

Centro Universitário de Patos
Curso de Medicina
v. 6, 2021, p. 256-266.
ISSN: 2448-1394



CASOS NOTIFICADOS E INTERNAÇÕES POR DENGUE EM IDOSOS NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL E CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS CLIMÁTICAS

NOTIFIED CASES AND DENGUE HOSPITALIZATIONS IN ELDERLY PEOPLE IN THE MIDWEST REGION OF BRAZIL AND CORRELATIONS WITH CLIMATE VARIABLES

Fernanda Gonzales Santos
Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN – Dourados – MS – Brasil
fulano@gmail.com

Alisson Alexandre da Silva
Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN – Dourados – MS – Brasil
aalexandre@gmail.com

Elaine Kakuta
Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN – Dourados – MS – Brasil
elaine_kakuta@hotmail.com

Francisca Jéssica Lima dos Santos Costa
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD – MS – Brasil
Jesesi_linda@hotmail.com

Jefferson Teodoro de Assis
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD – MS – Brasil
jeffersonteodoro@hotmail.com

Victor Hugo Alves de Souza
Universidade Paulista – UNIP – ES – Brasil
victor_hugodesouza@hotmail.com

Eduardo Henrique Loreti
Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN – Dourados – MS – Brasil
eduardo.lorete@unigran.br

RESUMO

Objetivo: descrever os casos notificados e internações por dengue na região Centro-Oeste do Brasil e correlacionar com variáveis climáticas.

Métodos: buscou-se informações sobre os casos de dengue de pacientes com mais de 60 anos, entre os anos de 2014 e 2017. Os dados foram coletados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística (IBGE) e no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e posteriormente analisados por meio do Software BioEstat® e do Software EPI INFO®.

Resultados: no período analisado foram notificados 56.924 casos de dengue e 4.720 internações. A maior quantidade de casos de dengue ocorreu no verão ($p < 0,01$) e a maior quantidade de internações no outono ($p = 0,4159$). Foi observada correlação positiva entre umidade do ar e casos de dengue e correlação negativa entre velocidade do ar e casos de dengue nos Estados.

Conclusões: as variáveis climáticas tendem a ter relação com os casos de dengue. Logo são necessárias políticas de saúde pública eficazes com intuito de promover a prevenção através da educação em saúde.

Palavras-Chave: Aedes. Hospitalização. Saúde do Idoso.

ABSTRACT

Objective: describe reported cases and hospitalizations for dengue in the Midwest region of Brazil and correlate with climatic variables.

Methods: information was sought on dengue cases in patients over 60 years of age, between the years 2014 and 2017. Data were collected in the Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), at Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística (IBGE) and Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) subsequently analyzed using the BioEstat® Software and the EPI INFO® Software.

Results: in the period analyzed, 56,924 dengue cases and 4,720 hospitalizations were reported. The highest number of dengue cases occurred in the summer ($p < 0.01$) and the highest number of hospitalizations in the fall ($p = 0.4159$). There was a positive correlation between air humidity and dengue cases and a negative correlation between air speed and dengue cases in the States.

Conclusions: climatic variables tend to be related to dengue cases. Therefore, effective public health policies are needed to promote prevention through health education.

Keywords: Aedes. Hospitalization. Health of the elderly

1. Introdução

A dengue é uma doença aguda, infecciosa, não contagiosa, sistêmica e de etiologia viral, disseminada pela picada de mosquitos fêmeas, sendo o *Aedes aegypti*, em que encontra espalhado nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, porém não apenas nelas, mas principalmente em áreas urbanas e semiurbanas. A mesma possui quatro sorotipos do vírus da dengue, sendo o DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4, em que a cada infecção por um determinado sorotipo gera imunidade permanente específica para ele^{1,2}.

O Brasil é visto como um país tropical, por estar localizado em zonas de latitudes baixas, nos quais predominam os climas quentes e úmidos, com temperaturas médias em torno de 20°C. Sendo constituído por cinco regiões geográficas, Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Diante de uma área de 8.5 milhões de km², há a mudança climática por conta da dimensão territorial, extensão da faixa litorânea, variação de altitude e especialmente pelas divergentes massas de ar, no qual alteram as condições de temperatura e umidade das cinco regiões³.

A dinâmica sazonal do vetor da dengue está geralmente relacionada as mudanças e flutuações climáticas, no qual abrangem o aumento da temperatura, variações na pluviosidade e umidade relativa do ar, circunstâncias que contribuem para um maior número de criadouros, resultando no desenvolvimento do vetor. Este último expõe duas fases diferentes, a aquática e terrestre, no qual são as etapas de desenvolvimento de

ovo, larva e pupa, e ao mosquito no estado adulto respectivamente, em que ambas as fases estão submetidas as alterações ambientais e meteorológicas³.

O Brasil apresenta um padrão sazonal da dengue, com superior surgimento de casos nos primeiros cinco meses do ano, em que é um período mais quente e úmido, característico dos climas tropicais. Relaciona-se com a sensibilidade do ciclo reprodutivo do *Aedes aegypti* a variações de temperaturas, no qual aos meses com queda de temperatura, na segunda metade do ano, analisa-se que as ocorrências de casos diminuem significativamente, porém, isto não concorre para finalizar a transmissão^{4,5}.

Os principais cinco tipos climáticos do País dispõem de um alto grau de generalização dos elementos climáticos, em que ambos abrangem uma abundância de subtipos climáticos particulares. No qual, diante de sua macroclassificação dos climas do Brasil, institui o clima do Centro-Oeste brasileiro como o clima tropical alternadamente úmido e seco, porém, há também três subdivisões de acordo com a quantidade de meses secos⁶.

Não foram encontrados na literatura estudos epidemiológicos que correlacionem variáveis climáticas com casos de dengue e internações por dengue em idosos na região Centro-Oeste de Brasil. Destarte esse estudo teve por objetivo descrever, por meio dos casos notificados e quantidade de internações, a correlação dos casos de dengue em idosos na região do centro-oeste brasileiro, concatenando com fatores climáticos.

2. Métodos

Trata-se de um estudo epidemiológico, descritivo, do tipo levantamento retrospectivo. Foram coletados dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística (IBGE) e no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram coletados dados referente a quantidade de casos de dengue notificados e a quantidade de internações na população acima de 60 anos nos Estados do Mato Grosso do Sul (MS), Mato Grosso (MT), Goiás (GO) e Distrito Federal (DF). As variáveis meteorológicas foram obtidas por meio das Estações Meteorológicas de Observação de Superfície Automática que é composta por uma memória central ligada a vários sensores dos parâmetros meteorológicos que integra os valores e os disponibiliza a cada hora. Foram coletados valores referente a velocidade do ar, precipitação, temperatura máxima, temperatura mínima e umidade relativa do ar. Os dados coletados foram referentes aos anos de 2014 a 2017, pois os dados disponíveis eram até o ano de 2017 no site do SINAN. A coleta foi realizada no período de 2 a 5 de maio de 2020 e os dados foram tabulados no Software Microsoft Office Excel® versão 15.0 de 2013.

Foi realizada análise de variância (ANOVA) pelo teste de Tukey para comparar a distribuição das amostras. A correlação foi realizada por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson. Para a análise estatística foi utilizado o Software BioEstat® versão 5.3 da UFPA (Universidade Federal do Pará), adotando-se como significativo o valor de $p < 0,05$. O risco relativo foi calculado por meio do Software EPI INFO® versão 7.2 desenvolvido pelo *Centers of Disease Control and Prevention* (CDC) e pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Por se tratar de um estudo que utilizou bases secundárias, com dados disponíveis *on-line*, de livre e irrestrito acesso ao público em geral, em que não há identificação dos sujeitos, o estudo foi isento de submissão ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), entretanto os pesquisadores mantiveram todo o cuidado e seguiram as normas éticas vigentes em pesquisa conforme preconiza a Resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) de 12 de dezembro de 2012.

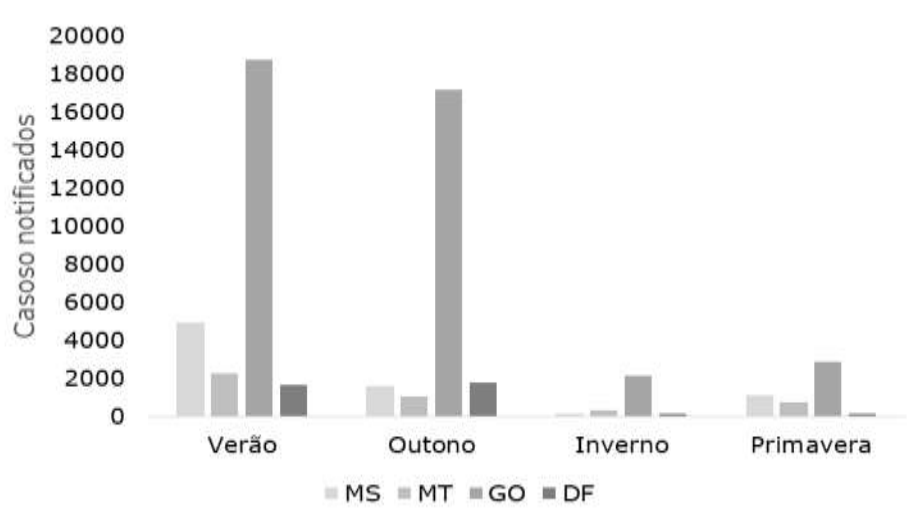
3. Resultados

No período de 2014 a 2017 foram notificados 56.924 casos de dengue na região Centro-Oeste, sendo 7.851 (13,80%) no MS, 4.396 (7,71%) no MT, 40.898 (71,83%) e 3.779 (6,66%) no DF. Sendo que a quantidade de casos de dengue em GO foi estatisticamente significativa quando comparado com os outros Estados ($p < 0,05$). No mesmo período foram notificadas 4.720 internações por dengue, dessas, 1.083 (22,94%) no MS, 242 (5,14%) no MT, 3.126 (66,22%) em GO e 269 (5,70%) no DF. A quantidade de internações em GO foi estatisticamente significativa quando comparado com os outros Estados ($p < 0,01$).

A faixa etária que apresentou maior quantidade de casos de dengue notificados foi de 60 a 64 anos com 21.584 (37,94%) casos seguidos da faixa etária de 70 a 79 anos, 65 a 69 anos e 80 anos ou mais, com 15.626 (27,41%), 14.798 (26%) e 4.916 (8,65%) respectivamente. Foi observado diferença estatística apenas entre a faixa etária de 60 a 64 e 80 anos ou mais ($p < 0,05$). A faixa etária que apresentou maior quantidade de internações foi de 70 a 79 anos com 1.556 (32,98%) seguido da faixa de 60 a 64 anos, 65 a 69 anos e 80 anos ou mais com 1.346 (28,47%), 1.082 (22,95%) e 736 (15,60%) respectivamente ($p = 0,8913$).

Na Figura 1 é possível observar que as maiores concentrações de casos de dengue ocorreram no verão com 27.627 (48,54%) casos notificados seguidos do outono com 21.637 (38,01%) casos, seguidos da primavera e inverno com 4.903 (8,61%) e 2.757 (4,84%) respectivamente. Foi observada diferença estatísticas entre os casos de dengue no verão comparado com inverno e primavera ($p < 0,01$).

Figura 1 – Casos notificados de dengue pelas estações do ano

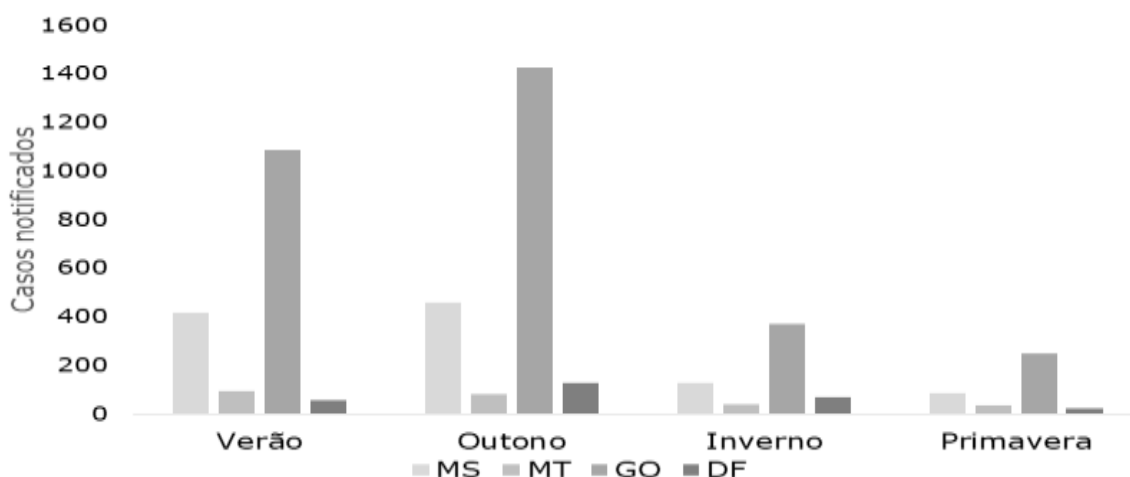


Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SINAN

Com relação às internações por dengue, o maior número de hospitalização ocorreu no outono com 2.087 (44,21%) dos casos, seguido do verão, inverno e primavera com 1.649 (34,94%), 600 (12,72%) e 384 (8,13) respectivamente (Figura 2). Não foi observada diferença estatística entre a quantidade de internações nas estações do ano ($p=0,4159$).

A média das variáveis climáticas no estado do MS foram de 1,44 m/s para velocidade do ar, 106 mm de precipitação, 32,5 °C de temperatura máxima, 19,48 °C de temperatura mínima e 70,59% de umidade relativa do ar. Já nos estados do MT, GO e DF foram observados 0,61 m/s, 1,76 m/s e 1,3 m/s de velocidade do ar, 124 mm, 115 mm e 114 mm de precipitação, 33,5 °C, 28,03 °C e 31,44°C de temperatura máxima, 20,4 °C, 17,1 °C e 18,8 °C de temperatura mínima e 74,09%, 62,41% e 64,62% de umidade respectivamente.

Figura 2 – Casos de internações por dengue pelas estações do ano



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SINAN

Foi observado correlação positiva entre precipitação e casos de dengue no MS e MT, correlação positiva entre umidade e casos de dengue no MS, MT, GO e DF e entre umidade e internações por dengue no MS, MT e GO. Correlação negativa entre velocidade do ar e casos de dengue no MS, MT, GO e DF. A Tabela 1 apresenta as correlações entre variáveis climáticas e casos de dengue e internações por dengue.

Tabela 1 – Correlação entre variáveis climáticas com os casos de dengue e internações por dengue

Variáveis climáticas	MS		MT		DF		GO	
	Casos Dg (IC)	Int. Dg (IC)	Casos Dg (IC)	Int. Dg (IC)	Casos Dg (IC)	Int. Dg (IC)	Casos Dg (IC)	Int. Dg (IC)
Velocidade do ar	-0,71 (-0,92 a -0,25)	-0,52 (-0,84 a 0,07)	-0,64 (-0,89 a 0,12)	-0,65 (-0,89 a 0,12)	-0,69 (-0,91 a -0,21)	-0,02 (-0,59 a 0,56)	-0,72 (-0,92 a 0,27)	-0,74 (-0,92 a 0,29)
Precipitação	0,78 (0,38 a 0,94)	0,09 (-0,50 a 0,64)	0,74 (0,30 a 0,92)	0,27 (-0,35 a 0,73)	0,33 (-0,29 a 0,76)	-0,39 (-0,79 a 0,23)	0,33 (-0,29 a 0,76)	0,03 (-0,56 a 0,60)
Tmax.	0,28 (-0,34 a 0,74)	-0,33 (-0,76 a 0,29)	-0,69 (-0,91 a -0,21)	-0,70 (-0,91 a -0,22)	-0,42 (-0,80 a 0,20)	-0,85 (-0,96 a 0,56)	-0,50 (-0,84 a 0,09)	-0,70 (-0,91 a 0,03)
Tmin.	0,28 (-0,34 a 0,74)	0,06 (-0,53 a 0,61)	0,56 (-0,01 a 0,86)	0,12 (-0,48 a 0,65)	0,17 (-0,44 a 0,68)	-0,65 (-0,89 a 0,12)	0,31 (-0,32 a 0,75)	-0,01 (-0,58 a 0,57)
Umidade	0,68 (0,19 a 0,90)	0,62 (0,08 a 0,88)	0,83 (0,50 a 0,95)	0,63 (0,10 a 0,89)	0,68 (0,19 a 0,90)	0,13 (-0,47 a 0,66)	0,75 (0,33 a 0,93)	0,63 (0,10 a 0,89)

**Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SINAN e INMET.
Dg: Dengue; IC: intervalo de confiança de 95%.**

A Tabela 2 apresenta a porcentagem de internações por dengue quando comparada com outras causas de internação na população acima de 60 anos e o risco relativo para internações por dengue nos estados da região Centro-Oeste. O MS apresentou um risco cuja magnitude foi de 26% para internação por dengue, já no MT, DF e GO as magnitudes foram de 10%, 16% e 15% respectivamente.

Tabela 2 – Risco relativo para internações por dengue em idosos

Int.	MS				MT				DF				GO			
	n	%	R R	IC 95 %	n	%	R R	IC 95 %	n	%	R R	IC 95 %	n	%	R R	IC 95 %
Dengue	1.083	0,8	0,26	(0,24 a 0,27)	242	0,16	0,10	(0,09 a 0,12)	269	0,22	0,16	(0,14 a 0,18)	312	0,94	0,15	(0,14 a 0,15)
SD	148.065	9,2			147.686	99,84			117.225	99,78			331.487	9,6		

**Fonte: Elaboração própria a partir de dados do SINAN.
RR: risco relativo; Int.: internações; SD: sem dengue**

4. Discussão

O envelhecimento é um processo contínuo, gradual de alterações progressivas como as alterações imunológicas, identificadas e caracterizadas como imunossenescência, que pode levar o indivíduo idoso a apresentar mudanças no padrão de defesa do organismo e comprometimento da manutenção da homeostase frente a alguma doença. Destarte, o idoso tende a se tornar mais suscetível a processos infecciosos⁷.

A quantidade de idosos internados devido a complicações por dengue pode estar relacionado as alterações imunológicas que o idoso apresenta. Desse modo, a maior quantidade de idosos que apresentam sintomatologia severa de arboviroses e necessitam de internação pode estar relacionada ao processo de imunossenescência⁸.

É necessário salientar que o agravamento da sintomatologia pode estar associado a uma reinfecção no idoso, mas com sorotipo diferente, o que pode levar aumento da gravidade da infecção e da enfermidade pois os anticorpos residuais da primeira infecção, não são capazes de neutralizar a nova infecção por outro sorotipo e associado a ação de anticorpos amplificadores gerando agravamento da doença⁹.

No processo de imunossenescência ocorre declínio funcional e diminuição da capacidade de renovação das células-tronco progenitoras dos linfócitos, o timo começa a sofrer um processo de involução e ocorre diminuição na produção de interleucina 7 (IL-7) que é extremamente importante para a manutenção das células T e interleucina 2 (IL-2). Desse modo, fica evidente que o processo de imunossenescência leva a uma menor habilidade das células quanto a uma resposta imunológica efetiva o que acarreta em maior gravidade dos sintomas e consequentemente aumento no número de internações¹⁰.

Nesse sentido é importante medidas que visem minimizar os impactos da arbovirose dengue na população idosa, uma vez que existe uma relação crível entre a severidade dos sintomas e casos de internação e a imunossenescência. Nesse contexto medidas sanitárias, de higiene e autocuidado se mostram de grande importância, sendo necessária serem difundidas e implementadas⁸.

Outro fator que precisa ser levado em consideração com relação a arbovirose dengue é sua relação com variáveis meteorológicas. Apesar da dificuldade de se estabelecer um padrão sazonal para a doença no Brasil, devido a diferenças climáticas das diferentes regiões, foi identificado um aumento na ocorrência de casos e de agravos da doença no primeiro semestre, o que de acordo com os autores pode estar relacionado a pluviosidade e temperaturas mais elevadas³.

O número de casos de dengue tende a apresentar comportamento sazonal no primeiro semestre do ano. O aumento do número de casos de dengue pode estar relacionado as chuvas no período de janeiro a março¹¹. Cabe destaque que no mesmo estudo, os autores não encontraram correlação forte entre a temperatura e a infestação larvária, mostrando que altas temperaturas, independente da estação do ano, são adequadas para a proliferação do vetor.

A elevação da temperatura faz com que ocorra diminuição no tempo de desenvolvimento das larvas, contribuindo assim para o aumento da população de mosquitos. A temperatura também influencia a taxa de metabolismo do mosquito e sua digestão sanguínea, levando-o a se alimentar com mais frequência o que aumenta a transmissão^{12,13}. Há que se destacar também que o vetor se desenvolve de maneira plena na faixa de temperatura de 15 e 35 °C.

A temperatura também exerce influência sobre a taxa de replicação e maturação do vírus no mosquito, o que leva a diminuição do período de incubação e consequentemente maior quantidade de mosquitos infectados¹⁴. Autores¹⁵ observaram correlação entre temperatura e pluviosidade e número de casos no mês seguinte. Ou seja, a temperatura e chuva de determinado mês está relacionada a quantidade de casos nos meses subsequentes.

Estudos^{16,17,18} têm mostrado que a precipitação está intimamente ligada a condições sociais e ambientais locais. Sendo necessário medidas para conter o desmatamento, deposição adequada de lixo, saneamento básico, drenagem, dentre outros. Sobre isso alguns autores¹⁹ esclarecem que as principais enfermidades que se associam ao clima nas cidades brasileiras são as de veiculação hídrica, como é o caso da arbovirose dengue, que depende da quantidade e disposição da água nos espaços urbanos.

Pesquisadores²⁰ destacam que a velocidade do ar é um fator que pode influenciar na manifestação da doença. A velocidade do ar pode influenciar na capacidade de voo do

mosquito e consequentemente sua área de atuação. Apesar de não ser uma variável muito estudada como fator condicionante para a dengue, a correlação entre a velocidade do ar e os casos de dengue precisa ser melhor estudada uma vez que ventos calmos podem proporcionar situações ótimas para dispersão da doença.

Salienta-se, ainda, a influência da umidade relativa do ar na longevidade do *Aedes aegypti*, e em decorrência desse fator a fêmea infectada pode completar mais um ciclo de replicação do vírus²¹. O vírus da dengue encontra condições ideais de desenvolvimento com umidade relativa do ar na faixa de 70% e 100%²².

É importante descrever a correlação entre variáveis e internações por dengue o que sugere, conforme já destacado, que as variáveis climáticas criam condições para reprodução dos mosquitos *Aedes* capazes de espalhar a dengue²³ e esse fator associado a imunossenescência e a outras alterações fisiológicas e anatômicas relacionadas ao envelhecimento podem contribuir para o aumento dos casos de internações em decorrência do surgimento de sintomas mais graves em idosos.

Cabe destacar que pode ocorrer efeito *time lag* entre o fator biológico, a transmissão e o registro dos casos de doenças no sistema de informação o que pode acarretar em correlações fracas ou viés de resultados, sendo essas umas das limitações do estudo.

5. Conclusão

Diante do exposto pode-se inferir que a dengue é um problema de saúde pública e que essa enfermidade em idosos tende a cursar com mais complicações devido ao próprio processo de envelhecimento. De acordo com os dados apresentados as estações do ano que mais apresentaram notificação e internação foi outono e verão o que é justificável pelas características de temperaturas mais elevadas nestas estações o que contribui de forma significativa para proliferação do vetor.

Logo, são necessárias políticas de saúde pública eficazes com intuito de promover a prevenção através da educação em saúde, consequentemente diminuir significativamente os números de casos de indivíduos acometidos pela dengue, e minimizar os gastos no sistema de saúde com internações prolongadas em decorrência dessa enfermidade.

Referências

1. Araújo VEM, Bezerra JMT, Amâncio FF, Passos VMA, Carneiro M. Aumento da carga de dengue no Brasil e unidades federadas, 2000 e 2015: análise do global burden of disease study 2015. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2017;20(1):205-216.

2. Ferreira GLC. Global dengue epidemiology trends. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 2012;54(18):5-6.
3. Viana DV, Ignotti E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2013;16(2):240-256.
4. Costa IMP, Calado DC. Incidência dos casos de dengue (2007-2013) e distribuição sazonal de culicídeos (2012-2013) em Barreiras, Bahia. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 2016;25(4):735-744.
5. Câmara FP, Theophilo RLC, Santos GT, Pereira SRFG, Câmara DCP, Matos RRC. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2007;40(2):192-196.
6. Mendonça F, Danni-Oliveira IM. *Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos; 2007. 208 p.
7. Tonet AC, Nóbrega OT. Imunossenescência: a relação entre leucócitos, citocinas e doenças crônicas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 2008;11(2):259-273.
8. Saito CK, Machado SCP, Medina WSG, Paschoalato ABP. Sorologia e avaliação clínica: correlação no diagnóstico da dengue. *CuidArte Engermagem*, 2017;11(1):72-77.
9. Singui S, Kissoon N, Bansal A. Dengue and dengue hemorrhagic fever: management issues in na intensive care unit. *Jornal da Pediatria*, 2007;83(2):22-35.
10. Weiskopf D, Weinberger B, Grubeck-Loebenstein B. The aging of the immune system. *Transplant International*, 2009;22:1041-1050.
1. Ferreira AC, Chiaravalloti Neto F, Mondini A. Dengue em Araraquara, SP: epidemiologia, clima e infestação por *Aedes aegypti*. *Revista de Saúde Pública*, 2018;52:1-18.
12. Márquez BY, Monroy CKJ, Martínez MEG, Peña GVH, Monroy DAL. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes ssp* y la transmisión del virus del dengue. *Revista CES Medicina*, 2019;33(1):42-50.
13. Reinhol JM, Lazzari CR, Lahondère C. Effect of the environmental temperature on *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes: a review. *Insects*, 2018;158(9):1-17.
14. Câmara FP, Gomes AF, Santos GT, Câmara DCP. Climas e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 2009;42(2):137-140.
15. Ribeiro AF, Marques G, Voltolini JC, Condino ML. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Revista de Saúde Pública*, 2006;40(4):1-6.
16. Li Z, Liu T, Zhu G, Lin H, Zhang Y, He J, Deng A, Peng Z, Xiao J, Rutherford S, Zie R, Zeng W, Li X, Ma W. Dengue Baidu Search Index data can improve the prediction of local dengue epidemic: A case study in Guangzhou, China. *PloS Negl Trop Dis*, 2017;11(3):1-13.

17. Lima RC, Moreira EBM, Nóbrega RS. A influência climática sobre a epidemia dengue na cidade do Recife por Sistema de Informações Geográficas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 2016;9(2):384-398.
18. Ramadona AL, Lazuardi L, HII YL, Holmner A, Kusnanto H, Rocklöv J. Predction of Dengue Oubreaks Based on Disease Surveillance and Meteorological Data. *PloS One*, 2016;11(3):1-18.
19. Aleixo NCR, Sant'anna Neto JL. Clima e saúde: diálogos geográficos. *Revista Geonorte*, 2017;8(30):78-103.
20. Aquino Júnior J, Mendonça F. A problemática da dengue em Maringá-PR: uma abordagem socioambiental a partir da epidemia de 2007. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 2012;8(15):157-176.
21. Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e Controle de Vetores do Dengue. *Rev. Bras. Epidemiol*, 2002;5(3):259-272.
22. Silva JS, Mariano ZF, Scopel I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em Jataí (GO) na perspectiva da geografia médica. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 2007;2(5):33-49.
23. Wunderlich J, Acuña-Soto R, Alonso WJ. Dengue hospitalisations in Brazil: annual wave from West to East and recent increase among children. *Epidemiol. Infect*, 2018;146:236-245.