

FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS E AS ARBOVIROSES NO CEARÁ

Angelica Maiara Freires Rabelo

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
angelica.rabelo@aluno.unifametro.edu.br

Breno Holanda Alves

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
laryssa.pitombeira@aluno.unifametro.edu.br

Laryssa Maia Pitombeira

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
laryssa.pitombeira@aluno.unifametro.edu.br

Leonardo Gomes Oliveira

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
leonardo.oliveira01@aluno.unifametro.edu.br

Maria Wanessa Freires Rabelo

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
maria.rabelo01@aluno.unifametro.edu.br

Rodolfo de Melo Nunes

Docente - Centro Universitário Fametro - Unifametro
rodolfo.nunes@professor.unifametro.edu.br

Área Temática: Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Área de Conhecimento: Ciências da Saúde

Encontro Científico: X Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

Introdução: Fatores demográficos têm contribuído para a manutenção dos altos índices de casos de dengue no Ceará. Além disso, a introdução de vírus como Chikungunya e Zika em 2014, agravou o cenário endêmico. Sendo assim, diante das condições favoráveis as endemias e a necessidade permanente de novos estudos para compreender o papel dinâmico das infecções por arboviroses no Ceará. **Objetivo:** Foi avaliar fatores relacionados à maior incidência de arboviroses em cidades cearenses em 2021. Trata-se de um estudo realizado a partir dos dados divulgados pela Secretaria de Saúde do Governo do Estado do Ceará (SESA). **Métodos:** Foram selecionados entre os 184 municípios cearenses, as dez cidades com maior e

menor incidência de arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* em 2021, gerando dois grupos e, por conseguinte, foram analisadas as variáveis densidade demográfica, índice de desenvolvimento humano (IDH) e escolaridade. Os dados coletados foram analisados no programa PRIZMA. **Resultados:** Os resultados revelaram que os dez municípios com maior incidência de casos de arboviroses apresentam concentração populacional, IDH e renda significativamente maiores quando comparado com os dez municípios com menor incidência. **Considerações finais:** Sugerimos que as ações de prevenção a dengue não ocorra somente durante a quadra chuvosa, mas atuam também durante todo o ano, visto que outros fatores contribuem para o aumento dos casos de arboviroses nas cidades cearenses.

Palavras-chave: Dengue; Arboviroses; Fatores Sociodemográficos; Ceará.

INTRODUÇÃO

As arboviroses, tidas como um problema de saúde pública mundial emergente (Vilibic-Cavlek et al., 2021), representam infecções virais propagadas pela picada de artrópodes hematófagos, especialmente o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Porto et al., 2019). Além do vírus da encefalite e do Nilo Ocidental, destacam-se ainda, entre os arbovírus de importância médica, o vírus da dengue (DENV), Chikungunya (CHIKV) e Zika (ZIKV) (Vilibic-Cavlek et al., 2021). Esses, além do vírus da febre amarela, apresentam, como vetor primário, o *Ae. Aegypti* (Olson et al., 2021).

No Brasil, os registros mostram a ocorrência, nos últimos anos, de pelo menos nove arbovírus promotores de infecção, principalmente os da família Flaviviridae (DENV e ZIKV) e Togaviridae (Porto et al., 2019). Para o CHIKV, os primeiros casos confirmados no país ocorreram em 2014 (Porto et al., 2019). Em 2021, as taxas de incidência no Brasil de dengue, Chikungunya e Zika foram respectivamente 250,7, 44,9 e 2,9 casos por 100 mil habitantes. Em particular, no referido ano, no Ceará, esses números corresponderam a 389,6, 14,2 e 4,2 casos por 100 mil habitantes, respectivamente (Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN, 2022).

No que se refere aos fatores de risco de arboviroses, a literatura menciona os aspectos demográficos, ambientais e meteorológicos, assim como condições socioeconômicas e urbanização (Oloson et al., 2021). Dentre os fatores ambientais, citam-se a alta pluviosidade, temperatura média e máxima elevadas, alta umidade relativa do ar e climas tropical e subtropical (Silva et al., 2020). Quanto aos aspectos socioeconômicos e demográficos, eles

compreendem a reduzida renda per capita e índice de escolarização, alta densidade populacional, crescimento populacional desordenado e dificuldade de acesso à água potável, saneamento básico, serviço de saúde e moradia (Alves; Araújo; Silva, 2021).

No Ceará, os fatores ambientais, socioeconômicos e sociodemográficos são responsáveis pela persistência do estado como região epidêmica para arboviroses (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2020, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE, 2021). De fato, os estudos demonstram uma associação entre esses fatores e os casos de dengue no estado (Morais; Farias, 2021; Sousa et al., 2017; Carabali et al., 2021; MacCormack-Gelles et al., 2018; do Carmo et al., 2020, Braga et al., 2019).

Entretanto, os trabalhos investigando Chikungunya ou Zika, assim como arboviroses de uma forma geral, são limitados, uma vez que essas doenças tiveram sua notificação iniciada no estado a partir de 2015 (Braga et al., 2019; Cavalcanti et al., 2019; Silva et al., 2020).

Diante da importância que as arboviroses assumem no cenário mundial e a necessidade de estudos recentes que retratam seus fatores de risco no estado do Ceará, especialmente os sociodemográficos, essa pesquisa objetivou investigar a influência desses fatores nos municípios cearenses com maior ou menor incidência dessas doenças no ano de 2021.

METODOLOGIA

1. Metodologia

1.1. Desenho do estudo, local e população

Trata-se de um estudo epidemiológico observacional analítico conduzido no estado do Ceará, o terceiro mais populoso da Região Nordeste do Brasil, constituído por 184 municípios, distribuídos em uma área de 148.894,442 km² (IPECE, 2021; IBGE, 2020). Em termos demográficos, em 2021, a estimativa de sua população e densidade consistiu em 9.240.580 habitantes e 62,06 hab./km², respectivamente (IPECE, 2021).

Sua diversidade paisagística se caracteriza principalmente por áreas sertanejas marcadas pela semi-aridez justificando o predomínio de um clima tropical quente semiárido, além de regiões serranas, com melhores condições climáticas, e litorâneas, caracterizadas por temperaturas mais moderadas e maiores taxas pluviométricas (IPECE, 2020).

No contexto econômico, de acordo com Lustoza et al. (2019), as mesorregiões do Noroeste Cearense, Jaguaribe e Norte Cearense se destacaram, em 2015, pela atividade agropecuária, enquanto a Mesorregião Metropolitana de Fortaleza se sobressaiu pelo desenvolvimento do setor de comércio e construção civil.

1.2. Período do estudo e critérios de inclusão e exclusão

Dos 184 municípios, foram incluídos no estudo dez municípios com maior incidência de arboviroses em 2021, igual quantitativo entre os de menor incidência, conforme o boletim epidemiológico de arboviroses (Tabela 1).

Tabela 1. Dados de incidência de arboviroses, segundo o município de residência, Ceará, 2021.

Cidade	Maior Incidência*	Cidade	Menor Incidência*
Quixeré	6826,5	Graça	6,9
Itaiçaba	5736,6	Aurora	4,1
Iracema	5651,5	Acopiara	3,7
Russas	3904,4	Altaneira	0
Palhano	3824,8	Cariús	0
Tianguá	2615	Deputado Irapuan Pinheiro	0
Bela Cruz	2508,5	Ipaumirim	0
Aratuba	2422,6	Novo Oriente	0
Jaguaruana	2287,5	Saboeiro	0
Fortim	2257,3	Tarrafas	0

*Incidência de Arboviroses: casos notificados de dengue, Chikungunya e Zika, dividido pela população do município, por 100.000 habitantes. Fonte: Secretaria de Saúde do Governo do Estado Ceará (SESA)

1.3. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada a partir das informações de incidência de arboviroses nos municípios do estado do Ceará, publicadas no boletim epidemiológico de arboviroses (dengue, Chikungunya e Zika) da Secretaria de Saúde do Governo do Estado do Ceará (SESA), no período de janeiro a dezembro de 2021.

Os dados referentes à densidade demográfica e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foram extraídos do censo do IBGE 2010. Quanto às informações sobre temperatura e pluviosidade, essas foram provenientes do site Climatempo, disponível no site <https://www.climatempo.com.br/>.

1.4. Análises dos dados

Os dados coletados foram no site: <https://www.saude.ce.gov.br/download/boletins/>, tabulados e organizados no Microsoft Office Excel 2019 e analisados no programa GraphPad Prism, versão 6. Os dados foram expressos como frequência absoluta, média e erro padrão da média. Para comparação entre os grupos, foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey. Admitiu-se $P < 0,05$.

1.5. Aspectos éticos

O projeto não foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, por se tratar de uma pesquisa cujos dados são de acesso livre e sem a identificação do paciente, conforme Resolução do Conselho Nacional de Saúde no 466/2012 (Brasil, 2012). Entretanto, todos os preceitos éticos foram seguidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na Tabela 2, a densidade demográfica dos dez municípios cearenses com maior incidência de casos de arboviroses foi significativamente superior do que a dos dez municípios de menor incidência (45.05 ± 8.110 vs 27.14 ± 4.490 hab/km², $p = 0,0393$).

Tabela 2. Dados sociodemográficos segundo a maior ou menor incidência de arboviroses, Ceará, 2021.

	Municípios		p
	Maior Incidência (N=10)	Menor Incidência (N=10)	
Densidade (hab/km ²)	45.05 ± 8.110	27.14 ± 4.490	0,0393
IDH	0.6374 ± 0.006348	0.5940 ± 0.004650	P<0.0001
Taxa de escolarização	98.01 ± 0.2442	97.48 ± 0.3479	0,1142
IDEB – Anos iniciais	6.470 ± 0.1106	6.380 ± 0.3684	0,4088
IDEB – Anos finais	5.530 ± 0.1248	5.370 ± 0.3052	0,3167
PIB per capita [2019]	12.560 ± 1207	8.200 ± 233.7	0,0012
Salário médio mensal	1.720 ± 0.06799	1.560 ± 0.06182	0,0494
Percentual com renda de até 1/2 salário	50.82 ± 1.314	55.81 ± 0.7910	0,0022

*Incidência de Arboviroses por 100.000 habitantes; densidade demográfica (hab/km²); índice de Desenvolvimento Humano; PIB per capita [2019]; salário médio mensal dos trabalhadores formais [2019]; percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo [2010]; taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade [2010]; IDEB – Anos iniciais e finais do ensino fundamental (Rede pública) [2019]. Fonte: autor.

No que se refere ao IDH, os dados mostraram um valor significativamente mais elevado entre os dez municípios cearenses com maior incidência de casos de arboviroses e os dez de menor incidência (0.6374 ± 0.006348 vs 0.5940 ± 0.004650 , $p < 0,0001$).

Quanto à educação, não houve diferença significativa entre o valor registrado entre os dez municípios cearenses com maior incidência de casos de arboviroses e os dez de menor

incidência com relação à taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade (98.01 ± 0.2442 vs 97.48 ± 0.3479 , $p=0,1142$), bem como as notas do IDEB para os anos iniciais (6.470 ± 0.1106 vs 6.380 ± 0.3684 , $p=0,4088$) e finais (5.530 ± 0.1248 vs 5.370 ± 0.3052 , $p=0,3167$) do ensino fundamental da Rede pública.

Entretanto, para a economia, os dez municípios com maior incidência de casos de arboviroses apresentaram PIB per capita e salário médio mensal dos trabalhadores formais significativamente mais elevados quando comparado aos dez municípios de menor incidência, respectivamente (12.560 ± 1207 vs $8.200 \pm 233,7$, $p=0,0012$) e (1.720 ± 0.06799 vs 1.560 ± 0.06182 , $p=0,0494$). Além disso, o percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário-mínimo foi significativamente inferior quando comparado aos dez municípios de menor incidência (50.82 ± 1.314 vs 55.81 ± 0.7910 , $p=0,0022$).

3. Discussão

A densidade populacional é um parâmetro essencial quando se estuda epidemia de arboviroses, pois altas taxas de incidência da doença geralmente são observadas em regiões mais populosas.

Nestes locais os focos de reprodução, proliferação e transmissão dessas infecções são mais frequentes devido ao crescimento desordenado dos centros urbanos, dos assentamentos informais e das favelas, locais onde as condições de habitação, saúde, educação e saneamento são precárias. Como consequência, propicia-se o desenvolvimento de criadouros do mosquito e o maior contágio, uma vez que os indivíduos estão mais próximos dos focos de transmissão (Catão, 2011, Chahad-Ehlers et al., 2013, Gentile et al., 2013, Rodrigues et al., 2016, Barcellos et al., 2014).

Nessa pesquisa, a menor densidade demográfica se associou a uma menor incidência de arboviroses entre os municípios avaliados. Esse achado pode ser facilmente compreendido com base no acima mencionado. Embora aqui não seja analisado, de acordo com do Carmo et al. (2020), os municípios densamente povoados apresentam taxa de incidência de arboviroses quase 2 vezes maior do que aqueles com menos habitantes.

O índice de desenvolvimento humano e municipal leva em consideração três fatores: expectativa de vida, renda e índice de alfabetização. No Brasil, essas variáveis são levadas em consideração no cálculo do IDH e IDHM, estando elas relacionadas geralmente à maior incidência de casos de dengue. Segundo alguns estudos, o baixo poder aquisitivo e o baixo índice de alfabetização encontrado em diferentes regiões brasileiras são preditivos da

incidência de dengue (Vale et al., 2015; Baia, 2014; de Castro et al., 2018, Rodrigues et al., 2016; Arantes, 2017; Ferreira, 2017; Pinto et al., 2016). Dessa forma, o fator socioeconômico pode ser determinante para a epidemia de arboviroses. Entretanto, alguns estudos têm revelado correlações positivas entre o IDHM e o número de casos de dengue, entre as taxas de incidência de febre por Chikungunya e o IDHM, bem como correlações positivas entre a taxa de incidência de Zika e IDHM (Costa et al., 2018, de Castro et al., 2018). Portanto, há na literatura registros de alta incidência de arboviroses tanto em áreas com IDHM baixo, quanto naquelas regiões de IDHM alto.

Nossos resultados revelaram IDHM alto nos municípios com maior incidência de arboviroses, assim corroborando com outros trabalhos que demonstraram maior número de casos de arboviroses em cidades com IDHM mais elevado. Uma possível justificativa para o dado demonstrado anteriormente é que o IDHM alto reflete o processo de urbanização, o desenvolvimento econômico, a melhoria da infraestrutura e um maior acesso aos serviços de saúde e aos médicos, assim contribuindo para a maior taxa de notificação dos casos de arboviroses. Por outro lado, o IDHM alto também favorece a multiplicação dos focos de desenvolvimento, reprodução e transmissão da epidemia dentro e fora de casa, uma vez que as áreas com IDHM elevados apresentam redução da vegetação nativa, aumento da densidade populacional e, por fim, aumento do uso inadequado e o desperdício da água potável e da chuva, contribuindo para multiplicação dos focos. Portanto, as cidades com IDHM alto, em alguns casos, podem aumentar a taxa de notificação dos casos à proporção que criam condições favoráveis para multiplicação deles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que as cidades com maior incidência de arboviroses são aquelas com melhores indicadores socioeconômicos. Portanto, sugerimos que fatores como IDHM, densidade demográfica e renda podem estar associados ao aumento dos casos de arboviroses nas cidades cearenses. Além disso, novos estudos se fazem necessários com o intuito de identificar as potencialidades e as fragilidades de cada região.

REFERÊNCIAS

Almeida, C. A. P., & Silva, R. M. (2017). Modelagem espacial dos casos de dengue e variáveis socioambientais em João Pessoa, Cabedelo e Bayeux, Paraíba. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 10(05), 1455-1470.

Arantes, K.M. (2017) Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPEEEA (master's thesis). Uberlândia: Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia;

Araujo R.V., Albertini M.R., Costa-da-Silva A.L., Suesdek L., Franceschi, N.C., Bastos, N.M., Katz, G., Cardoso, V.A., Castro, B.C., Capurro, M.L., & Allegro, V.L. (2015). São Paulo urban heat islands have a higher incidence of dengue than other urban areas. *Braz J Infect Dis.*19(2):146-155. doi:10.1016/j.bjid.2014.10.004.

Baia, S.S.V. (2014). Estudo das relações entre as variáveis ambientais e a incidência de dengue nos municípios de Santarém, Tucuruí e Bragança (Pará), no período Janeiro de 2007 a julho de 2011 (master's thesis). Belém: Núcleo de Medicina Tropical, Universidade Federal do Pará;

Barcellos, C. & Lowe, R. (2014). Expansion of the dengue transmission area in Brazil: the role of climate and cities. *Trop Med Int Health.* 19, 159–68.

Bhatt, S., Gething, P.W., Brady, O.J., Messina, J.P., Farlow, A.W., Moyes, C.L., Drake, J.M., Brownstein, J.S., Hoen, A.G., Sankoh, O., Myers, M.F., George, D.B., Jaenisch, T., Wint, G.R.W., Simmons, G.P., Scott, T.W., Farrar, J.J., & Hay, S.I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature.* 496(7446):504–7.

Braga, D.A.O., Barreto, F.K.A., Paiva, C.N., Ramalho, I.L.C., Cavalcanti, L.P.G., & Alencar, C.H. (2021). Seroepidemiological survey on chikungunya in endemic zones for arboviruses in Brazil, 2019. *Zoonoses Public Health.* 68(8):955-964. doi:10.1111/zph.12888.

Brasil (2009). Ministério da Saúde. Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue. Brasília, DF.

Câmara, F.P., Gomes, A.F., Santos, G.T., Câmara, D.C. (2009). Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. *Rev Soc Bras Med Trop.* 42(2): 137-40.

Carabali, M., Harper, S., Lima Neto, A.S., Dos Santos de Sousa, G., Caprara, A., Restrepo, B.N., & Kaufman, J.S. (2021). Spatiotemporal distribution and socioeconomic disparities of dengue, chikungunya and Zika in two Latin American cities from 2007 to 2017. *Trop Med Int Health.* 2021;26(3):301-315. doi:10.1111/tmi.13530.

Cavalcanti, L. P. G., Barreto, F. K. A., Oliveira, R. M. A. B., Canuto, I. F. P., Lima, A. A. B., Lima, J. W. O., Escóssia, K. N. F., Martins, V. E. P., Alencar, C. H., Perdigão, A. C. B., Lima, D. M., Ramalho, I. L. C., & Araújo, F. M. C. (2018). Thirty years of dengue in Ceará: History, contributions to science and challenges in the current scenario with triple arbovirus circulation. *Journal of Health & Biological Sciences,* 6(1), 65–82. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v6i1.1415.p65-82.2018>

CATÃO, Rafael de Castro. Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2011.

Cavalcanti, L.P.Góes. Escóssia, K.N.F., Simião, A.R., Linhares, P.M.C., Lima, A.A.B., Lopes, K.W., Braga, D.N.M., Ramalho, I.L.C., Mello, L.M.S,

Vale, R.L.S., Barreto, F.K.A., Oliveira, R.M.A.B., Lima Neto, A.S., & Araújo, F.M.C. (2019). Experiência do Comitê de Investigação de Óbitos por Arboviroses no Ceará em 2017: avanços e desafios. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 28(3), e2018397. Epub 21 de outubro de 2019. <https://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742019000300011>

Cerqueira, V., & Francisco (2022). Aspectos naturais do Ceará. <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/aspectos-naturais-ceara.htm>