água disponíveis para a oviposição de *Aedes aegypti*.
3. Os criadouros artificiais de maior ocorrência se repetem em diferentes LIRAA.

## **2 Revisão de Literatura**

### **2.2 *Aedes aegypti*: distribuição e biologia**

O mosquito *A. aegypti*, pertencente a família Culicidae, é um inseto holometabólico, que era denominado como “o mosquito da febre amarela”, na época atual tem maior relevância epidemiológica como vetor da dengue, sendo encontrado nas regiões tropicais e subtropicais do globo, fundamentalmente entre os limites de 35° de latitude norte e sul (Nelson, 1986).

### **2.3 *Aedes aegypti*: Ciclo biológico**

O ciclo biológico do *Aedes aegypti* é constituído de quatro fases: ovo, larva (quatro estágios larvais), pupa e adulto (Nelson, 1986).

#### **2.3.1 Ovo**

A fecundação dos ovos ocorre no decorrer da postura e o desenvolvimento é finalizado em cerca de 48 horas se o ambiente apresentar as características

favoráveis, isto é, um ambiente úmido e quente, todavia, esse processo pode demandar um tempo maior (5 dias) se a temperatura for baixa. Após esse processo, os ovos possuem resistência a extenso período de dessecação, sendo de mais de um ano em determinadas circunstâncias (Nelson, 1986).

### **2.3.2 Larva**

As larvas são constituídas por cabeça, tórax ovóide e abdômen com 9 segmentos, sendo o sucesso do desenvolvimento larval derivado da temperatura, quantidade de larva no recipiente e disponibilidade de alimento. Dos quatro estágios larvais, até a fase de pupa, pode durar 5 dias, porém, esse período geralmente consiste de 7 a 14 dias (Nelson, 1986).

### **2.3.3 Pupa**

A pupa não se alimenta e mantém-se na superfície da água, o que favorece a submersão do inseto adulto (Invivo, 2021); sua função é a metamorfose do estágio larval ao adulto (Nelson, 1986). Os tubos respiratórios auxiliam na respiração, visto que alcançam a superfície. A duração desta fase é entre 48 e 72 horas (Invivo, 2021).

### **2.3.4 Adulto**

O indivíduo adulto corresponde a fase reprodutiva do inseto. Ao decorrer da vida do inseto, as listras brancas no clipeo e nos palpos não desaparecem, o que possibilita o reconhecimento da espécie (Nelson, 1986).

## **2.4 *Aedes aegypti* e dengue: vetor e doença**

A dengue notabiliza-se como uma das mais significativas doenças reemergentes no planeta (Braga; Valle, 2007a), sendo sobretudo urbana, apresentando o ciclo: humano - *Aedes aegypti* - humano (Nelson, 1986). A partir dos anos 1980, no Brasil, começou a dinâmica da exorbitante circulação viral, tendo as epidemias alcançado todas as regiões do país, onde ocorrem os sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3 (Braga; Valle, 2007a).

A infecção do vetor, ou seja, a fêmea da espécie *Aedes aegypti*, ocorre quando esta suga o sangue de um indivíduo doente, dessa forma, as células do estômago dela são infectadas e dá-se a multiplicação viral. Posteriormente, em torno de 7 a 10 dias o tecido epitelial presente no estômago, estará completamente

infectado pelo vírus, que consecutivamente desloca-se para a hemolinfa e é difundido pelo sistema circulatório para todo o organismo, e por fim alcançando as glândulas salivares. Apesar do mosquito fêmea estar infectado, ainda não é infectivo, tendo em vista que só transmite a doença quando há uma enorme quantidade de vírus presente no interior das glândulas salivares o que se dá por volta de 8 a 14 dias após ser infectado. Daí em diante, toda vez que a fêmea se alimenta de sangue, a saliva contendo o vírus, é inoculada nas pessoas (Palma; Oliveira, 2021b).

## **2.6 Índices de controle do *Aedes aegypti***

Na atualidade, a vigilância dos níveis de infestação do *Aedes aegypti* é realizado por meio de pesquisas larvárias nas moradias, para que em seguida seja feito o Índice de Infestação Predial (IIP) e Índice de Breteau (IB), com um constituinte de monitoramento, o LIRAA (Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti*) (Ribeiro, 2013).

### **2.6.1 Índice de Breteau (IB)**

O Índice de Breteau (IB) é aplicado na determinação de densidade larvária do principal vetor da dengue e sua definição é realizada por meio de uma amostragem probabilística dos imóveis constituintes das cidades assoladas. Dessa forma, o Índice de Breteau representa o número de recipientes positivados e o número de imóveis analisados (Brasil, 2005).

### **2.6.2 Índice de Infestação Predial (IIP)**

O Índice de Infestação Predial representa uma porcentagem entre o número de imóveis positivados e o número de imóveis analisados (Brasil, 2005). Levando em consideração que a Vigilância Entomológica age de acordo com a concepção do risco, presença, abundância e distribuição de vetores, esse índice é um dos elementos essenciais para que esses objetivos sejam obtidos.

### **2.6.3 Índice por Tipo de Recipiente**

Esse índice expressa a porcentagem entre o número de reservatórios positivados, de acordo com o tipo, e o número de reservatórios positivados analisados (para as formas imaturas) (Brasil, 2005).

### **2.6.4 LIRAA**

A instrumentação do LIRAA (Levantamento Rápido de Índices do *Aedes aegypti*) ocorre por meio de 4 estágios: reconhecimento geográfico (RG), que consiste em disponibilizar mapas ou croquis recentes das cidades; criadouros, correspondente a totalidade de depósitos constituídos de água quando a visita domiciliar ocorre, sendo verificados meticulosamente; pesquisa larvária, cujas análises dos depósitos que contenham água são verificadas pelos agentes de saúde no documento denominado Manual de Normas Técnicas de Dengue; e acondicionamento, onde as formas imaturas são preservadas em um tubito contendo álcool 70% que deve conter no máximo 10 larvas/pupas por armazenamento analisado. Para cada tipo de depósito é apanhada uma amostra (Brasil, 2005).

### **3 Materiais e Métodos**

A região centro-oeste, onde se localiza o Estado de Mato Grosso do Sul, cuja capital é Campo Grande, município de estudo desta revisão de literatura, apresenta clima predominantemente tropical, possuindo verão chuvoso e período com clima seco entre os meses de abril a dezembro (Frutuoso, 2013).

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica realizada por meio de dados obtidos na plataforma Google Acadêmico, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), INVIVO (portal de divulgação científica da Fiocruz), SciELO (Scientific Electronic Library), e informações fornecidas pelo SCAa (Serviço de Controle *Aedes aegypti*), em conjunto com CCEV (Coordenadoria de Controle de Endemias Vetoriais) e SESAU (Secretaria Municipal de Saúde) referentes ao LIRAA (Levantamento de Índice Rápido do *Aedes aegypti*) de 2018 a 2022 para os dados referentes ao IIP e IB, e de 2021 a 2022 para os gráficos de depósitos focados e percentual de depósitos focados por tipo.

### **4 Resultados e Discussão**

**4.1 Hipótese 1a: Nos meses mais quentes e chuvosos ocorre aumento no número de bairros em alerta e risco para dengue - de acordo com o Índice de Breteau (IB).**

	Jan.	Mar.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Nov.
<b>2018</b>	10 S 40 A 28 R	39 S 24 A 4 R	38 S 27 A 2 R	X	X	X	X	8 S 30 A 31 R
<b>2019</b>	6 S 41 A 22 R	X	14 S 43 A 11 R	X	54 S 14 A 0 R	X	59 S 9 A 0 R	45 S 22 A 1 R
<b>2020</b>	17 S 40 A 11 R	26 S 40 A 2 R	X	X	X	X	X	37 S 29 A 2 R
<b>2021</b>	X	28 S 41 A 2 R	53 S 17 A 1 R	X	70 S 1 A 0 R	X	57 S 13 A 1 R	33 S 32 A 6 R

Tabela 1. Análise do número de bairros conforme o Índice de Breteau (IB) - LIRAA 2018 a 2021; S (nº de bairros em situação satisfatória); A (nº de bairros em alerta); R (nº de bairros em risco); X (mês sem análise);

#### 4.2 Hipótese 1b: Nos meses mais quentes e chuvosos ocorre aumento no número de bairros em alerta e risco para dengue - de acordo com o Índice de Infestação Predial (IIP).

	Jan.	Mar.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Nov.
<b>2018</b>	10 S 32 A 25 R	40 S 23 A 4 R	40 S 26 A 1 R	X	X	X	X	8 S 34 A 27 R
<b>2019</b>	6 S 49 A 14 R	X	14 S 46 A 8 R	X	54 S 14 A 0 R	X	59 S 9 A 0 R	46 S 22 A 0 R
<b>2020</b>	18 S 48 A 7 R	28 S 39 A 1 R	X	X	X	X	X	37 S 29 A 2 R
<b>2021</b>	X	30 S 39 A 2 R	54 S 17 A 0 R	X	70 S 1 A 0 R	X	57 S 14 A 0 R	36 S 31 A 4 R
<b>2022</b>	29 S 36 A 6 R	34 S 29 A 8 R	X	53 S 18 A 0 R	X	66 S 5 A 0 R	X	X

Tabela 2. Análise do número de bairros conforme o Índice de Infestação Predial(IIP) - LIRAa 2018 a 2022; S (nº de bairros em situação satisfatória); A (nº de bairros em alerta); R (nº de bairros em risco); X (mês sem análise);

Diante da análise dos resultados obtidos a partir das tabelas feitas com base no LIRAa de 2018 a 2022 (tabela 1 e 2), para o Índice de Breteau (IB) e Índice de Infestação Predial (IIP), é perceptível o aumento no número de bairros em situação alerta e risco nos meses mais quentes e chuvosos.

Nos anos de 2020 e 2022, para o IB (tabela 1) e IIP (tabela 2), o aumento no número de bairros em situação alerta e risco ocorre entre os meses de janeiro a março, correspondendo aos meses quentes e chuvosos da capital sul-mato-grossense. Berno (2011), em um estudo realizado na cidade de Dourados (MS), verificou elevação no número de ovos nas armadilhas entre os meses de janeiro a março, representando os meses mais chuvosos, e constataram que há influência da temperatura e chuvas no número de ovos.

No ano de 2019, para ambos os índices analisados (tabela 1 (IB) e tabela 2 (IIP)), o aumento do número de bairros em situação de alerta e risco é verificado nos meses de janeiro e maio, e nos anos de 2018 e 2021 os dois índices demonstraram aumento, em janeiro e novembro, e em março e novembro, respectivamente, o que pode acontecer em virtude de mudanças nos índices pluviométricos, visto que a população de *A. aegypti* acompanha o regime de chuvas (Silva et al., 2018). A eventual mudança de calor e chuvas nesses meses (maio e novembro), apresentam condições adequadas para a disseminação desse vetor, tendo em vista que o calor associado a chuvas propicia a reprodução desse vetor (Silva; Neves, 1989).

Assim sendo, o LIRAa tem sido uma ferramenta fundamental de controle, tendo em vista que fornece informações sobre o IIP ou porcentagem de imóveis positivos, IB ou porcentagem de depósitos positivados e o tipo de depósito predominante. É com base nele que é possível saber as localidades com maiores incidências e o direcionamento e ações complementares de controle.

**4.3 Hipótese 2: Os criadouros artificiais representam grande parte dos reservatórios de água disponíveis para a oviposição de *Aedes aegypti*.**

	Jan.	Mar.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Nov.
<b>2021</b>	X	304 T 302 DA 2 DN	119 T 117 DA 2 DN	X	34 T 33 DA 1 DN	X	111 T 109 DA 2 DN	275 T 273 DA 2 DN
<b>2022</b>	378 T 375 DA 3 DN	372 T 362 DA 3 DN	X	137 T 137 DA 0 DN	X	58 T 58 DA 0 DN	X	X

Tabela 3 - Depósitos focados por tipo em conformidade com o LIRAA 2021 e 2022; T (total de depósitos); DA (depósitos artificiais); DN (depósitos naturais).

De acordo com os resultados da segunda hipótese, para o ano de 2021 (tabela 3), em março os depósitos artificiais representaram 99,34% do total de criadouros em que a fêmea do *A. aegypti* fez a oviposição, no mês de maio foram equivalentes 98,31% da totalidade, em julho constituíram 97,05% do total, no mês de setembro corresponderam a 91,59% do todo, e no mês de novembro representaram 99,27% do total. No ano de 2022 (tabela 3), para o mês de janeiro constituíram 99,20% do total, no mês de março representaram 97,31% da totalidade, e nos meses de junho e agosto corresponderam a 100% da totalidade de depósitos analisados.

Silva et al. (2006), em um estudo realizado em Campo Grande no Rio de Janeiro, demonstraram que as fêmeas de *A. aegypti* optam pelos criadouros artificiais para oviposição. A regularidade de credulidade para esse vetor foi na seguinte ordem: ralos (26,3%), vasos com planta (25,3%), garrafas, latas e plásticos (16,2%), tambores, tinhas e depósitos de barro (10,6%), caixas d'água (7,0%), pneus (4,4%), peças de construção (4,4%), depósitos naturais (3,5%) e bromélias (1,5%).

Em conformidade com Sousa e Souza (2012), de acordo com a pesquisa larvária realizada no município de Campo Grande (MS), os criadouros preferenciais do *A. aegypti* foram os grupos D2 destacando-se latas, utensílios plásticos, baldes quebrados e painéis; seguidamente pelo grupo B com ênfase em pratos de plantas, bebedouros de animais, bacias, baldes úteis e garrafas; A2 com destaque para tambores, tanques e caixas d'água a nível do solo; C enfatizando ralos, piscinas e

vasos sanitários; A1 principalmente caixas d'água ligadas a rede; e em menor porcentagem os grupos D1 enfatizando pneus e reservatórios naturais.

Dessa forma, a identificação dos recipientes presentes e objetos usados pelas pessoas no cotidiano, assim como a forma errônea de descarte desses materiais permite que os programas de controle sejam direcionados para esses depósitos.

#### 4.4 Hipótese 3: Os criadouros artificiais de maior ocorrência se repetem em diferentes LIRAA.

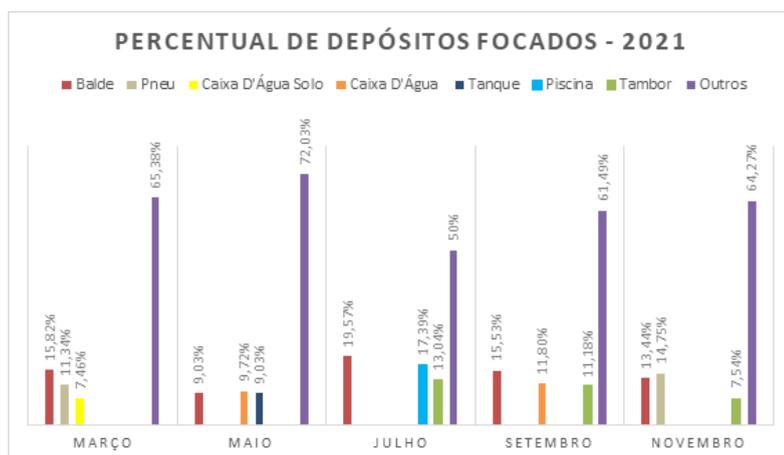


Gráfico 1. Percentual de depósitos focados de acordo com o LIRAA - 2021.

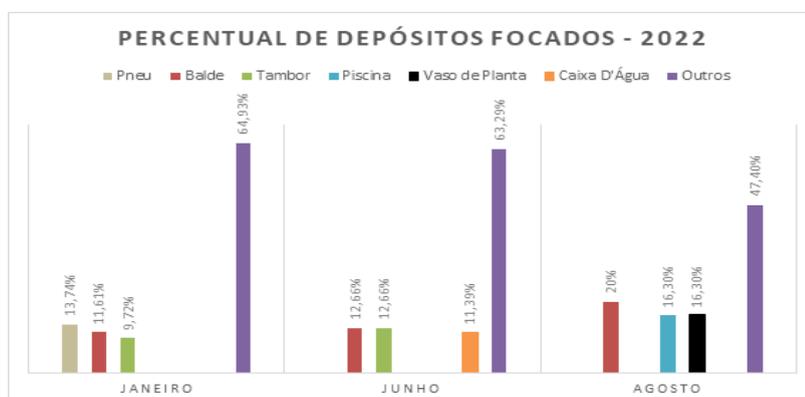


Gráfico 2. Percentual de depósitos focados de acordo com o LIRAA - 2022.

Em conformidade com os resultados obtidos para a terceira hipótese, comparando os dados de 2021 e 2022 (gráficos 1 e 2), dos criadouros artificiais de maior ocorrência analisados, balde, pneu, caixa d'água, piscina e tambor se repetiram nesses dois anos, com exceção de apenas três recipientes (caixa d'água solo, tanque e vaso de planta), dos quais, os dois primeiros apareceram apenas no ano de 2021 e o terceiro em 2022.

Marques (2018), em um estudo realizado no município de Nova Iguaçu (RJ), constatou que alguns criadouros são mantidos em grande parte das casas visitadas, dessa forma, determinados recipientes, que são utilizados pela população, como as caixas d'água, sempre são positivadas. Também foi encontrada a presença contínua de pneus em áreas de peridomicílio, que também sempre são positivos nas inspeções, além de conchas de caramujo, xaxins de plantas e depósitos pequenos e com abertura larga.

De acordo com o exposto, os criadouros presentes nas residências promovem focos para os vetores da dengue. O controle só será possível com a conscientização da sociedade, com a educação da população acerca do descarte correto desses materiais, sendo necessário enfatizar a gravidade dessa doença e como ela afeta a população do país.

## **5 Conclusão**

Ficou comprovado que nos meses mais quentes e chuvosos ocorre aumento no número de bairros em alerta e risco para dengue conforme os índices avaliados, bem como os utensílios utilizados cotidianamente e que comumente são descartados incorretamente no ambiente, são os recipientes contínuos do *A. aegypti*. Dessa forma, os criadouros artificiais representam a maior parte dos criadouros utilizados para oviposição, e se repetem parcialmente em diferentes LIRAA.

## **6 Referências bibliográficas**

ALONSO-PALOMARES, L. A. et al. Base molecular para transmissão de arboviroses pelos mosquitos *Aedes aegypti*. *Intervirolgia*, v. 61, n. 6, p. 255-264, 2018.

BERNO, C. R.. Dengue: incidência e vigilância entomológica na cidade de Dourados/MS. 2011.

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

BRASIL. Ministério da Saúde (Ed.). Diagnóstico Rápido nos Municípios para Vigilância Entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil - LIRAA. Brasil: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Departamento de Epidemiologia, Brasília, 2009.

CUNHA, I. C. L. da. Variabilidade genética em populações de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), 2009.

FRUTUOSO, R. L. Fatores associados com o índice de infestação predial do *Aedes aegypti* em municípios brasileiros no ano de 2012. 2013.

Informe da dengue - Campo Grande, 2011 no 03. Disponível em: <<https://prefcg-repositorio.campogrande.ms.gov.br/wp-cdn/uploads/sites/30/2017/03/20120125151907.pdf>>. Acesso em 29 de out. de 2022.

INVIVO. Biologia do *Aedes aegypti*. Portal de divulgação científica da Fiocruz. 2021. Disponível em: <[Biologia do Aedes aegypti - Invivo \(fiocruz.br\)](#)>. Acesso em: 12 de set. de 2022.

MARQUES, W. de A. Bioecologia e vigilância entomológica de mosquitos vetores de dengue em duas localidades distintas do município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil, associado a ações de divulgação e conscientização. 2018. Tese de Doutorado.

NELSON, M. J. *Aedes aegypti*: biología y ecología. 1986.

PALMA, A.; OLIVEIRA, M. INVIVO. Ciclo do vírus no mosquito. Portal de divulgação científica da Fiocruz. 2021. <[Ciclo do vírus no mosquito - Invivo \(fiocruz.br\)](#)>. Acesso em: 12 de set. de 2022.

RIBEIRO, M. S. Análise comparativa entre as metodologias de monitoramento da infestação do *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762)(Diptera: Culicidae) associadas à transmissão de dengue nos municípios de Itaboraí e Guapimirim, Rio de Janeiro. 2013.

SILVA, L. dos S. B. et al. Modelo Entomológico Determinístico sob Efeito da Pluviosidade para o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*. TEMA (São Carlos), v. 19, p. 289-303, 2018.

SILVA, R. F. da; NEVES, D. P. Os mosquitos (Diptera: Culicidae) do Campus Ecológico da UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 84, p. 501-503, 1989.

SILVA, V. C. et al. Diversidade de criadouros e tipos de imóveis frequentados por *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*. Revista de Saúde Pública, v. 40, p. 1106-1111, 2006.

SOUSA, D. R.; SOUZA, A. P. de. Pesquisa larvária de *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762) em Campo Grande/MS, 2012.