

ANÁLISE DESCRITIVA E ESPACIAL DOS CASOS DE VÍRUS ZIKA E CHIKUNGUNYA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS

DESCRIPTIVE AND SPATIAL ANALYSIS OF ZIKA AND CHIKUNGUNYA VIRUS CASES IN THE MUNICIPALITIES OF THE STATE OF GOIÁS

Resumo: **OBJETIVO:** Mapear os pontos de maior incidência em Goiás das arboviroses em questão e identificar as variáveis de saúde e socioeconômicas relacionadas com o processo de territorialização, voltados para cada região. **MÉTODO:** Trata-se de um estudo analítico do tipo transversal, com análise espacial e epidemiológica dos casos confirmados de Zika e Chikungunya nos municípios do Estado de Goiás entre 2015 a 2017. Os dados coletados são oriundos de plataformas públicas como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e da Superintendência de Vigilância em Saúde do Estado de Goiás. Os limites espaciais foram obtidos pelos sites do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento e Pastagem. **RESULTADOS:** Em relação à incidência da febre Chikungunya, em 2015, não houve casos confirmados em Goiás. Em 2016, o Centro apresentou 57,1% dos casos e, em 2017, essa região obteve 73% das ocorrências confirmadas. A febre pelo vírus Zika teve nos 3 anos pesquisados a mesorregião central de Goiás apresentando predomínio das confirmações, com respectivamente 83,9%, 92,1% e 81,5%. A mesorregião Sul apresentou a segunda maior incidência nos três anos. As variáveis socioeconômicas que obtiveram relação considerável com as duas arboviroses foram população absoluta e número de unidades de saúde. **CONCLUSÃO:** As duas doenças retratadas neste estudo apresentaram particularidades epidemiológicas consideráveis no estado de Goiás. Assim, esta pesquisa auxilia, com o mapeamento geográfico, na prevenção e no combate dessas enfermidades e no direcionamento de programas de saúde pública para regiões mais incidentes, individualizando estratégias, buscando maior efetividade no controle dessas arboviroses.

Palavras-chave: Mapeamento Geográfico, Vírus Zika, Vírus Chikungunya.

Abstract: **OBJECTIVE:** To map the points of greatest incidence in Goiás of the arboviruses in question and to identify the health and socioeconomic variables related to the territorialization process, aimed at each region. **METHOD:** This is an analytical cross-sectional study, with spatial and epidemiological analysis of confirmed cases of Zika and Chikungunya in the municipalities of the State of Goiás between 2015 and 2017. The data collected comes from public platforms such as the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Health Surveillance Superintendence of the State of Goiás. The spatial limits were obtained from the websites of the Image Processing and Geoprocessing and Pasture Laboratory. **RESULTS:** Regarding the incidence of Chikungunya Fever, in 2015, there were no confirmed cases in Goiás. In 2016, the Center presented 57.1% of the cases and, in 2017, this region had 73% of the confirmed occurrences. Zika virus fever had in the 3 years surveyed the central mesoregion of Goiás with a predominance of confirmations, with respectively 83.9%, 92.1% and 81.5%. The southern mesoregion had the second highest incidence in the three years. The socioeconomic variables that obtained a considerable relationship with the two arboviruses were absolute population and number of health units. **CONCLUSION:** The two diseases portrayed in this study presented considerable epidemiological particularities in the state of Goiás. Thus, this research helps, with geographic mapping, to prevent and combat these diseases and to direct public health programs to more incident regions, individualizing strategies, seeking greater effectiveness in the control of these arboviruses.

Keyword: Geographic Mapping, Zika Virus, Chikungunya Virus.

Renato Nunes Justino¹
Marcelo Vanazzi Sousa Carvalho²
Antônio Márcio Teodoro Cordeiro Silva³
Roberpaulo Anacleto Neves⁴

- 1- Curso de Medicina - Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas - Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, renatonunesjustino@gmail.com;
- 2- Curso de Medicina - Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas - Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, vanazzimarcelo@gmail.com;
- 3- Curso de Medicina - Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas - Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás;
- 4- Curso de Medicina - Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas - Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, roberpaulo_@hotmail.com,

E-mail: roberpaulo_@hotmail.com

Recebido em: 17/01/2020

Revisado em: 06/05/2020

Aceito em: 07/04/2021



Copyright: © 2021. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

INTRODUÇÃO

A chamada febre da Chikungunya é uma doença de grande repercussão no Brasil. Trata-se de uma arbovirose, cujo agente etiológico é o vírus Chikungunya (CHIKV), pertencente à família *Togaviridae* e ao gênero *Alphavirus*¹. Mesmo sendo discutida há pouco tempo no país, não se trata de uma enfermidade tão atual. O CHIKV é de origem africana, isolado em 1952 na Tanzânia. No entanto, a primeira emergência ocorreu com sua introdução no sudeste asiático e na Índia em 1952 e a segunda no Quênia, em 2004. Em 2006, uma epidemia importante ocorreu nas Ilhas da Reunião (Oceano Índico), quando o vírus passou a ter transmissão autóctone mais eficiente (pelo *Aedes albopictus*). Em 2013, constata-se a chegada do CHIKV nas Américas, por meio do Caribe. Por fim, no Brasil, foi detectada transmissão autóctone em setembro de 2014, em Oiapoque (AP), iniciando então sua disseminação em todo território brasileiro².

A entrada do vírus no Brasil ocorreu de maneira rápida, em outubro de 2014, foram observados 828 casos, sendo que destes, apenas 39 pacientes vindos do exterior³. No fim do mesmo ano existiam 2.772 casos, sendo 1.554 no Amapá, 1.214 na Bahia, dois no Distrito Federal, um no Mato Grosso do Sul, um em Roraima e um em Goiás. Em 2015, 20.901 casos prováveis foram registrados, em 2016, 277.882, e até a Semana Epidemiológica 53 de 2020, já eram somados 82.419 casos prováveis, sendo os estados: Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Norte, com maior destaque no número de casos confirmados. A região Nordeste e Sudeste apresentou, 103,4 casos/100 mil habitantes e

24,1 casos/100 mil habitantes, respectivamente, a maior e menor incidência de casos confirmados de CHIKV⁴.

Outra arbovirose de relevância clínica-epidemiológica é a febre pelo vírus Zika. O vírus Zika (VZ) é do gênero *Flavivirus* e também tem origem africana, isolado inicialmente em 1947 na Floresta Zika, em Uganda. Entretanto, os surtos ocorreram em período posterior, sendo o primeiro deles nas Ilhas Yap (Arquipélago dos Estados Federados da Micronésia) em 2007, na Polinésia Francesa em 2013, em 2014 na Ilha de Páscoa (Chile) e em 2015 no Brasil, Colômbia e em Cabo Verde. A partir daí ocorreu disseminação considerável, alcançando mais de 13 países nas Américas e em outros continentes. No Brasil, a circulação do vírus foi confirmada inicialmente na cidade de Camaçari (Bahia) e depois no Rio Grande do Norte (abril e maio de 2015). Posteriormente, Sumaré e Campinas no estado de São Paulo, Maceió (Alagoas) e Belém (Pará). Após isso, o potencial de disseminação se confirmou estimando-se em torno de 1 milhão de casos no país no ano de 2015⁵.

Em 2020, foram relatados 7.387 casos prováveis de febre pelo Vírus Zika registrados no Brasil (taxa de incidência de 3,5 casos/ 100 mil habitantes), até a 51ª semana epidemiológica. Quanto à incidência por regiões, o Nordeste apresentou a maior taxa, com 9,2 casos/100.000 habitantes, seguido do Centro-Oeste com 3,6 casos/100.000 habitantes⁴.

Entretanto, a febre pelo Vírus Zika tem causado grande preocupação devido sua característica clínica importante: a associação da infecção pelo VZ à microcefalia congênita e

malformações fetais. Por isso, o Ministério da Saúde declarou, em 2015, Estado de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional. Por sua vez, em 2016, a Organização Mundial da Saúde declarou Estado de Emergência em Saúde Pública Internacional⁵. Tal mobilização se deve ao péssimo prognóstico relacionado à infecção fetal. Até a Semana Epidemiológica 26 de 2020, foram feitos registros de 5.206 casos presuntivos de infecção em gestantes pelo VZ, destacando os estados de Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais, e Rio Grande do Norte. Entre a 27^o e a 51^o Semana Epidemiológica ocorreram 29,5% das notificações por VZ em gestantes⁴.

As duas arboviroses, são de grande importância clínica, transmitidas pelos mesmos vetores (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*)⁶ e apresentam semelhanças importantes e particularidades, como meio importante para traçar estratégias terapêuticas e de prevenção, visto que podem trazer complicações severas⁵. Tendo isso em vista, uma ferramenta de auxílio importante para estudo da disseminação, transmissão e controle das doenças infecciosas é o uso do mapeamento geográfico em determinada área a ser analisada^{7,8}. Tal tecnologia utiliza técnicas computacionais e matemáticas para obtenção, utilização e apresentação de dados e informações espaciais voltadas para um objetivo específico. Atualmente, o mapeamento geográfico vem sendo aplicado nas áreas da saúde, meio ambiente, administração pública e outras^{9,10}. O mapeamento geográfico é um grande aliado no combate às arboviroses por avaliar questões ambientais e socioeconômicas na distribuição geográficas delas. Também possibilita

estratégias de prevenção e controle. Cada região apresenta suas particularidades e é de fundamental importância o mapeamento delas para que ações específicas sejam executadas e tenham êxito¹⁰.

A partir do exposto, este estudo objetivou mapear os casos de febre da Chikungunya e febre pelo Vírus Zika nos municípios do estado de Goiás por meio da técnica do mapeamento geográfico, ilustrando os pontos de maior incidência das arboviroses citadas e variáveis ambientais e socioeconômicas relacionadas com o processo de territorialização.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo analítico quantitativo do tipo transversal, com análise espacial e epidemiológica dos casos confirmados de febre da Chikungunya e febre pelo Vírus Zika nos municípios do Estado de Goiás no período de 2015 a 2017. A coleta de dados foi realizada a partir do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do DATASUS e os limites espaciais foram obtidos por meio dos sites do Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG) e Pastagem. Os dados e limites espaciais foram tabulados e processados pelo programa Microsoft Office Excel 2010 e gerados os mapas em formato *Shapefiles* (SHP) com auxílio do *software* ArcGis.

A análise estatística foi realizada comparando as variáveis contínuas por meio da correlação de Pearson (r). O nível de significância adotado foi de 95% e foi utilizado o programa estatístico BioEstat® 5.3. Como o estudo foi realizado a partir de dados de

domínio público informatizados, não foi necessária a apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), segundo a CONEP 466/12.

RESULTADOS

DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS CONFIRMADOS DE FEBRE PELO VÍRUS ZIKA:

A distribuição total do número de casos confirmados de febre pelo Vírus Zika, em Goiás, no período analisado mostrou uma tendência abrupta de aumento e depois uma queda considerável. Foram listados 53 casos em 2015, 8.026 em 2016 (crescimento relativo de 15.143%, referente a 2015) e 1.317 em 2017 (queda relativa de 83,6% em relação ao ano anterior). É necessário considerar a entrada do VZ já em meados de 2015, a emergência no seguinte ano e a implementação de campanhas coletivas em 2017 devido ao quadro que se instalou. Ao total, neste período, foram confirmadas 9.396 ocorrências.

Considerando o índice de casos confirmados por 10.000 habitantes, alguns municípios merecem destaque e foram notáveis durante o estudo (dados ilustrados na **figura 1**). Em 2015, Goiânia (região central) foi o que apresentou o maior índice relativo, com 12,56 casos/10.000 habitantes. Santo Antônio do Descoberto, na mesorregião Leste, em seguida, com 3,64 casos/10.000 habitantes. Em 2016, com a emergência da doença, Goiânia (centro) apresentou 2.084,16 casos/10.000 habitantes, seguida de Goianira com 220,77 casos/10.000 habitantes. Em 2017, a maior ocorrência, em todo o período analisado, foi encontrada em Uruaçú (norte), com 182,28 casos/10.000 habitantes. O município de Campo Limpo de

Goiás (mesorregião central) se destacou, pois apresentou apenas um caso da doença em 2016 e nenhum em 2015, no entanto em 2017, foram confirmadas 79 ocorrências, com índice de 64,42 casos/10.000 habitantes.

Em relação à distribuição das ocorrências confirmadas por mesorregião, verificou-se que, no período analisado, a febre pelo Vírus Zika apresentou, na porção central do estado, absoluto predomínio, com 83,9% dos casos em 2015, 92,1% em 2016 e 81,5% em 2017. Seguida da mesorregião sul nos 3 anos com 8,9%, 6,8% e 11,6%, respectivamente. Nota-se então uma tendência de distribuição geográfica com predominância na porção centro-sul do estado, em números absolutos.

A partir do exposto, o presente estudo também se propôs a relacionar a distribuição dos casos confirmados com variáveis socioeconômicas utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r). Assim, foi relacionado o número de casos confirmados por 10.000 habitantes com as variáveis: população estimada absoluta por município de Goiás em 2017, Produto Interno Bruto per capita (PIB per capita) por município, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) – **figura 2**, salário médio mensal dos trabalhadores, esgotamento sanitário (2010) e número de unidades de saúde.

Houve uma alta correlação entre o número de casos de Zika por 10.000 habitantes e a população absoluta estimada por município ($r=0,892$). Com relação ao PIB per capita, ao IDEB, ao salário médio mensal dos trabalhadores e a cobertura com esgotamento sanitário, todas estas variáveis apresentaram uma baixa

correlação, sendo ($r=0,032$), ($r=0,212$), ($r=0,004$), ($r=0,140$) e ($r=0,150$), respectivamente. Em relação ao número de unidades de saúde por município, foi quase perfeita, ($r=0,937$)¹¹.

Ao se relacionar o número absoluto de casos de febre pelo Vírus Zika confirmados por município do Estado de Goiás com as mesmas variáveis, o resultado foi o seguinte: população absoluta estimada em 2017 (muito alta, $r=0,892$), PIB per capita (muito baixa, $r=0,039$), IDH (baixa, $r=0,210$), IDEB (muito baixa, $r=0,010$), salário médio mensal dos trabalhadores (baixa,

$r=0,141$), cobertura de esgotamento sanitário (baixa, $r=0,146$) e número de unidades de saúde (quase perfeita, $r=0,937$).

Percebe-se assim que o número de casos confirmados (absolutos e índice por 10.000 habitantes) é estatisticamente significativo quando relacionado com as variáveis população estimada em 2017 e número de unidades de saúde. Os outros parâmetros analisados apresentaram relação baixa ou muito baixa.

Figura 1. Distribuição do número de casos confirmados de Zika por 10.000 habitantes no estado de Goiás, no período de 2016 e 2017.

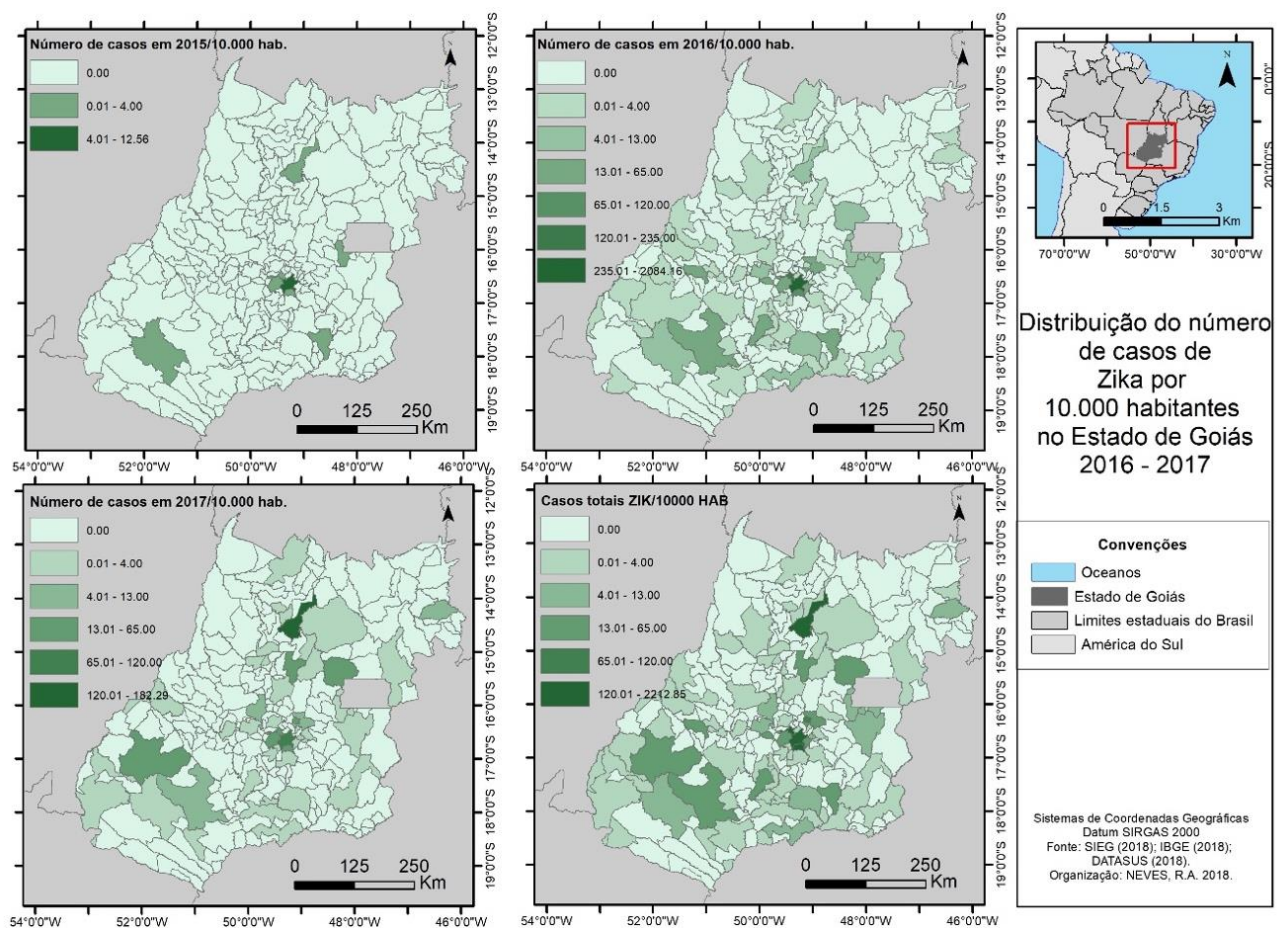
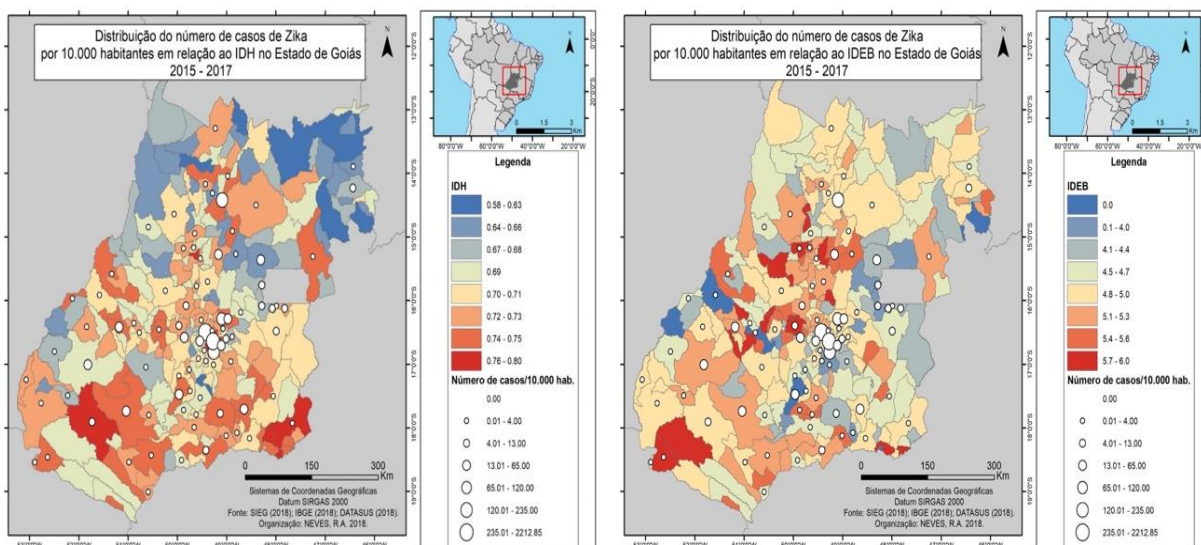


Figura 2. Distribuição do número de casos confirmados de Zika por 10.000 habitantes em relação ao IDH e IDEB de cada município no estado de Goiás, no período de 2015 a 2017.



DISTRIBUIÇÃO DOS CASOS CONFIRMADOS DE FEBRE DA CHIKUNGUNYA

Em relação à febre da Chikungunya, durante os três anos analisados, notou-se um aumento progressivo do número de casos em Goiás, sendo 2017 o ano com maior valor (34 casos) e 2015 (ano que sucedeu ao do início da introdução do vírus no país, que ocorreu em outubro de 2014) com nenhum caso confirmado. No passar do tempo, se comparados os anos de 2016 (com 28 casos) e 2017 (com 34 casos), percebe-se um aumento aproximado de 21,4% do número de casos. Além disso, nota-se que seis municípios tiveram casos em ambos os anos (Anápolis, Aparecida de Goiânia, Goiânia, Palestina de Goiás, Trindade e Valparaíso de Goiás). Dos doentes, dois foram a óbito pela infecção em 2016 (um em Trindade e outro em Cristalina) e três em 2017 (um caso em Valparaíso de Goiás e dois em Aparecida de Goiânia).

A região com maior número de cidades com casos confirmados de Chikungunya em 2016 foi a mesorregião Centro e Leste apesar do

Sul ter tido maior índice de casos por 10.000 habitantes. Já em 2017, a mesorregião Centro se destaca com o maior número de cidades com casos confirmados e também maior número de casos para cada 10.000 habitantes, seguida da mesorregião Sul.

Ao analisar proporcionalmente o número de cidades acometidas de determinada região com o total de cidades que nela existem, percebeu-se que, em 2016, 15,6% das cidades da mesorregião Leste apresentaram casos de Chikungunya; 6% das cidades do Centro; 3,7% do Norte e 2,4% do Sul. Em 2017, 12% das cidades do Centro; 6,2% do Leste; 6% do Sul e 3,7% do Norte.

Trabalhando com números absolutos, em 2016, a mesorregião Centro teve 57,1% do número totais de casos confirmados do estado; o Leste com 25%; o Sul com 10,7% e o Norte com 7,1%. Em 2017, o Centro comportou 73% do número total de casos de Goiás; o Sul 17,6%; o Leste 5,8% e o Norte 2,9%. A mesorregião Noroeste foi a única que não apresentou nenhum caso confirmado nos anos estudados.

Considerando apenas a relação de casos confirmados para cada 10.000 habitantes, em 2016 destaca-se a cidade de Rio Quente, na mesorregião Sul, com um valor de 4,9 casos/10.000 habitantes, seguida por Rubiataba (Centro) com índice relativo de 3,0 casos/10.000 habitantes e Palestina de Goiás (Sul) com valor de 2,8 casos/10.000 habitantes. As três cidades citadas foram as únicas que alcançaram um valor maior do que 1 caso/10.000 habitantes no período. Já em 2017, destaca-se a cidade de Santa Bárbara de Goiás, na mesorregião Central, com 3,12 casos/10.000 habitantes, seguida por Professor Jamil (Sul) com 2,97 casos/10.000 habitantes e Palestina de Goiás novamente, com 2,84 casos/10.000 habitantes. Tais dados estão ilustrados na **figura 3**.

Ao se analisar em conjunto os dois anos (2016 e 2017, pois em 2015 não houve confirmação de casos), Palestina de Goiás

mostrou-se a cidade com maior número de casos, obtendo um total de 5,7 casos/10.000 habitantes. Nesse mesmo contexto, a região Centro obteve ao todo 6,1 casos/10.000 habitantes; 5,9 no Sul; 0,8 no Norte e 0,2 no Leste.

A relação entre as variáveis socioeconômicas e os casos de febre da Chikungunya, foi considerada Muito Baixa ($r < 0,1$) ao se comparar a maioria das variáveis, com exceção do IDH, onde a relação foi classificada como Baixa ($r = 0,11$). Tal fato pode ser mais bem visualizado na **figura 4**, onde não é possível estabelecer uma comparação sólida sobre as variáveis com o número de casos para cada 10.000 habitantes.

Porém, se considerarmos apenas o número absoluto de casos confirmados, tal variável tem relação muito alta com a população local ($r = 0,83$) e com o número de unidades de saúde ($r = 0,81$)

Figura 3. Distribuição do número de casos confirmados de Chikungunya por 10.000 habitantes no estado de Goiás, no período de 2016 e 2017.

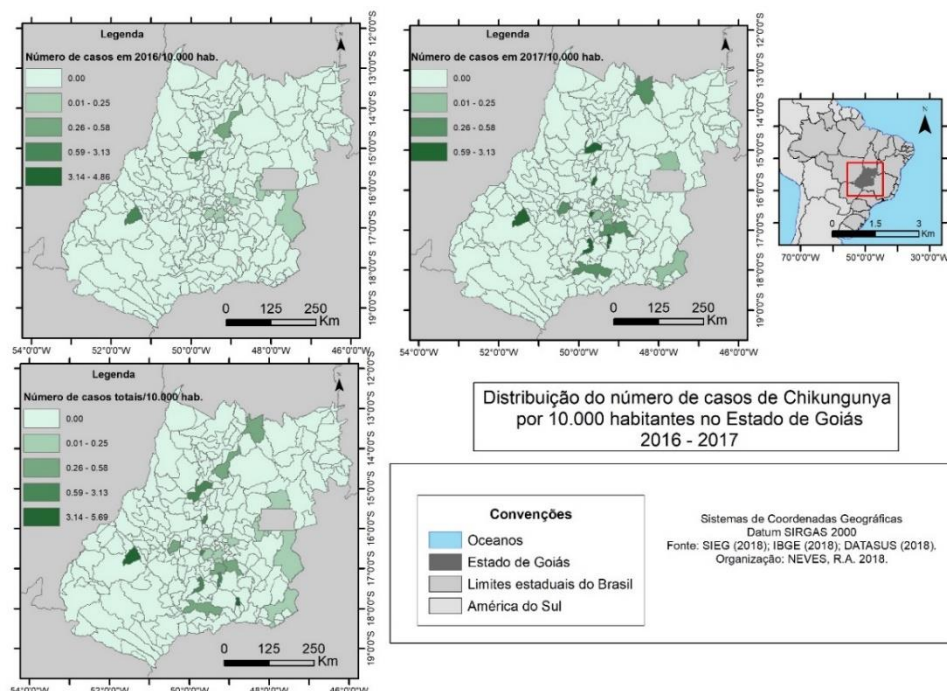
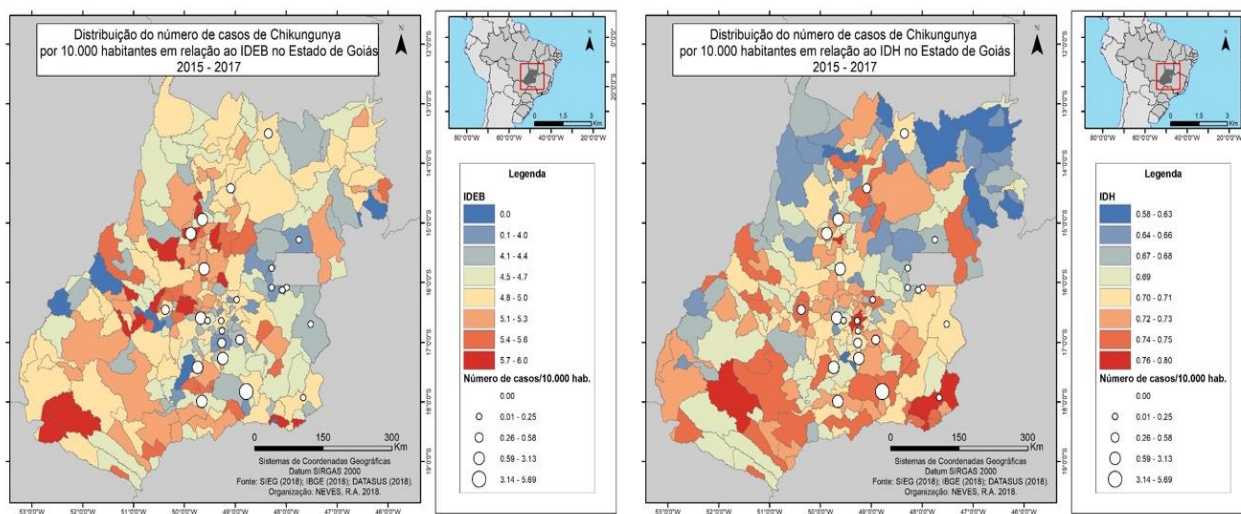


Figura 4. Distribuição do número de casos confirmados de Chikungunya por 10.000 habitantes em relação ao IDEB e IDH de cada município no estado de Goiás, no período de 2015 a 2017.



DISCUSSÃO

A partir do mapeamento geográfico da incidência da febre pelo Vírus Zika entre os anos de 2015 e 2017, verificou-se uma relação importante entre densidade populacional e o número de casos confirmados nas mesorregiões Centro e Sul de Goiás, as quais apresentaram quase a totalidade das ocorrências, com predomínio absoluto na porção central do estado. Com relação à Chikungunya, identificou-se que a mesorregião Central do estado de Goiás, apresentou a maior relevância epidemiológica, mesmo sendo a de menor área (40.836,704 km²), e com o maior número de casos para cada 10.000 habitantes em 2016. Tal fato pode ser explicado devido ao grande contingente populacional existente no centro do território goiano e ao maior número de unidades de saúde, gerando aumento no número de casos diagnosticados e notificados. Atualmente os casos de febre pelo Zika Vírus

apresentam uma queda progressiva desde 2016 até 2020¹², diferente do número de casos de febre pelo vírus da Chikungunya que aumentou acentuadamente em 2019, reduzindo em 2020¹³, porém mantendo-se superior ao número de casos dentro do período estudado, de 2015 a 2017.

Uma revisão de literatura abordando o mapeamento geográfico e aspectos socioeconômicos e ambientais dos casos de dengue, doença que compartilha o mesmo vetor e características clínicas e epidemiológicas, também chegou a essa conclusão. Em uma análise com 22 trabalhos, sendo 19 brasileiros, notaram-se como fatores de risco consideráveis a alta densidade populacional e a existência de enormes centros comerciais na região¹⁴.

Ao se avaliar a o grau de escolaridade, não foi observado significância estatística a partir do IDEB (r entre 0,04 e 0,010 – relação muito baixa). Escolaridade e nível educacional

também foram abordados em outros estudos e não foram relacionados com a emergência da infecção pelo VZ e CHIKV^{14,15}. Por meio do mapeamento geográfico, foram constatadas altas incidências tanto em regiões com cobertura próxima a 100%, quanto nas que não eram atendidas por esse serviço¹⁵, assim como evidenciado neste estudo, abrangendo os municípios de Goiás, no qual foi constatada baixa relação para Zika (r entre 0,146 e 0,150) e muito baixa para Chikungunya ($r=0,06$).

Em relação aos dados econômicos, observou-se uma relação muito baixa (r entre 0,032 e 0,039) e baixa (r entre 0,140 e 0,141), bem como pelo Vírus Chikungunya, cuja relação do número de casos/10.000 habitantes foi muito baixa para o PIB ($r=0,07$) e para o salário mensal médio ($r=0,023$). No entanto, existem trabalhos que relatam o contrário, embora não tenham se valido da estatística analítica para tal constatação. O artigo de Lesser e Kitron de 2016¹⁶, faz uma associação direta entre a doença e baixas condições socioeconômicas no Brasil, culpabilizando a ineficiência de políticas públicas de combate ao vetor e também indicando maiores morbidade e letalidade em paciente que utilizam o Sistema Único de Saúde. Esta pesquisa não enfocou tal aspecto (assistência pós-infecção), mas seria uma boa oportunidade para estudos futuros. Lesser e Kitron¹⁶ também cita áreas extremamente populosas como potenciais na propagação do vetor e disseminação da doença¹⁶.

A variável IDH foi utilizada a fim de relacionar qualidade de vida com dados epidemiológicos da infecção pelo Zika e Chikungunya vírus. Com r entre 0,210 e 0,212

para a primeira arbovirose, a relação foi classificada como baixa, e para a segunda doença a relação com o número de casos para cada 10.000 habitantes também foi baixa, com r sendo igual a 0,110. Uma análise semelhante foi realizada em um estudo no Distrito Federal (DF), entre os anos de 2012 e 2015, considerando os casos de dengue, doença que compartilha os mesmos vetores. Entretanto, os resultados foram bem diferentes.¹⁷ No período analisado, o r variou entre -0,409 e -0,518 (relação entre moderada a alta). Devido ao r negativo, conclui-se que quanto maior o IDH da região do DF, menor o número de casos de dengue no período¹⁷.

Quanto ao número de unidades de saúde, houve uma relação quase perfeita para o número de casos de Zika ($r=0,937$) e muito alta para o número de casos de Chikungunya ($r=0,818$), o que denota significância estatística considerável. A partir do exposto, quanto maior o número de unidades de saúde em determinado município ou mesorregião, maior o número de casos confirmados. Tal constatação se dá devido ao número de notificações nessas localidades. Por apresentarem mais equipes de saúde, indicando maior suporte e maior capacidade de investigação sorológica, mais casos são notificados e confirmados. Assim, fica evidenciada a importância do investimento em unidades de saúde, principalmente na atenção básica, o que colabora para um diagnóstico precoce e eficiência terapêutica. É imprescindível destacar ainda as repercussões da febre pelo Vírus Zika em gestantes e os casos de fetos com macrocefalia. Logo, um diagnóstico precoce significa estratégia e decisão terapêuticas mais efetivas.

CONCLUSÃO

O mapeamento geográfico no combate a febre pelo vírus da Chikungunya e a febre pelo Vírus Zika possibilita estratégias de prevenção, controle e combate dessas enfermidades e no direcionamento de programas de saúde pública para regiões mais incidentes, individualizando estratégias e buscando maior efetividade no controle destas arboviroses.

REFERÊNCIAS

1. Xavier J, Giovanetti M, Fonseca V, Thézé J, Gräf T, Fabri A, et al. Circulation of chikungunya virus East/Central/South African lineage in Rio de Janeiro, Brazil. *PLoS One*. 2019 Jun 11;14(6):e0217871.
2. Honório NA, Câmara DCP, Calvet GA, Brasil P. Chikungunya: uma arbovirose em estabelecimento e expansão no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2015 mai; 31(5):906-908.
3. Donalísio RD, Freitas ARR. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. *Rev Brasileira de Epidemiologia*. Campinas, 2015 jan-mar; 18(1): 283-5.
4. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Boletim Epidemiológico*. Brasília, 2021; 52(3).
5. Associação médica brasileira. Sociedade Brasileira de Infectologia. Guia de manejo da infecção pelo vírus Zika. versão 19/03/2016. Disponível em: <http://sierj.org.br/artigos/Guia_Manejo_Zika_SBI.pdf> Acesso em: 21 de abril de 2021.
6. Ribeiro MO, Godoy DT, Fontana-Maurell M, Costa EM, Andrade EF, Rocha DR, et al. Analytical and clinical performance of molecular assay used by the Brazilian public laboratory network to detect and discriminate Zika, Dengue and Chikungunya viruses in blood. *Braz J Infect Dis*. 2021 Feb 12:101542.
7. Nardi SMT, Paschoal JAA, Pedro HSP, Paschoal VDA, Sichieri EP. Geoprocessamento em Saúde Pública: fundamentos e aplicações. *Rev Inst Adolfo Lutz*. São Paulo, 2013; 72(3):185-91.
8. Guimarães, RB, Geografia e saúde coletiva no Brasil. *Saúde Soc*. São Paulo, 2016. 25(4): 869-879.
9. Chiaravalloti-Neto, F. O Geoprocessamento e Saúde Pública. *Arquivos de Ciências da Saúde*. 2017; 23(4):01-02.
10. Cardoso PV, Seabra VS, Bastos IB, Costa ECP. A importância da análise espacial para tomada de decisão: um olhar sobre a pandemia de covid-19. *Rev. Tamoios, São Gonçalo (RJ)*, maio 2020; 16(1):125-137.
11. Hopkins WG. *Correlation coefficient: a new view of statistics*. 2000. Disponível em: <<http://www.sportsci.org/resource/stats/correl.html>>. Acesso em: 21 de abril de 2021.
12. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE GOIÁS – SES-GO. Casos notificados de Doença Aguda pelo Zika Vírus, Goiás, 2015 até 2021. Disponível em: <<https://extranet.saude.go.gov.br/public/aedes.html>>. Acesso em: 21 de abril de 2021.
13. SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE GOIÁS – SES-GO. Casos notificados de Chikungunya, Goiás, 2015 até 2021. Disponível em: <<https://extranet.saude.go.gov.br/public/aedes.html>>. Acesso em: 21 de abril de 2021.
14. Flauzino RF, Souza-Santos R, Oliveira RM. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de

revisão. Ver Panam Saud Pública. 2009;25(5):456–61.

15. Araújo AS. Análise espacial dos casos prováveis de febre pelo vírus Zika no município de São Luís, Maranhão, Brasil. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2018.

16. Lesser J, Kitron U. A geografia social do Zika no Brasil. Estudos Avançados. Atlanta, Geórgia, Estados Unidos, 2016; 30(88).

17. Ribeiro NG, Araújo HF, Lacerda LF, Silveira PHR, Castro RSB, Tauil CB. Relação entre condições socioeconômicas e as taxas de incidência de dengue nas regiões administrativas do Distrito Federal. Rev Med Saúde Brasília. Brasília 2016; 5(1):17-22.