



O BIOMA DE ABRANGÊNCIA E A PREDISPOSIÇÃO PARA O ADOECIMENTO POR DENGUE NO BRASIL: UMA ANÁLISE POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ESPACIAL

OLIVEIRA, M. B.¹.; OLIVEIRA, G.D.².; NASCIMENTO, L. C.M.³.; LIMA, K. S.⁴.; FONSECA, D. S. R.⁵

¹Discente do curso técnico em agropecuária do IFNMG – *Campus Almenara*; ²Discente do curso técnico em agropecuária (regime de alternância) IFNMG – *Campus Almenara*; ³Discente do curso técnico em agropecuária – *Campus Almenara*; ⁴Discente do curso técnico em agropecuária (regime de alternância) – *Campus Almenara*; ⁵Docente do IFNMG – *Campus Almenara*.

Introdução

A facilidade de adaptação do mosquito *Aedes aegypti* permitiu que ele se tornasse uma praga nos centros urbanos, em grande medida por meio do transporte passivo, grudado ao corpo das pessoas, as quais se movem em atividade interurbanas, com uso dos meios de transporte. Tais cidadãos têm sido facilmente infectados pelos vírus que o mosquito pode conter, e assim, essas pessoas o replicam e o transmitem. Nesse cenário, a fêmea alimentando-se, em geral, de sangue humano durante um único ciclo gonadotrófico, amplia a sua suscetibilidade em se infectar e transmitir os vírus possíveis. Somado a isso, a resistência dos ovos permite a manutenção do ciclo na natureza durante as variações climáticas sazonais, tendo em vista que podem permanecer em repouso por até 492 dias na seca, eclodindo posteriormente, no primeiro contato com a água (SILVA; SILVA, 2015; POWELL; TABACHNICK, 2013). O tema é complexo pois a praga transmissora da dengue, o *A. aegypti*; correlaciona-se também a propagação da febre amarela (JENTES *et al.*, 2011); da febre *chikungunya* (CHAVES *et al.*, 2012) e do zika vírus (CAMPOS *et al.*, 2015).

Sendo assim, a melhor estratégia para o combate a tal vetor de enfermidades, entre elas a dengue, é conhecendo o espaço-tempo no qual o mosquito *Aedes* melhor se adapta. Isto se promove por meio da pesquisa relacionada a condicionantes distintas, envolvendo a natureza, a sociedade e mediadas pelo trabalho que foi exercido nos ambientes estudados (SANTOS, 1998). A dengue é uma doença grave, semelhante à gripe, afeta bebês, crianças pequenas e adultos, mas raramente causa a morte. Não há tratamento específico para a dengue. Para a forma mais grave, a assistência médica experiente, tendo em vista os efeitos e a progressão rápida da doença, pode salvar vidas, sendo a remediação mais eficaz atualmente providenciada com a manutenção do volume de fluido corporal do paciente hospitalizado (CAMPOS *et al.*, 2015; WHO, 2019).

A proposta deste estudo é apontar as regiões brasileiras com maior prevalência de internações por dengue conforme o bioma de abrangência dos enfermos. Tais parâmetros poderão subsidiar o acompanhamento epidemiológico de propagação da doença, direcionando os esforços da administração pública para os locais prioritários.

Material e Métodos

O DATASUS disponibiliza mensalmente os microdados a respeito de internações, em formato data base format (DBF), para cada unidade da federação do país. Para efeitos deste estudo, optou-se por trabalhar com as internações no período de janeiro de 2009 a dezembro de 2019.



Foram concatenados 6,8 mil arquivos em uma única base dados, o que possibilitou a seleção e a quantificação das internações de interesse desta pesquisa.

A partir dos *softwares* ArcGIS, versão 10.1 e do QuantumGIS, versão 3.26.3, foi realizada a filtragem dos mais de 611 mil casos de internações por dengue, os quais foram selecionados e tabulados. Nesses dados alfanuméricos, relativos às estimativas anuais do DATASUS, foram adicionadas posteriormente, a população municipal conforme o censo demográfico (IBGE, 2017), bem como as variáveis que compõem a classificação do Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2002).

Seguidamente foram calculadas as taxas médias de internação por dengue (TMI) durante o período de referência, entre 2009 e 2019, e taxas anuais de internações hospitalares (TAI) por dengue em função das características dos biomas brasileiros.

As fórmulas de cálculo dessas taxas encontram-se expressas nas seguintes equações, na qual o $n_{i,l}$ representa o total de internações registradas na localidade l no ano i e $P_{i,l}$, a população estima da localidade l no ano i :

$$TAI_{i,l} = \frac{5^{-1}}{P_{i,l}} \sum_{i=i-2}^{i+2} n_{i,l}$$

$$TMI_l = \frac{20^{-1}}{P_{10,l}} \sum_{00}^{19} n_{i,l}$$

Resultados e Discussão

Por meio da análise dos dados mostrados na Tabela 1, a seguir, editados conforme a classificação realizada pelo IBGE (2002) para a abrangência dos biomas brasileiros, é verificado que a dengue, e seus agravos, têm maior prevalência nas pessoas que residem nas regiões com abrangência dos biomas: Caatinga (taxa de 5,568‰ por mil habitantes); Amazônico (5,100‰); e Cerrado (5,097‰) dos casos de internações relativas ao período de análise. Nessas respectivas regiões, o agravamento da doença aconteceu em 2,9% dos casos na região amazônica, 2,5% na região da Caatinga, e em 5% dos pacientes que ficaram internados na região sob a abrangência do bioma Cerrado. Mortes aconteceram em proporções pequenas, tendo em vista a média brasileira para o período, 2009 a 2019, de 0,6% de falecimento nos casos de complicações relativas às internações por dengue.

Essa doença tem sido mais frequente nas áreas de clima quente, acima dos 18°C de média anual. Sobretudo nas regiões com estações bem definidas de precipitação e estiagem, entre seis (6) e oito (8) meses secos, correspondente ao semiárido e ao semiúmido. Tais fatores do ambiente físico estão relacionados às etapas de oviposição e desenvolvimento da larva que dá origem ao mosquito *Aedes aegypti* que, quando contaminado, propaga a dengue quando pica os seres humanos, especialmente nos espaços mais propícios à proliferação, que remete às taxas de incidência.

Análises envolvendo a geografia da saúde são demasiadamente complexas e precisam ser tratadas conforme suas especificidades para conclusões acertadas (BRAGA; VALLE, 2007). A partir dessas análises, as conclusões devem convergir para a síntese de tendência universal (HISSA, 2002). Em âmbito nacional, o mapeamento estatístico dos registros de internações no período analisado, 2009 a 2019, mostraram forte padrão espacial para a infecção e propagação da dengue.



Considerações finais

O conhecimento dos locais mais críticos para infestação larvária e com maior número de pessoas doentes e internadas é fundamental para que se tomem medidas de mitigação para as anomalias epidêmicas. As áreas mais propensas a maior ocorrência estão sitiadas nas regiões tropicais com temperaturas médias anuais acima dos 18°C e com as estações chuvosas e de secas bem definidas, o que influencia o desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti*, o disseminador da dengue. As regiões com essa abrangência no Brasil são condizentes às áreas dos biomas: Caatinga, Cerrado e Amazônia.

Referências

- CAMPOS, G. S; BANDEIRA, A. C.; SARDI, S. I. Zika virus outbreak, Bahia, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 21 n. 10, p. 1885–1886, 2015.
- CHAVES, T. S. S; PELLINI, A. C. G; MASCHERETTI, M; JAHNEL, M. T; RIBEIRO, A. F; RODRIGUES, S. G; VASCONCELOS, P. F. C.; BOULOS, M. Travelers as sentinels for Chikungunya Fever, Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 18, n. 3, p. 529-530, 2012.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Mapa de clima do Brasil 1: 500.0000. Rio de Janeiro: IBGE; 2002.
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Resultados: censo 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acessado em 30 ago. de 2017.
- JENTES, E. S.; POUMEROL, G.; GERSHMAN, M. D.; HILL, D. R.; LEMARCHAND, J.; LEWIS, R. F.; STAPLES, J. E.; TOMORI, O.; SMITH, A. W.; MONATH, T. P. The revised global yellow fever risk map and recommendations for vaccination, 2010: consensus of the Informal WHO Working Group on Geographic Risk for Yellow Fever. *The Lancet*, v. 11, p. 622-632, 2012.
- MS, MINISTÉRIO DA SAÚDE (Microdados). Portal da Saúde. Acesso à Informação. **Taxa de incidência de dengue, período 2009-2019**. Disponível: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/acesso-a-informacao>>. Acessado em: 30 jan. de 2020.
- POWELL, J. R.; TABACHNICK, W. J. History of domestication and spread of *Aedes aegypti* - A Review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 108, n. 1, 2013, p. 11-17.
- SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia*. 1ª Ed. São Paulo: Hucitec, 1998, 136p.
- SILVA, A. M; SILVA, R. M; ALMEIDA, C. A. P.; CHAVES, J. J. S. Modelagem Geoestatística dos casos de dengue e da variação termopluviométrica em João Pessoa, Brasil. *Sociedade & Natureza*, v, 27, n. 1, 2015, p. 157-169.
- WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. Dengue and severe dengue. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>>. Acessado em 21 de março de 2019.

Tabela 1. Frequência das internações por dengue no Brasil, e seus agravos com a febre hemorrágica da dengue e morte, conforme seus biomas, tamanho da população (2010) e taxa de internações (1000/hab) do período (2009-2019).

Bioma	Dengue	%	FHD	%	Morte	%	Total	População	Taxa
Amazônico	94,512	97,1	2,802	2,9	344	0,4	97314	19.079,444	5,100
Caatinga	130,935	97,5	3,415	2,5	506	0,4	134350	24.128,725	5,568
Cerrado	152,287	95,0	8,256	5,0	857	0,5	160543	31.497,976	5,097
M. Atlânt.	204,531	94,0	12,702	6,0	1,723	0,8	217233	109.538,871	1,983
Pantanal	1,567	90,0	180	10,0	15	0,9	1747	371,573	4,702
Pampa	244	88,1	33	11,9	4	1,4	277	6.139,210	0,045
Total	584076	95,5	27388	4,5	3449	0,6	611464	190.755,799	3,2

Fonte: SIH-SUS/Datasus (Microdados, 2020). IBGE. Atlas nacional do Brasil digital (2005) e malha digital dos municípios brasileiros (2013). Org.: própria, 2023.