

# CORRELAÇÃO ENTRE INFESTAÇÃO PREDIAL POR *Aedes Aegypti* E INDICADORES SOCIAIS NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA, MG

Correlation between *Aedes aegypti* building infestation and social indicators in the city of Juiz de Fora, Minas Gerais

Júlio César Teixeira<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver um estudo de correlação entre infestação predial por *Aedes aegypti* e indicadores sociais nos bairros do Município de Juiz de Fora, visando testar a hipótese de que não há correlação entre infestação predial por *Aedes aegypti* e indicadores sociais no município. O método de pesquisa empregado foi uma adaptação do delineamento epidemiológico ecológico. Observou-se a existência de correlação inversamente proporcional entre infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti* e renda média domiciliar mensal nos bairros da cidade de Juiz de Fora. Tal correlação se explica pelo fato de que os bairros da cidade com menor renda média domiciliar mensal são aqueles com maior acúmulo de lixo, onde, muitas vezes, faltam tampas nas caixas de água, em que a água pode estar sendo armazenada em latões e tambores sem proteção, entre outros fatores, que facilitam a reprodução do mosquito *Aedes aegypti*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dengue; *Aedes Aegypti*; Indicadores Sociais; Vigilância Entomológica.

## INTRODUÇÃO

O nome *Flaviviridae* foi estabelecido por Westaway<sup>1</sup> como uma família de agentes patogênicos virais responsável por causar morbimortalidade em seres humanos e animais. A família *Flaviviridae* é composta por três gêneros distintos: o *Flavivirus*, que compreende o vírus da febre amarela e o vírus da dengue – DENV; o *Hepacivirus*, ao qual pertence o vírus causador da hepatite C; e o

## ABSTRACT

The objective of this work was to develop a study on the correlation between building infestation by *Aedes aegypti* and social indicators for neighborhoods in the city of Juiz de Fora, MG, aiming to test the hypothesis that there is no correlation between building infestation by *Aedes aegypti* and social indicators in the city. The research method used was an adaptation of the ecological epidemiological design. The existence of an inversely proportional correlation was noted between building infestation by the *Aedes Aegypti* mosquito and average monthly household income in the neighborhoods of the city of Juiz de Fora. This correlation has been explained by the fact that the neighborhoods of the city with a lower average monthly household income are those with a greater accumulation of garbage, often with lids missing from household water storage tanks, where water can be stored in unprotected water drums, and other factors that facilitate the life cycle and reproduction of the mosquito *Aedes aegypti*.

**KEYWORDS:** Dengue; *Aedes Aegypti*; Social Indicators; Entomological Surveillance.

*Pestivirus*, vírus causador da diarreia bovina.<sup>2</sup> Os principais vetores de transmissão de doenças causadas por esta família de vírus são os mosquitos e os carrapatos.<sup>3</sup>

Os vírus da família *Flaviviridae* são de grande relevância médica e veterinária, e a sua importância como patógenos humanos tende a aumentar, em função de mudanças por que passa o planeta. Os principais sintomas da infecção por *Flavivirus* incluem febre, mal-estar, encefalite e febre hemorrágica.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Civil e de Segurança no Trabalho. Doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Professor Associado 1 da Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: juliotei@terra.com.br.

Especificamente o vírus da dengue – DENV é classificado em quatro sorotipos denominados DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4. Os sorotipos são geneticamente distintos, embora sejam epidemiologicamente similares. A infecção por um deles fornece imunidade protetora e duradoura contra o sorotipo infectante, podendo ocorrer uma imunidade de curta duração contra os outros três sorotipos.<sup>5</sup>

Estudos epidemiológicos evidenciaram amostras com perfis de virulência diferentes. Por exemplo, os genótipos DENV-2 e DENV-3, endêmicos da América Central e América do Sul, estão relacionados com a doença em sua forma mais moderada, enquanto genótipos provenientes da Ásia e introduzidos nas Américas têm sido responsáveis por epidemias de febre hemorrágica da dengue.<sup>6</sup> Uma vez que variações de genótipos podem estar associadas com diferentes graus de gravidade das manifestações clínicas, o monitoramento da distribuição e da introdução de novos genótipos são essenciais na prevenção de epidemias.<sup>7</sup>

Segundo Leite,<sup>8</sup> estudar os fatores de risco e suas inter-relações para o desenvolvimento do principal vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti*, é relevante para a intervenção pública por meio de medidas de prevenção à infestação do mosquito.

Mendonça, Paula e Oliveira<sup>9</sup> incluíram a dengue na definição de doenças infecciosas emergentes, pois afirmaram que com as mudanças climáticas a doença está em expansão em quase todo o mundo. No entanto, a análise da ocorrência da doença, segundo os autores, pode ou não estar associada a variáveis sociais, econômicas e culturais.

Em Juiz de Fora, Estado de Minas Gerais, o resultado do primeiro Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), de 2013 revelou um quadro preocupante. Depois de um ano com redução significativa de casos de dengue, a cidade corre risco de viver uma epidemia da doença. O índice de infestação predial encontrado no LIRAA, de 2013 foi de 7,56%,<sup>10</sup> quando o patamar considerado satisfatório pelo Ministério da Saúde é infestação predial menor que 1%<sup>11</sup>.

Em 2011, a cidade de Juiz de Fora registrou 2.580 casos de dengue, com infestação predial de 6,4% no LIRAA, de janeiro daquele ano. Já no ano 2012, a cidade teve 48 diagnósticos positivos da doença, e o LIRAA, de janeiro de 2012 apontou infestação predial de 3,1%. Apesar de a pesquisa realizada, em janeiro de 2013, apontar infestação elevada do mosquito *Aedes aegypti*, a cidade registrou somente 34 notificações da doença no mês. A maioria dos focos encontrados pelos agentes de combate às endemias no Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), de janeiro de 2013 estava dentro das residências, em garrafas, latas e vasos de plantas.<sup>10</sup>

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde,<sup>10</sup> foram visitados 6.840 imóveis, sendo confirmado que não existe na cidade o sorotipo DENV-4.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver um estudo de correlação entre infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti*, utilizando dados primários do Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), de janeiro de 2013,<sup>10</sup> e indicadores sociais por bairros, na cidade de Juiz de Fora, visando testar a hipótese de que não há correlação entre a infestação pelo mosquito e indicadores sociais no município.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área geográfica de estudo

O universo da pesquisa foi composto pelo Município de Juiz de Fora, que ocupa uma área de 1.435,7 km<sup>2</sup> com população total estimada de 525.225 habitantes,<sup>12</sup> o que o coloca como o quarto município mais populoso do Estado de Minas Gerais sendo, ainda, o segundo município mais populoso fora da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Tabela 1.

**Tabela 1** - Estimativas de população residente no dia 1º de julho de 2012.

Município	População (habitantes)
Belo Horizonte	2.395.785
Uberlândia	619.536
Contagem	613.815
Juiz de Fora	525.225
Betim	388.873

Fonte: IBGE.<sup>12</sup>

O município está dividido em 719 setores censitários pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.<sup>13</sup> Entretanto, este estudo foi centralizado em 705 setores, ou seja, os setores censitários da área urbana, sendo que os demais 14 setores censitários foram desconsiderados por apresentarem características de zona rural, uma vez que não foi feito o levantamento de infestação do *Aedes aegypti* nestes locais, tendo em vista que a dengue é uma doença tipicamente urbana.<sup>11</sup>

A taxa média de crescimento da população da cidade, verificada para a primeira década do século XXI, foi de 1,26% ao ano, sendo maior que as taxas verificadas, no mesmo período, no Estado de Minas Gerais, 0,91% ao ano e, no Brasil, 1,17% ao ano.<sup>13</sup>

Juiz de Fora é uma cidade de porte médio, com uma taxa de urbanização de 98,86% (IBGE, 2011), localizada a 21°41'20" de latitude sul e 43°20'40" de longitude oeste, a sudeste do Estado de Minas Gerais, na Mesorregião da Zona da Mata.<sup>14</sup> Esta localização lhe permitiu uma posição geográfica privilegiada, no eixo Belo Horizonte-Rio de Janeiro, que contribuiu para o desenvolvimento econômico do município.

### **Delineamento de pesquisa**

O método de pesquisa empregado foi uma adaptação do delineamento ecológico, uma vez que a variável dependente foi a infestação predial por *Aedes aegypti* e não casos notificados de dengue. Esta adaptação foi utilizada para detectar associações entre índices de infestação predial por *Aedes aegypti* e indicadores sociais nos 81 bairros da zona urbana do Município de Juiz de Fora.<sup>15</sup>

### **Metodologia de realização do Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA)**

Inicialmente, a Secretaria Municipal de Saúde fez o mapeamento de toda a cidade de Juiz de Fora, com a demarcação prévia de fatores físicos como avenidas, ruas, rodovias, ferrovias e cursos de água, que foram fatores de separação dos estratos em que a cidade foi dividida. Os estratos foram demarcados no mapa da cidade, considerando os limites de 9 a 12 mil imóveis por estrato, resultando em 13 estratos, seguindo metodologia proposta pelo Ministério da Saúde.<sup>11</sup>

Posteriormente, agentes de combate às endemias da Secretaria Municipal de Saúde realizaram a coleta de amostras para pesquisa larvária de quadra em quadra, na zona urbana da cidade, de forma a reduzir a probabilidade de distorção do resultado do Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), realizado entre os dias 7 e 13 de janeiro de 2013.<sup>10</sup>

### **Base de dados para a construção dos indicadores sociais**

A base de dados para o cálculo dos indicadores sociais foi composta por dados secundários fornecidos pelo escritório do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em Juiz de Fora.<sup>13</sup> Foram calculados os seguintes indicadores sociais para cada um dos 81 bairros da área urbana da cidade de Juiz de Fora:

- Cobertura por redes de abastecimento de água, 2010

(% da população urbana).

- Cobertura por redes de esgotamento sanitário, 2010 (% da população urbana).

- Cobertura por serviços de coleta de lixo, 2010 (% da população urbana).

- Cobertura por energia elétrica, 2010 (% da população urbana).

- Densidade demográfica, 2010 (habitantes por hectare).

- Moradores por domicílio, 2010 (número médio de moradores em domicílios particulares permanentes).

- Renda média domiciliar mensal, 2010 (reais por domicílio por mês).

- Taxa de alfabetização, 2010 (% de pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas).

### **Análise estatística dos dados**

A análise estatística foi desenvolvida segundo um processo evolutivo, em etapas, de forma a permitir a determinação dos indicadores sociais correlacionados ao índice de infestação por *Aedes aegypti*. Tal processo envolveu, em seqüência, as seguintes atividades:

- tabulação do índice de infestação predial por *Aedes aegypti*, em Juiz de Fora, para cada um dos 81 bairros da cidade;

- cálculo de indicadores sociais para cada um dos 81 bairros da cidade, a partir das informações constantes no Censo 2010 do IBGE para Juiz de Fora;<sup>13</sup>

- análise descritiva dos indicadores sociais dos bairros da cidade, com cálculo de média, mediana, moda, desvio padrão e coeficiente de variação;

- análise de correlação linear entre a infestação predial por *Aedes Aegypti* versus indicadores sociais, “um a um”, de modo a avaliar a existência de correlações em nível de 5% de significância ( $p \leq 0,05$ ), com a caracterização das correlações encontradas, utilizando a classificação proposta por Franzblau.<sup>16</sup>

Foi utilizado o pacote estatístico SPSS 15.0 - *Statistical Package for Social Sciences*.

## **RESULTADOS**

### **Índice de infestação predial pelo *Aedes aegypti* em Juiz de Fora, em janeiro de 2013**

A Secretaria Municipal de Saúde trabalha com a divisão da área urbana do município em 202 bairros, enquanto o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -

IBGE utilizou, no Censo Demográfico 2010, a divisão oficial de bairros constante da Lei Municipal nº 9.811,<sup>15</sup> também conhecida como Lei do Plano Diretor. Assim, adotou-se, no presente trabalho, a classificação utilizada pelo IBGE em virtude da existência de embasamento legal. Na Tabela 2, apresentam-se os 81 bairros de Juiz de Fora com o respectivo índice de infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti*, a partir de adaptação do resultado do LIRAA.<sup>10</sup>

O índice de infestação pelo *Aedes aegypti* de 7,56%, em janeiro de 2013, colocou o Município de Juiz de Fora diante do risco de uma epidemia de dengue. Entretanto, a situação em algumas regiões da cidade mostrou-se mais crítica. Na Zona Norte, composta por quatro bairros, o percentual atingiu 12% de infestação. A infestação apurada no Levantamento do Índice Rápido do *Aedes aegypti* na região, realizado em janeiro de 2013, foi quase quatro vezes maior que o observado, em 2012, na mesma região da

cidade – 3,85%.

O índice de infestação predial por *Aedes aegypti*, em janeiro de 2013, Tabela 2, mostrou seis bairros da Zona Leste, incluindo os bairros Manoel Honório, Linhares e Grajaú, como a segunda região com maior índice de infestação. O percentual variou de 2,93%, em janeiro de 2012 para 10,3% no mesmo período de 2013.

A terceira região com maior índice de infestação predial por *Aedes aegypti*, em janeiro de 2013 ficou com o estrato de sete bairros da Zona Sul, cujo índice foi 9,5%, quando, em janeiro de 2012, a infestação era de 3,57%.

Em outra vertente, a Zona Oeste, composta por cinco bairros caracterizados por ocupação com população de maior poder aquisitivo, entre eles os bairros Aeroporto, Nova Califórnia e São Pedro, apresentou o menor índice de infestação predial pelo *Aedes aegypti* – 3,8% – em janeiro de 2013.

**Tabela 2** - Posição relativa, extrato de bairros e índice de infestação predial pelo *Aedes aegypti* em Juiz de Fora, janeiro de 2013.

Posição relativa	Extrato de bairros	Índice de infestação predial (%)
1º	Nova Era, Remonta, Barbosa Lage, Jóquei Clube	12,0
2º	Vitorino Braga, Linhares, Grajaú, Nossa Senhora Aparecida, Manoel Honório, Bairu	10,3
3º	Sagrado Coração de Jesus, São Geraldo, Santa Luzia, Cruzeiro do Sul, Graminha, Boa Vista, Bom Pastor	9,5
4º	Nossa Senhora de Lourdes, Costa Carvalho, São Bernardo, Santos Anjos, Santa Cândida, São Benedito	8,3
5º	Jardim Natal, Francisco Bernardino, Bairro Industrial, Cerâmica, São Dimas, Carlos Chagas, Esplanada	8,2
6º	Alto dos Passos, Mundo Novo, Cascatinha, Teixeiras, Salvaterra, Ipiranga, Santa Efigênia	8,1
7º	Gramma, Granjas Bethânia, Vale dos Bandeirantes, Bom Clima, Eldorado, Santa Terezinha	7,7
8º	Bonfim, Santa Rita, Progresso, Centenário	7,6
9º	Barreira do Triunfo, Benfica, Santa Cruz, Represa	7,2
10º	Granbery, Poço Rico, Vila Ozanam, Vila Olavo Costa, Vila Ideal, Retiro, Floresta, Santo Antônio, Furtado de Menezes	6,0
11º	Novo Horizonte, Estádio Municipal, Dom Bosco, Paineiras, Santa Helena, Centro, São Mateus	4,5
12º	Monte Castelo, Fábrica, Mariano Procópio, Borboleta, Jardim Glória, Santa Catarina, Vale do Ipê, Morro da Glória, Morro do Imperador	4,3
13º	Cidade Universitária, São Pedro, Cruzeiro de Santo Antônio, Aeroporto, Nova Califórnia	3,8

Fonte: adaptado do LIRAA.<sup>10</sup>

**Correlação entre índice de infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti* e indicadores sociais**

No período entre o Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), de janeiro de 2012, quando foi encontrado 3,11% de infestação predial na cidade de Juiz de Fora, e o de janeiro de 2013, com 7,56% de infestação predial, observou-se um aumento de 143,08% na infestação predial pelo *Aedes aegypti*, sendo que, em janeiro de 2013, observou-se, ainda, que todos os

81 bairros do município apresentaram focos do mosquito.

Com os dados de infestação por bairros por *Aedes aegypti*, de janeiro de 2013, ao se processar análises de correlação linear para os indicadores sociais calculados, o único indicador que apresentou correlação estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) com o índice de infestação predial por *Aedes aegypti* foi a renda média domiciliar mensal. Os demais indicadores sociais avaliados apresentaram coeficientes de correlação sem significância estatística, ou seja, com valor de  $p > 0,05$  – Tabela 3.

**Tabela 3** - Correlação linear entre o índice de infestação por *Aedes aegypti* nos bairros de Juiz de Fora, em janeiro de 2013 e indicadores sociais.

Indicadores	Coefficiente de Pearson (r)	Significância estatística (p)
Cobertura por redes de abastecimento de água	0,080	0,475
Cobertura por redes de esgotamento sanitário	0,007	0,952
Cobertura por serviços de coleta de lixo	0,046	0,684
Cobertura por energia elétrica	0,174	0,121
Densidade demográfica	0,002	0,984
Número de moradores por cômodo	0,153	0,173
Renda média domiciliar mensal	0,277	0,012
Taxa de alfabetização	0,180	0,107

Fonte: dados da pesquisa.

Ao se processar a análise de correlação linear para o índice de infestação por *Aedes aegypti*, nos bairros de Juiz de Fora, em janeiro de 2013 encontrou-se um coeficiente  $R^2$  de 0,077 com a variável renda média do-

município (p = 0,012) com coeficiente  $\beta$  negativo, mostrando uma relação inversamente proporcional com a infestação por *Aedes aegypti* – Tabela 4.

**Tabela 4** - Correlação linear entre índice de infestação por *Aedes aegypti* nos bairros de Juiz de Fora, em janeiro de 2013 e a renda média domiciliar mensal.

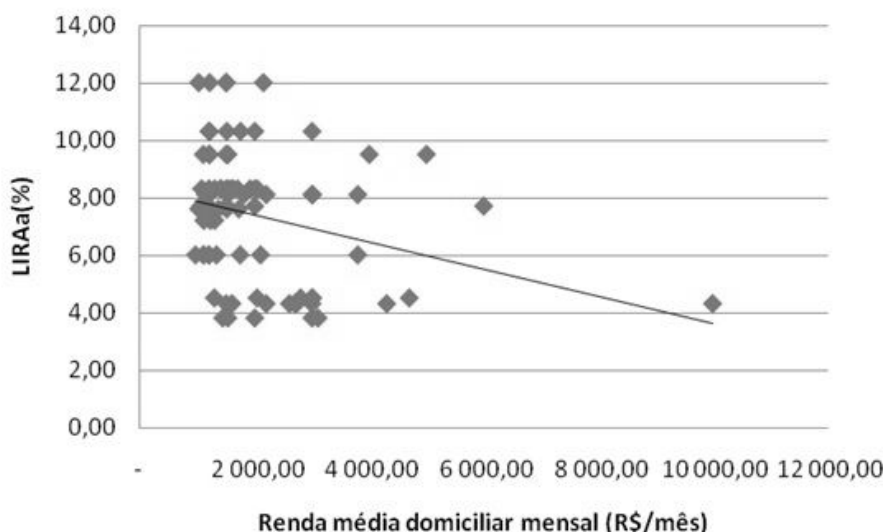
$R^2$	r	Variáveis que permaneceram	Coef. $\beta$	p valor	Sinal
0,077	0,277	Renda média domiciliar mensal	-0,00047	0,012	-

Fonte: dados da pesquisa.

Na Figura 1, observa-se que quanto maior a renda média domiciliar mensal nos bairros da cidade de Juiz de Fora menor é o índice de infestação predial pelo *Aedes aegypti*. Entretanto, deve-se registrar que o Coeficiente de Pearson encontrado na correlação entre a renda média

mensal domiciliar e o índice de infestação predial por *Aedes aegypti*, de janeiro de 2013 foi igual a 0,277 que, segundo a classificação de Franzblau,<sup>16</sup> indica a existência de uma correlação fraca entre as duas variáveis.

**Figura 1** - Correlação linear entre o índice de infestação predial por *Aedes aegypti*, de janeiro de 2013 e a renda média domiciliar mensal por bairros, em Juiz de Fora, MG.



Fonte: dados da pesquisa.

## DISCUSSÃO

A hipótese submetida a teste no presente trabalho foi a de que não há correlação entre a infestação predial por *Aedes aegypti* no Município de Juiz de Fora e indicadores sociais.

Como visto, encontrou-se uma correlação estatisticamente significativa entre a infestação predial por bairros por *Aedes aegypti*, de janeiro de 2013 e a renda média domiciliar mensal, ou seja, a infestação predial por *Aedes aegypti* foi maior nos bairros habitados por famílias com menor renda.

Alguns estudos ratificam a existência de correlação entre casos de dengue e renda *per capita*. Araújo, Ferreira e Abreu<sup>17</sup> apresentaram um estudo sobre a dengue, na cidade de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, demonstrando que a variável renda *per capita* apresentou correlação negativa, estatisticamente significativa, com a distribuição de casos confirmados de dengue, contrariando a crença de que a dengue é uma doença democrática, por afetar, com o mesmo risco relativo, famílias com rendas distintas.

Leite<sup>8</sup> demonstrou, com o auxílio de Sistema de Informação Geográfica – SIG, que a maior incidência da dengue no Município de Montes Claros, norte do Estado de Minas Gerais, ocorreu nas áreas de menor renda. Nos setores sul, leste e noroeste de Montes Claros, áreas de baixa renda, foi maior a incidência de casos da doença.

Ao contrário dessas áreas, segundo o autor, a região oeste da cidade, onde predomina população de maior renda, a incidência da doença foi menor.

Segundo Medronho,<sup>18</sup> no Município do Rio de Janeiro, a dengue atingiu mais as populações residentes em áreas de maior adensamento populacional e de baixa infraestrutura sanitária, o que, segundo o autor, correspondia a populações com nível de renda mais baixo.

Em um estudo na cidade de Goiânia, Estado de Goiás, Siqueira et al.<sup>19</sup> encontram correlação entre populações de baixa renda e infecção por dengue em inquérito de base domiciliar. Para os autores, a variável renda pode indicar as condições da moradia, o acesso aos serviços de saneamento básico e, principalmente, a qualidade de vida local.

Para Amaral e Dansa-Petretski,<sup>20</sup> a dengue é uma doença tropical endêmica que atinge, frequentemente, populações que vivem em precárias condições, sendo, portanto, considerada uma doença negligenciada. Para os autores, a doença é mais evidente em populações de baixa renda.

Uma possível limitação do presente estudo é o uso de bairros do Município de Juiz de Fora, que foi resultado da forma de desagregação dos dados, realizada pelos autores, relativos ao resultado da infestação predial por *Aedes aegypti* por estratos populacionais.<sup>10</sup> Os processos ambientais, econômicos e sociais que favorecem ou dificultam a infestação predial pelo *Aedes aegypti* não estão delimitados por fronteiras da divisão político-administrativa do município. Eventualmente, a escolha de unidades espaciais

de agregação de dados, que melhor representem as condições locais, pode levar a uma melhor compreensão dos fatores associados à infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti*.

## CONCLUSÃO

A dengue é uma doença que afeta milhões de pessoas no mundo. No Brasil, é uma das doenças que têm maior impacto na saúde pública. O controle desta doença tipicamente urbana é bastante complexo e envolve, além do setor saúde, fatores como saneamento básico das cidades, transporte de pessoas e cargas, educação sanitária, entre outros.

Observou-se a existência de correlação inversamente proporcional entre a infestação predial pelo mosquito *Aedes aegypti* e a renda média domiciliar mensal, nos bairros da cidade de Juiz de Fora, em reais, por domicílio, por mês. Tal correlação se explica pelo fato de que os bairros da cidade com menor renda média domiciliar mensal são aqueles com maior acúmulo de lixo, onde, muitas vezes faltam tampas nas caixas de água, em que a água pode estar sendo armazenada em latões e tambores sem proteção, entre outros fatores que facilitam o ciclo de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*.

Enquanto não houver uma vacina disponível, somente uma ação conjunta entre o poder público e a população poderá ser capaz de controlar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e, por consequência, a incidência da dengue.

Por fim, delineamentos ecológicos têm sido utilizados para apontar fatores de risco para diferentes doenças e, assim, facilitar o planejamento de ações para o seu controle. Entretanto, a maior utilidade destes estudos é aumentar a eficácia das atividades de vigilância entomológica por exemplo, para o Município de Juiz de Fora priorizar ações de prevenção da dengue, em bairros de menor renda média domiciliar mensal.

## AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (Propesq) pela Bolsa de Iniciação Científica.

## REFERÊNCIAS

- Westaway EG. Flavivirus replication strategy. *Adv Virus Res.* 1987; 33:45–90.
- Brinton MA. The molecular biology of West Nile Virus: a new invader of the western hemisphere. *Annual Reviews in Microbiology.* 2002; 56:371-402.
- Cleton N, Koopmans M, Reimerink J, Godeke GJ, Reusken C. Come fly with me: review of clinically important arboviruses for global travelers. *J Clin Virol.* 2012; 55(3):191-203.
- Cook S, Moureau G, Kitchen A, Gould EA, de Lamballerie X, Holmes EC, Harbach RE. Molecular evolution of the insect-specific flaviviruses. *J Gen Virol.* 2012; 93(2):223-34.
- Wang WK, Lin SR, Lee CM, King CC, Chang SC. Dengue type 3 virus in plasma is a population of closely related genomes: quasispecies. *J Virol.* 2002; 76(9):4662-5.
- Rico-Hesse R. Dengue virus evolution and virulence models. *Clin Infect Dis.* 2007; 44(11): 1462-6.
- Bennett SN, Holmes EC, Chirivella M, Rodriguez DM, Beltran M, Vorndram V, Gubler DJ, WcMillan WO. Molecular evolution of dengue 2 virus in Puerto Rico: positive selection in the viral envelope accompanies clade reintroduction. *J Gen Virol.* 2006; 87(4):885-93.
- Leite ME. Análise da correlação entre dengue e indicadores sociais a partir do SIG. *HYGEIA – Rev Bras de Geo Médica e da Saúde.* 2010; 6(11):44-59.
- Mendonça FA, Paula EV, Oliveira MMF. Aspectos sócio-ambientais da expansão da dengue no Paraná. In: *II Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004, Indaiatuba, São Paulo. Resumos.* [Internet]. Disponível em: <[http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5&q=Aspectos+socioambientais+da+expans%C3%A3o+da+dengue+no+Paran%C3%A1](http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0,5&q=Aspectos+socioambientais+da+expans%C3%A3o+da+dengue+no+Paran%C3%A1)>.
- Juiz de Fora (Brasil). Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA) de janeiro de 2013. Juiz de Fora: Secretaria Municipal de Saúde; 2013.
- Brasil. Ministério da Saúde. Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA – para Vigilância Entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil. Metodologia para avaliação dos índices de Breteau e Predial e Tipo de Recipientes. Brasília: Ministério da Saúde; 2012.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Estimativas de população residente no dia 1º de julho de 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/default.shtm>>.

13. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010 – Município de Juiz de Fora. Rio de Janeiro: IBGE; 2011. Arquivos em Excel.
14. Brasil. Universidade Federal de Juiz de Fora. Anuário Estatístico de Juiz de Fora 2012. Juiz de Fora: UFJF; 2012.
15. Brasil. Juiz de Fora. Lei nº 9.811, de 27 de junho de 2000. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora. Jornal Tribuna de Minas, Juiz de Fora, 2000 jun. 28; p. 8.
16. Franzblau A. A primer of statistics for non-statisticians. New York: Harcourt, Brace & World; 1958.
17. Araújo JR, Ferreira EF, Abreu MHNG. Revisão sistemática sobre estudos de espacialização da dengue no Brasil. Rev Bras de Epidemiologia. 2008; 11(4):145-51.
18. Medronho AR. Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 1995.
19. Siqueira, JB, Martelli CMT, Maciel IJ, Oliveira RM, Ribeiro MG, Amorim FP, et al. Household survey of Dengue Infection in Central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 2004; 71(5): 646-51.
20. Amaral RJV, Dansa-Petrestski M. Tópicos avançados em entologia molecular. Rio de Janeiro: INCTEM. 2012. Capítulo 14: Interação Patógeno - Vetor: Dengue.

---

Submissão: abril/2013

Aprovação: março/2014

---