

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA OCORRÊNCIA DAS ARBOVIROSES NA MICRORREGIÃO DO CURIMATAÚ OCIDENTAL PARAIBANO ENTRE OS ANOS DE 2020 E 2022

ANALYSIS OF THE EVOLUTION OF THE OCCURRENCE OF ARBOVIRUS IN THE MICRORREGION OF WESTERN CURIMATAÚ IN PARAÍBA BETWEEN THE YEARS 2020 AND 2022

Cícero Diego Alves Belarmino

Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil
cicero_geo20@gmail.com

Valéria Raquel Porto de Lima

Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil
valeriaraquelportodelima@servidor.uepb.edu.br

RESUMO

As arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) são enfermidades transmitidas pelo mosquito *Aedes Aegypti* que acometem muitos cidadãos brasileiros por ano. Esse estudo pretende demonstrar a evolução da notificação dos casos de arboviroses na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano entre os anos de 2020 e 2022, considerando a redução dos casos em 2020 (ano inicial da pandemia da Covid-19) comparado com o ano de 2019 e o aumento nos anos seguintes de 2021 e 2022. E, observar a possível relação dos casos de arboviroses ao acesso aos serviços de saneamento básico na região. Para isso, foram utilizados os dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan Net), os boletins epidemiológicos da Secretaria de Saúde do estado da Paraíba, os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS) e o processamento desses dados no *software* QGIS, usando do Geoprocessamento e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para mapear os casos das doenças citadas e sua evolução ao longo do tempo e espaço, além do acesso aos serviços de saneamento. Assim, entendemos ser possível contribuir com essa análise para promoção de medidas por parte da gestão pública que busquem diminuir a ocorrência das arboviroses na microrregião citada.

Palavras-chave: Arboviroses. Geoprocessamento. Microrregião.

ABSTRACT

Arboviruses (Dengue, Zika and Chikungunya) are diseases transmitted by the *Aedes Aegypti* mosquito that affect many Brazilian citizens each year. This study intends to demonstrate the evolution of the notification of arbovirus cases in the Curimataú, Oeste microregion of Paraíba between the years 2020 and 2022, considering the reduction in cases in 2020 (initial year of the Covid-19 pandemic) compared to the year 2019 and the increase in the following years of 2021 and 2022. And, observing the possible relationship between cases of arboviruses to the access to basic sanitation services in the region. For this, were used data from the Notifiable Diseases Information System (Sinan Net), epidemiological bulletins from the Health Secretariat of the state of Paraíba, the data from the National Information System on Basic Sanitation (SNIS) and the processing of this data in the QGIS software, using Geoprocessing and Geographic Information Systems (GIS), to map cases of the aforementioned diseases and its evolution over time and space, in addition to access to health sanitation services. Therefore, we believe it is possible to contribute to this analysis to promote measures by public management who seek to reduce the occurrence of arboviruses in the aforementioned microregion.

Keywords: Arboviruses. Geoprocessing. Microregion.

INTRODUÇÃO

As arboviroses são doenças que vem ao longo do tempo ocasionando enfermidades que deixam sequelas graves e até número significativo de mortes em boa parte do Brasil. Segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan Net) da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, o estado da Paraíba registrou entre os anos de 2020 e 2022 cerca de 97.037 casos notificados como prováveis e 47 óbitos por Dengue, Zika ou Chikungunya (Brasil, 2024). E na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano de 2020 a 2022 os registros somam 3.870 casos prováveis e 1 óbito (Brasil, 2024). Sendo importante destacar que os números de casos haviam diminuído na Paraíba, comparando 2020 a 2019, tendo em vista que os casos notificados em 2019 somaram 21.698, enquanto os casos registrados em 2020 ficaram em torno de 10.136, e logo em sequência aumentaram significativamente em 2021 e 2022 registrando cerca de 30.914 e 55.987 casos prováveis respectivamente (Brasil, 2024).

Quando se menciona a palavra “arboviroses”, a mesma, soa, em uma simples tradução da palavra por meio de indução do significado aparente, como um vírus presente nas árvores. E as arboviroses são viroses que estão presentes na natureza, mas especificamente nos artrópodes, como: os mosquitos, carrapatos etc. E em termos de mosquito o *Aedes Aegypti* é o que mais tem preocupado os gestores públicos e a sociedade civil por ser um vetor transmissor de viroses como a Dengue, a Zika e a Chikungunya que preocupam a saúde pública do Brasil. No estado da Paraíba, mas não só nele, praticamente no Brasil inteiro as arboviroses preocupam, mas provavelmente das viroses citadas anteriormente a que mais tem levado angústia e aflição a população tem sido a Zika, em virtude da sua associação ao desenvolvimento da microcefalia e seus danos neurológicos principalmente aos bebês. No ano de 2015, a Paraíba foi um dos estados que mais registrou casos de microcefalia associados ao contágio por Zika vírus, acompanhado de outros estados nordestino, sendo a região nordeste a mais afetada pelo surto de microcefalia no país (Araújo, 2018).

Esse termo arbovirose foi definido em 1930, quando muitos e variados vírus foram contidos em artrópodes (Silva; Angerami, 2008). “Esses vírus têm em comum um ciclo que geralmente incluiu um reservatório animal, ave ou mamífero e um vetor artrópode, às vezes mais de um reservatório ou vetor” (Silva; Angerami, 2008 p. 37). Assim o ser humano tende a ser um reservatório para qualquer vírus. Em decorrência do crescimento desordenado e sem planejamento das cidades e das populações, além de fatores econômicos e climáticos, as doenças relacionadas aos arbovírus vem se tornando um desafio importante para saúde pública brasileira e cada vez mais necessitando de uma vigilância em saúde mais eficaz para controlar a disseminação dessas doenças (Lima-Camara, 2016).

Essa preocupação decore de diferentes fatores, como: infraestrutura precária e ou fragilizada de áreas das cidades, principalmente daquelas ocupadas pela população mais carente e vulnerável socioeconomicamente; da dificuldade dos governos em efetivar na prática políticas públicas essenciais; o aumento das populações e das cidades que contribuem para o aumento do consumo e em consequência a produção de resíduos que proporcionam a ampliação das possibilidades de criadouros para os mosquitos; além da contínua e cada vez maior sobrecarga dos recursos naturais e destruição dos mesmos; etc.

Uma das formas possíveis e de interesse público que podem contribuir para redução dos casos de arboviroses é investindo em setores importantes e de certa forma estratégicos, como é o caso do saneamento básico, além de setores fundamentais como a educação, especificamente a educação ambiental. Mas focaremos no setor de saneamento. O saneamento é um setor de relevância para saúde pública, levando em consideração que o setor contribui com o controle da disseminação das viroses nas cidades quando a população é bem atendida pela prestação dos serviços (Queiroz; Silva; Heller, 2020).

Nesse sentido, promover a ampliação do acesso ao saneamento básico em todo o Brasil se torna fundamental. E em âmbito nacional se entende essa importância de se abranger uma maior parcela da população com os serviços essenciais de saneamento, considerando a criação de marcos, como: o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei nº 14.026/2020 (BRASIL, 2020) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010). Focaremos na lei 14.026/2020, tendo em vista que a mesma trata da universalização do saneamento básico no país. O Novo Marco Legal do Saneamento Básico é uma lei relevante e de interesse público, tendo em vista que a mesma é um aparato legal que tem como objetivo promover a ampliação do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Sem dúvidas, a lei é fundamental, mas para que a população desfrute dos benefícios da política, a mesma tem de ser cumprida.

Entender a situação da efetivação do saneamento básico e as consequências da sua ausência é fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas. Por isso, este artigo objetivou realizar a espacialização dos casos de arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) no período entre 2020 e 2022 na microrregião do Curimataú Ocidental da Paraíba, utilizando as ferramentas de geoprocessamento, além dos dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan Net) e os boletins epidemiológicos da Secretaria de Saúde do estado da Paraíba. Com a espacialização dos casos de arboviroses é possível conhecer a evolução da ocorrência das doenças na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano e sua possível relação com o acesso ao saneamento básico.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para análise que essa pesquisa propôs usar foi a espacialização da ocorrência das viroses no espaço e tempo, além da observância do acesso aos serviços de saneamento. Para isso, o geoprocessamento é um importante mecanismo que contribui com a análise dos dados de forma espacial, tendo em vista que ele é um conjunto de técnicas computacionais que permitem a manipulação de informações espaciais (Brasil, 2006). Aplicando essas técnicas e manipulando dados de saúde coletiva, podemos representar a situação de uma questão de saúde pública em mapas e desenvolver avaliações e planejamento de ações para solucionar eventuais problemas. “O termo Geoprocessamento pode ser entendido como conjunto de técnicas de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de dados espaciais. Pode-se considerar que é uma área de conhecimento que envolve diversas disciplinas, como a Cartografia, Computação, Geografia e Estatística” (Brasil, 2006, p. 47). Foi utilizado a técnica de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), tendo em vista que o SIG permite a manipulação de informações espaciais a serem utilizadas conforme os objetivos da análise.

Quanto a análise da relação das arboviroses com um saneamento básico inadequado ou precarizado, foi realizado uma busca na *internet* no *site* da Scielo por referências que trouxessem essa discussão. O tema da busca no Scielo foi: arboviroses. Sessenta e seis (66) registros de trabalhos foram encontrados, mas, apenas aqueles que relacionavam o saneamento básico com as arboviroses foram considerados e analisados. Assim, cinco (5) artigos foram analisados. Outro ponto importante é a coleta de dados no SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico) para observar o atendimento dos serviços de saneamento básico no Brasil e, em específico na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano. Posterior a isso, foi realizado a elaboração de um mapa que demonstrasse o atendimento dos serviços de saneamento na microrregião em análise a partir da união dos dados territoriais do IBGE e os dados da prestação dos serviços do SNIS.

E para analisar um problema ambiental ou de saúde pública o pesquisador precisa pensar no conjunto de dados que dispõe, tendo em vista que a partir de sua interpretação serão geradas informações pertinentes para orientar a vigilância e o controle de agravos (Brasil, 2007). “Ao final da análise descritiva três perguntas básicas devem ser respondidas: quem ou o quê, quando e onde” (Brasil, 2007, p. 39). Quanto a pergunta quem ou o quê, a resposta é as arboviroses; em relação ao quando, o período é de 2020 a 2022; e quanto a localização, a mesma, é a microrregião Curimataú Ocidental da Paraíba. Por que as arboviroses? Porque são viroses que acometem muitos brasileiros todo ano e sua ocorrência continua aumentando. Em relação ao período de análise, o ano de 2020 é o primeiro ano de pandemia da Covid-19 no Brasil, sendo um ano marcante para saúde do país, onde a maior preocupação era a Covid-19, deixando outras enfermidades em segundo plano. Assim, a observação da ocorrência dos casos de arboviroses neste período e posterior a ele são importantes para conhecer a evolução epidemiológica dos municípios ao longo desse momento histórico. Quanto ao Curimataú Ocidental, assim como as demais microrregiões, apesar de ter reduzido as notificações das viroses em 2020, comparado a 2019, nos anos seguintes de 2021 e 2022 registrou um aumento maior que em outra microrregião do agreste paraibano com população semelhante.

Por isso, entendemos que é relevante propor a análise da ocorrência das arboviroses de forma espaço temporalmente na microrregião em estudo. E, para desenvolver a espacialização da ocorrência do fenômeno analisado, primeiramente foi feito a coleta dos dados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan Net), no *site* do DATASUS do Ministério da Saúde, em maio de 2024 (os dados são sujeitos a revisão). As informações levantadas foram dispostas em tabelas no programa Microsoft Excel, em seguida foi criada uma tabela com os dados reunidos de todas as arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) distribuídos por ano e municípios. Os dados coletados no Sinan Net foram os seguintes: casos prováveis (notificados) e óbitos confirmados. Os casos prováveis são todos os casos notificados de Dengue, Zika e Chikungunya, e os de óbitos

confirmados são aqueles com classificação final definida como óbito por agravo da doença, como consta no *site* do DATASUS, no Sinan Net.

Com a tabela estruturada, o passo seguinte é unir essas informações a um arquivo vetorial que é uma camada vetorial poligonal de nome *Shapefile*, no *software* livre QGIS. O método utilizado é o de união de tabelas e o atributo usado como referência para possibilitar a união dos dados é o geocódigo dos municípios. Antes de executar a união das tabelas foi feita a criação de uma nova camada vetorial a partir de uma camada de malha territorial do estado da Paraíba importada do portal de geociências do IBGE (IBGE, 2022). Esse procedimento foi necessário para organizar melhor o arquivo e os dados. Em sequência, a camada vetorial criada foi duplicada três vezes, ficando três cópias desta camada, uma para cada ano a ser representado. Com os dados da tabela unidos a cada camada vetorial o passo seguinte é a graduação da camada, feita por meio da técnica de simbologia, desenvolvendo a legenda com o método de Quebras Naturais (*Jenks*). Assim, há a distribuição de valores com uma simbologia de diferentes tons de cores aos polígonos de acordo com a diferença na ocorrência de casos prováveis (notificados), passando por ajustes na quantidade de classes para ficar melhor representado. A partir do processamento dos dados o resultado é a produção dos mapas para análise.

Quanto ao mapa de acesso ao saneamento básico na microrregião, também foi realizada a união de dados vetoriais poligonais com dados da cobertura dos serviços de saneamento. Após a coleta dos dados no SNIS sobre o atendimento à população urbana dos municípios da microrregião Curimataú Ocidental com os serviços de saneamento, esses dados foram dispostos em uma tabela no Microsoft Excel. Com os dados estruturados na tabela o passo seguinte é a união desta com o arquivo vetorial poligonal no QGIS. Novamente é usada o método de união de tabelas e o atributo utilizado como referência para união é o geocódigo dos municípios. Quanto a camada do Curimataú Ocidental, esta já havia sido criada para produção do mapa da ocorrência das arboviroses. Sendo importante destacar que os arquivos vetoriais (malha territorial das Unidades federativas e malha municipal do estado da Paraíba) foram importados do portal de Geociências do IBGE, com ano de referência 2022. A legenda do mapa foi produzida por meio do método de simbologia com as técnicas de graduação e categorização das camadas em diferentes cores para diferenciar cada polígono, ajustando os valores e as classes para melhor representar as informações.

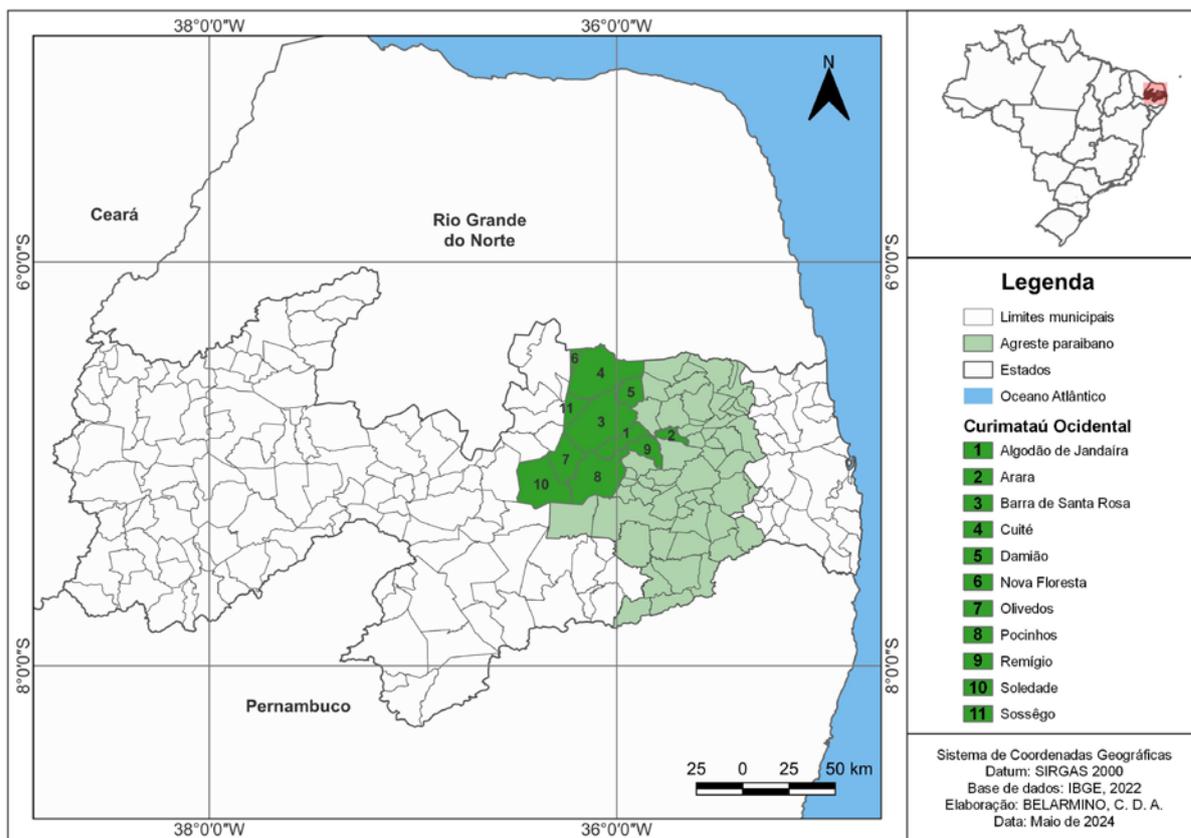
Em relação ao mapa que relaciona a quantidade de casos notificados de arboviroses a população urbana dos municípios da microrregião, este foi elaborado a partir dos dados já presentes nos anteriores, porém com metodologia diferente. Para elaborar o mapa em questão utilizou-se do mesmo método utilizado nos mapas anteriores, com a união da camada *Shapefile* da microrregião em estudo a tabela com os dados das notificações das arboviroses e sua posterior duplicação três vezes, uma para cada ano analisado. O que muda nesse mapa é a utilização do método de diagrama da camada, usado para destacar a relação entre a população urbano dos municípios e a quantidade de casos notificados. Nesse método utiliza-se de gráficos para comparar os dados. Optou-se por criar gráficos de pizza nos municípios considerando os atributos das camadas referentes a população dos municípios e o quantitativo de casos notificados em cada ano. O resultado dessa metodologia é um mapa que relaciona a quantidade de casos de arboviroses notificadas em cada ano com a população dos municípios da região, mostrando visualmente a quantidade de casos notificados em relação a população urbana.

RESULTADOS E DISCUÇÃO

Caracterização e localização geográfica da região e área de estudo

O estado da Paraíba tem aproximadamente 3.974.495 habitantes (IBGE, 2023). A microrregião Curimataú Ocidental tem uma população de aproximadamente 117.679 habitantes (IBGE, 2022), estando inserida no Agreste paraibano no interior do estado da Paraíba e interior do Nordeste brasileiro. Em termos populacionais o município de Algodão de Jandáira é o menos populoso da microrregião com cerca de 2.953 pessoas e o mais populoso é o município de Cuité com 19.718 habitantes (IBGE, 2022). Analisando os dados do IBGE (2023), dos municípios da região, aqueles que apresentam maior densidade demográfica são: Cuité, Remigio e Arara, o restante dos municípios possuem menor densidade demográfica. A localização da microrregião pode ser visualizada na figura 1.

Figura 1 – Localização da microrregião do Curimataú Ocidental paraibano



Fonte: IBGE, 2022. Elaboração: Pelos autores, 2024.

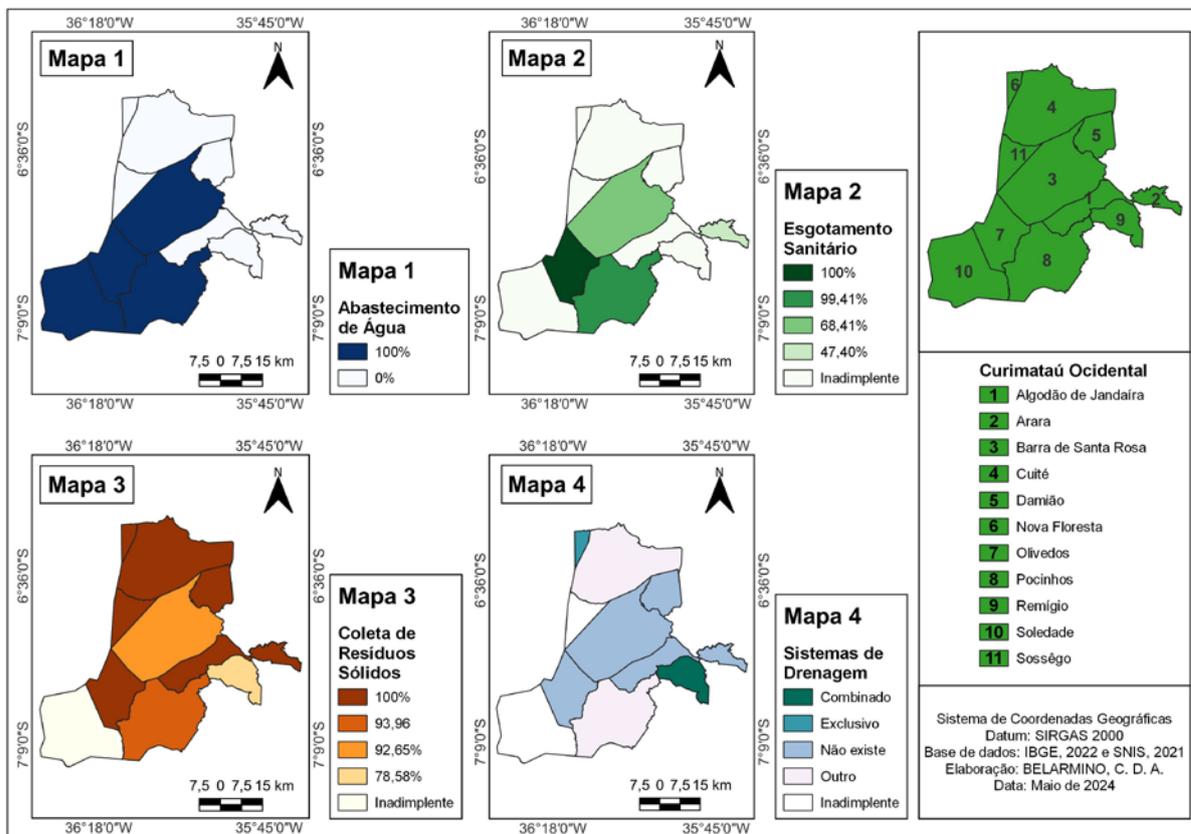
A microrregião do Curimataú Ocidental paraibano é formada por onze (11) municípios, sendo estes: Algodão de Jandaíra, Arara, Barra de Santa Rosa, Cuité, Damião, Nova Floresta, Olivedos, Pocinhos, Remígio, Soledade e Sossêgo, como é demonstrado na figura acima. Esses municípios possuem suas particularidades em termos de extensão, população, economia etc., mas tendo em comum o fato de estarem inseridos no semiárido brasileiro e consequentemente possuem condições climáticas semelhantes.

O saneamento básico no Curimataú Ocidental paraibano

No Brasil, a cobertura dos serviços de saneamento básico ainda não alcança toda a população, os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas não abrangem a totalidade nem da população urbana nem da população total brasileira (SNIS, 2022). Com isso, acompanhar o avanço do atendimento à população com relação aos serviços de saneamento é muito importante.

Quanto ao atendimento com os serviços de saneamento básico na microrregião Curimataú Ocidental paraibano, os dados do SNIS (2021) demonstram que o acesso aos serviços de saneamento na região é distinto entre os municípios e que nem todos fornecem dados ao sistema, assim a situação do município referente a alguns serviços fica desconhecida. Na figura 2, podemos verificar os dados de acesso aos serviços de saneamento por município em 2021.

Figura 2 – Indicadores de atendimento à população urbana com os serviços de saneamento básico na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano



Fonte: IBGE, 2022; SNIS, 2021. Elaboração: Pelos autores, 2024.

As informações sobre a abrangência dos serviços de saneamento em qualquer que seja o município são muito importantes e fundamentais, principalmente pelo fato de dar mais transparência aos dados sobre a situação dos municípios. Quando os entes federados não respondem aos questionários da pesquisa do SNIS, a falta de informações deixa uma lacuna nos dados da prestação dos serviços, o que acaba não contribuindo para o entendimento da situação do saneamento municipal. É importante destacar que os dados apresentados de saneamento básico quanto a população urbana e não a população total dos municípios, tem fundamento pelo fato de o principal vetor (*Aedes aegypti*) transmissor das arboviroses estar mais contido em nosso país nos ambientes urbanos (Consoli; Oliveira, 1994).

Como pode ser observado na figura acima, com referência ao abastecimento de água há municípios que descreveram seu atendimento à população urbana em 2021 como 0%, esse dado, embora seja significativo não quer dizer que o município não dispõe de água e que não atenda a população, tendo em vista que todos tem a prestação deste serviço executado pela Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba (CAGEPA), no entanto o dado real fica desconhecido. Quanto aos dados dos outros serviços, a falta de informação com a inadimplência de alguns municípios para alguns serviços não contribui para se observar a situação dos municípios quanto a prestação dos serviços de saneamento em seus territórios.

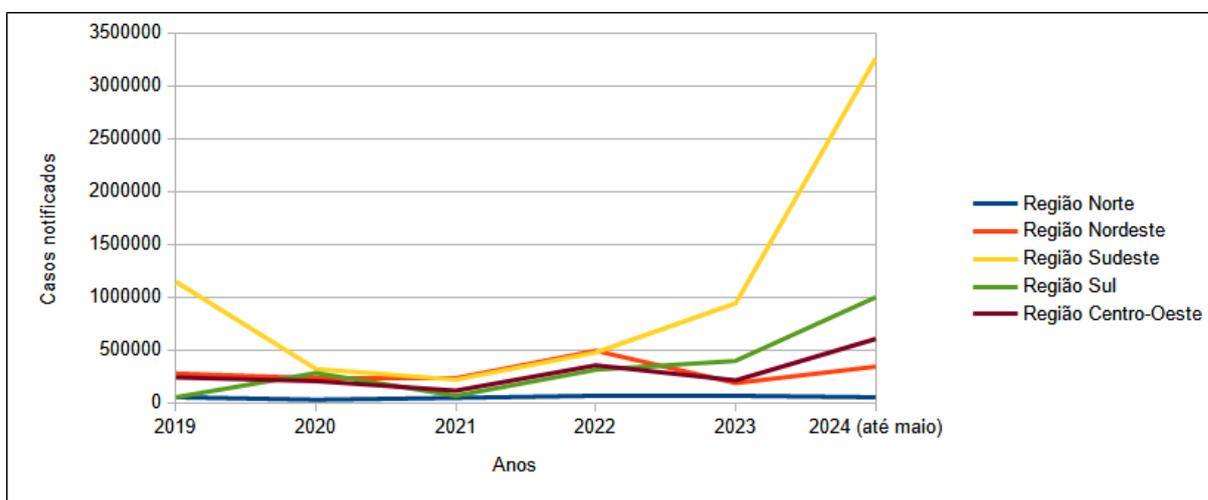
Dentre os municípios da microrregião, Pocinhos e Barra de Santa Rosa são os que além de estarem adimplentes para todos os serviços e serem municípios com população significativa, também são os que tem uma certa estabilidade ou controle no contágio por arboviroses ao longo dos anos observados neste estudo (2020, 2021 e 2022). Embora o saneamento básico não seja a única explicação para redução dos casos de arboviroses, o atendimento à população com os serviços de saneamento tem grande importância para redução dos casos de contágio de viroses, além de ser um setor essencial para fomentar a qualidade de vida da população.

A evolução da ocorrência de notificações de arboviroses na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano

As arboviroses são doenças que estão causando preocupação a sociedade e aos gestores públicos em termos de saúde pública e gestão de saúde. Os arbovírus estão presentes na natureza e também nos espaços urbanos, cabendo a vigilância em saúde e a própria população adotar medidas para reduzir ou até eliminar a propagação das viroses, tendo em vista a redução dos contágios e possíveis óbitos.

Analisando a evolução dos casos de arboviroses no Brasil, entre os anos de 2019 e maio de 2024, fica evidente a importância de se acompanhar e observar com atenção o ritmo dessa evolução, além de suas tendências em momentos de queda e ascensão das notificações dos casos das arboviroses. Entre as regiões, o Sudeste é onde se concentram o maior quantitativo dos casos notificados entre 2019 e início de 2024, sendo apenas ultrapassado em valores quantitativos anuais nos anos de 2021 e 2022 pelo Nordeste (Brasil, 2024). Na figura 3, os dados podem ser bem observados.

Figura 3 – Evolução da notificação dos casos de arboviroses no Brasil (por região)

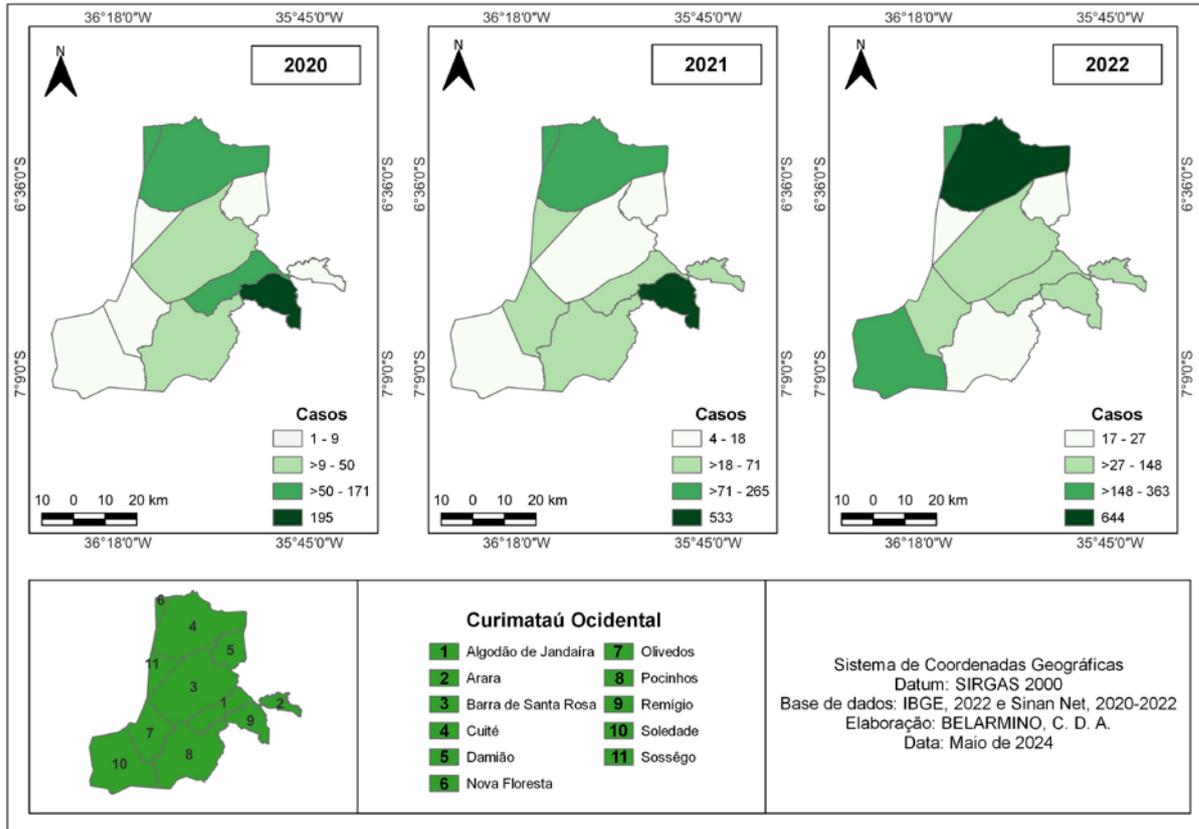


Fonte: Sinan Net, 2019-2024. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Em se tratar de estado, abordando a Paraíba, ela apresenta uma queda na quantidade de casos notificados em 2020 comparando com 2019, mas logo em sequência há um aumento expressivo na notificação dos casos de arboviroses no estado nos anos de 2021 e 2022 (Brasil, 2024). No ano de 2023 os números caem novamente seguindo a tendência do Nordeste, e no começo de 2024 as notificações dos casos voltam a subir acompanhando o restante do país que chegou a registrar mais de 5 milhões de casos prováveis (notificados) de arboviroses até maio do referido ano (Brasil, 2024).

Assim, diante das tendências e da realidade de cada área, é importante observar a evolução da notificação dos casos de arboviroses espacialmente e temporalmente para se entender a realidade da disseminação das viroses ao longo de um território, região ou país. Quanto a evolução dos casos de arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) na microrregião em estudo, nos anos de 2020, 2021 e 2022, os dados podem ser visualizados espacialmente na figura 4.

Figura 4 – Evolução da notificação dos casos de arboviroses na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano entre os anos de 2020 e 2022



Fonte: IBGE, 2022; Sinan Net, 2020-2022. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Como pode ser observado na figura acima, os casos notificados de arboviroses aumentaram expressivamente nos anos analisados, alguns municípios registraram mais casos e outros menos, mas sempre algum município tem mais destaque em relação ao quantitativo dos casos. Em 2020 e 2021 o município com maior quantitativo de casos prováveis (notificados) foi o de Remígio, nesses dois anos também merece destaque os municípios de Algodão de Jandaíra, Cuité e Nova Floresta que acompanham o município de Remígio no que se refere ao quantitativo mais expressivo de casos notificados dentro da região (Brasil, 2024). Já no ano de 2022, o município de Cuité é o que soma mais casos notificados concentrando expressivos 644 casos prováveis, acompanhado de Soledade e Nova Floresta com números também expressivos, no entanto menores que os de Cuité (Brasil, 2024). Esses dados demonstram a tendência de evolução nestes municípios durante os anos observados. Quanto aos óbitos confirmados na microrregião por agravo das doenças (arboviroses), os dados demonstram que houve apenas uma morte associada a arboviroses na região, sendo este caso registrado no município de Nova Floresta no ano de 2022 (Brasil, 2024). Os dados quanto a distribuição dos casos por municípios pode ser conferida na tabela 1.

Tabela 1 – Dados referentes a notificação das arboviroses nos municípios do Curimataú Ocidental paraibano

Municípios	Casos prováveis (2020)	Casos prováveis (2021)	Casos prováveis (2022)	Total acumulado
Algodão de Jandaíra	171	71	91	333
Arara	4	53	148	205
Barra de Santa Rosa	50	9	69	128
Cuité	57	265	644	966
Damião	1	4	18	23
Nova Floresta	61	251	363	675
Olivedos	9	64	139	212
Pocinhos	40	45	27	112
Remígio	195	533	72	800
Soledade	5	18	333	356
Sossêgo	7	36	17	60
Total	600	1349	1921	3870

Fonte: Sinan Net, 2020-2022. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Os dados dos anos estudados contidos na tabela acima mostram uma variação entre os municípios, entre decréscimo e acréscimo de casos registrados, alguns reduziram a quantidade de casos notificados e outros tiveram um aumento na notificação das arboviroses. Entre os municípios com aumentos mais significativos estão Nova Floresta, Soledade, Olivedos, Cuité e Arara, já quanto a redução o destaque maior fica com Remígio considerando que este município havia registrado 195 casos em 2020 e 533 casos em 2021, já em 2022 foram notificados apenas 72 casos (Brasil, 2024).

Fazendo uma observação quanto ao acumulado de casos dos municípios, podemos constatar que as cidades de Cuité, Nova Floresta e Remígio são as que mais registraram casos notificados de 2020 a 2022, com cerca de 966, 675 e 800 casos respectivamente (Brasil, 2024). Um ponto importante que pode influenciar no maior registro de casos nos municípios citados é o acesso aos serviços de saneamento básico, tendo em vista que em ambos as populações não são abrangidas totalmente com acesso a todos esses serviços, principalmente quanto ao abastecimento de água, que são tão essenciais e ajudam a reduzir a disseminação das arboviroses. Já quanto aos municípios com menores registros, Damião, Pocinhos e Sossêgo foram os que menos contaram casos notificados, com 23, 112 e 60 casos respectivamente (Brasil, 2024).

Outro ponto importante a ser observado é que os casos somados dos municípios aumentaram, tendo em vista que em 2020 foram notificados 600 casos, em 2021 foram 1.349 e em 2022 cerca de 1.921 casos (Brasil, 2024). Esse aumento expressivo e contínuo, além de poder estar relacionado de certa forma a pandemia da Covid-19, também pode ser referente a falha na execução de políticas de combate as arboviroses, ou ainda, a falta de associação dessas políticas com outras também importantes como as voltadas a ampliação do atendimento da população com os serviços de saneamento básico.

Em geral, para o estado da Paraíba nos três anos analisados observando os boletins epidemiológicos, os casos de Dengue são mais recorrentes que os casos de Chikungunya que é a segunda doença com mais casos e maior também que a ocorrência de Zika que tem menos casos, mas que não deixa de ser preocupante. Entre os anos de 2020 e 2022 a ocorrência da Dengue ultrapassou mais de 55% dos casos registrados de arboviroses, Chikungunya variando entre 20 e 40% e a Zika variando de 1 a 6% dos casos de acordo com o ano (Paraíba, 2023).

De acordo com informações nos boletins epidemiológicos o estado da Paraíba tem desenvolvido ações para o combate e controle das arboviroses a partir de participações em reuniões com o Ministério da Saúde, realizando reuniões e visitas técnicas aos municípios com casos suspeitos e confirmados de óbitos para alinhar as investigações desses casos, sendo algumas das reuniões feitas por meio de videoconferências de forma *online*, tanto com o Ministério da Saúde como também com alguns municípios, entre outras ações (Paraíba, 2023). Além dessas reuniões e visitas técnicas, outra importante medida adotada pelo estado são as intervenções do UBV Acoplado a veículo (Carro Fumacê) para o controle da proliferação dos mosquitos *Aedes Aegypti* e, conseqüentemente o controle de surtos ou epidemias (Paraíba, 2023).

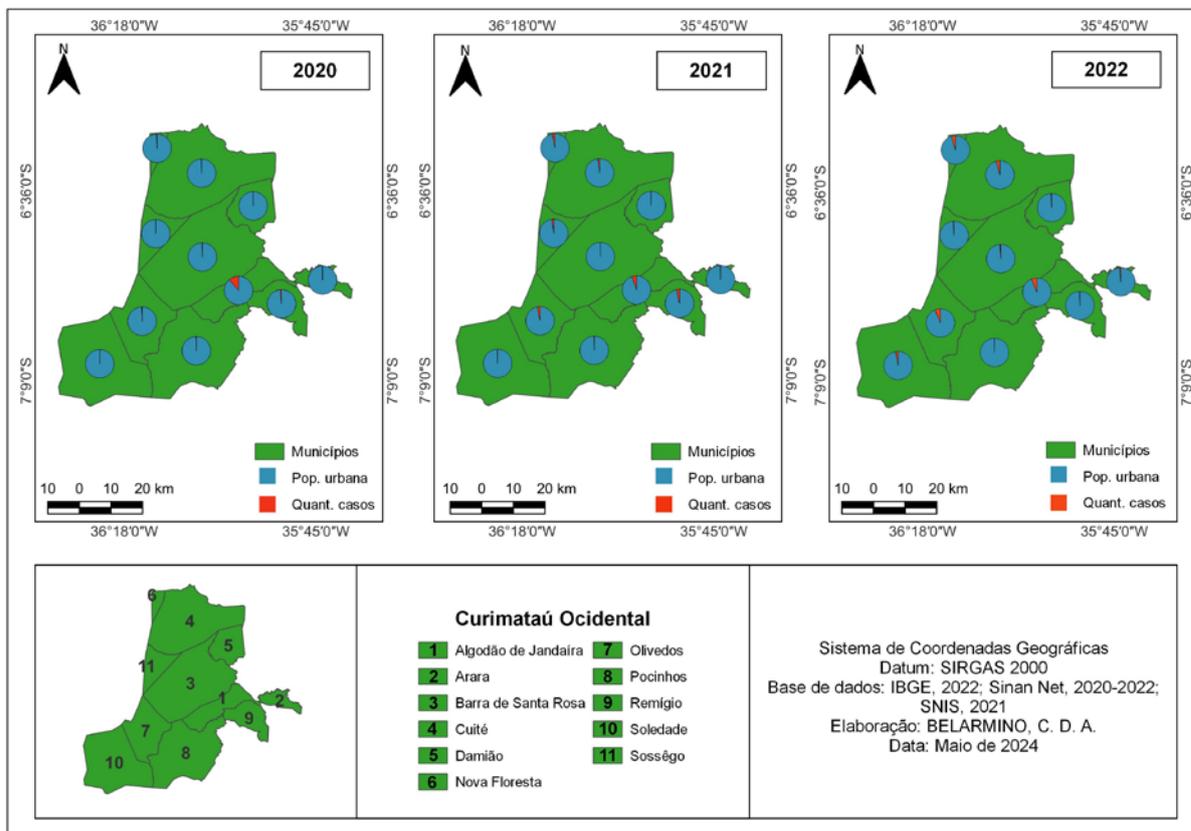
Entre as recomendações gerais do governo do estado da Paraíba para os municípios, estão as seguintes: integrar setores importantes; conscientizar a população; manter a atenção na vigilância dos casos; investigar e acompanhar os casos das arboviroses; coletar o material necessário para investigação e confirmação dos casos suspeitos em laboratório; distribuir tecnologias as Gerências regionais de Saúde e municípios para combater os vetores; e participar de reuniões com órgãos do governo para discutir a situação das arboviroses (Paraíba, 2023). Além disso, o governo ainda reforça a importância de os municípios planejarem as ações de controle das arboviroses e para isso incentiva que os mesmos desenvolvam seus Planos de Contingência das Arboviroses Municipal, contendo ações de vigilância epidemiológica e ambiental para combater a disseminação dos vetores das doenças (Paraíba, 2023). Sendo importante destacar que o estado conta com um Plano Estadual de Contingência das Arboviroses atualizado periodicamente.

Embora as medidas adotadas pelo estado sejam de relevância, mesmo assim a notificação dos casos de arboviroses continuou aumentando na microrregião do Curimataú Ocidental entre os anos estudados, como pôde ser visto na figura 3 e tabela 1. Fazendo uma comparação com outra microrregião do agreste paraibano que possui uma população aproximada a do Curimataú Ocidental, a microrregião de Itabaiana com 109.934 habitantes apresenta menos casos notificados de arboviroses que a região em estudo nos anos observados. Na microrregião de Itabaiana foram registrados nos anos estudados (2020, 2021, 2022) 164, 323 e 487 casos nos respectivos anos (Brasil, 2024). Um fator que pode estar associado a esse insucesso na redução dos casos das arboviroses é a falta de um acesso pleno da população da microrregião Curimataú Ocidental aos serviços de saneamento básico, que tendem a contribuir com o controle das arboviroses e com a qualidade de vida da população.

A relação entre as arboviroses e o saneamento básico

Como já foi exposto nas figuras e tabelas apresentadas até aqui neste artigo, os dados sobre saneamento na microrregião do Curimataú Ocidental não são dos melhores e os casos notificados de arboviroses aumentaram em alguns municípios. Mas qual seria a relação dos casos das arboviroses com o saneamento municipal nas cidades da região? O *Aedes aegypti* “em nosso país está restrito às vilas e cidades, sempre ligado ao peridomicílio e ao domicílio humano. Nas cidades brasileiras é encontrado nos locais de maior concentração humana e raramente em ambientes semi-silvestres ou onde a população humana é rarefeita” (Consoli; Oliveira, 1994, p. 115). Sendo assim, fazemos uma relação entre a quantidade de casos notificados em cada municípios nos anos analisados com o total da população urbana municipal, tendo em vista que as arboviroses observadas nesse estudo são disseminadas pelo vetor *Aedes aegypti* e que o mesmo é um inseto com concentração maior nas cidades. Na figura 5, podemos observar essa relação entre população urbana e número de casos notificados.

Figura 5 – Relação entre população urbana e casos notificados de arboviroses na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano entre os anos de 2020 e 2022



Fonte: IBGE, 2022; SinanNet, 2020-2022; SNIS, 2021. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Na figura acima, podemos identificar que alguns municípios possuem um percentual de casos notificados relevantes com relação a suas populações urbanas. São destaques maiores o município de Algodão de Jandaira em todos os anos, mas principalmente em 2020, e os municípios de Olivedos, Nova Floresta, Cuité e Remígio nos demais anos e principalmente em 2022. Na tabela 2, é possível analisar com mais precisão os valores das porcentagens representadas na figura 5.

Tabela 2 – Dados relacionados ao percentual de casos notificados de arboviroses pela população urbana dos municípios do Curimataú Ocidental entre os anos de 2020 e 2022

Municípios	População urbana (%) em 2020	(%) em 2021	(%) em 2022	(%) acumulada	
Algodão de Jandaira	1347	12,69	5,27	6,75	24,72
Arara	9601	0,04	0,55	1,54	2,13
Barra de Santa Rosa	8771	0,57	0,1	0,78	1,45
Cuité	13700	0,41	1,93	4,7	7,05
Damião	2515	0,03	0,15	0,71	0,91
Nova Floresta	7953	0,76	3,15	4,56	8,48
Olivedos	2092	0,43	3,05	6,64	10,13
Pocinhos	10643	0,37	0,42	0,25	1,05
Remígio	14715	1,32	3,62	0,48	5,43
Soledade	11327	0,04	0,15	2,93	3,14
Sossêgo	1813	0,38	1,98	0,93	3,3

Nota: Para obter as porcentagens na tabela foi feito a multiplicação dos casos notificados de cada município por 100 e a divisão do valor obtido pela população urbana de cada município. A porcentagem acumulada trata apenas da soma dos valores percentuais anuais de cada município.

Fonte: SNIS (população), 2021; Sinan Net, 2020-2022. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Os dados demonstram o que é possível ver espacialmente na figura anterior e destaca em números percentuais informações que apresentam um quadro de evolução das notificações em alguns municípios, estabilidade em outros e atenção naqueles com maior percentual, como é o caso de Algodão de Jandaíra e Olivedos. Embora os dados apresentados sejam relevantes, ainda não dizem muito da possível relação dos mesmos com o saneamento básico. Na tabela 3, pode ser conferido os dados quanto aos serviços de saneamento básico urbano na região em estudo.

Tabela 3 – Dados referentes ao atendimento à população urbana com os serviços de saneamento na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano

Municípios	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Manejo dos resíduos sólidos	Drenagem e manejo das águas pluviais
Algodão de Jandaíra	0%	Inadimplente	100%	Inadimplente
Arara	0%	47,40%	100%	Adimplente
Barra de Santa Rosa	100%	68,41%	92,65%	Adimplente
Cuité	0%	Inadimplente	100%	Adimplente
Damião	0%	Inadimplente	100%	Adimplente
Nova Floresta	0%	Inadimplente	100%	Adimplente
Olivedos	100%	100%	100%	Inadimplente
Pocinhos	100%	99,41%	93,96%	Adimplente
Remígio	0%	Inadimplente	78,58%	Adimplente
Soledade	100%	Inadimplente	Inadimplente	Inadimplente
Sossêgo	0%	Inadimplente	100%	Inadimplente

Fonte: SNIS, 2021. Elaboração: Pelos autores, 2024.

Observando as informações contidas na tabela acima, pode-se conferir que com exceção do município de Olivedos, todos os outros municípios com quantidade de casos notificados mais expressiva não possuem um abastecimento de água adequado e também não fornecem as informações quanto ao serviço de esgotamento sanitário nas suas cidades. Quanto ao município de Olivedos que tem um número crescente de notificações de casos nos anos estudados, embora possua indicadores perfeitos em quase todos os serviços, esses indicadores são contestáveis, isso porque o município pode até informar que sua população urbana tenha acesso ao abastecimento de água plenamente, mas isso não é bem verdade. Fazendo uma busca simples na *internet* é possível encontrar várias notícias sobre a falta de água no município em questão, a exemplo da seguinte: “população de Olivedos/PB realiza protesto por constante falta d’água no município” (Paraíba Todo Dia, 2021), entre outras notícias em diferentes anos.

É importante compreender que o controle das arboviroses passa por um planejamento consistente de prevenção e controle da disseminação dos vetores transmissores dessas doenças (Faria, *et al.*, 2023). Além de um planejamento voltado exclusivamente para a contenção das viroses é necessário que haja também a adequação e ou melhoria das condições de serviços essenciais. Um setor que tem muita relevância para contribuir quando bem estruturado para o controle das viroses é o saneamento básico, haja vista que o saneamento influencia na redução da disseminação dos vetores, na medida em que: reduz a probabilidade da população ter de armazenar água para consumo e consequentemente a partir disso proporcionar a criação de um possível criadouro para os vetores; um esgotamento bem estruturado diminui, ou pelo menos se espera que reduza os riscos com água contaminada; uma cidade com um sistema de drenagem e manejo das águas pluviais e uma política eficiente quanto ao manejo dos resíduos sólidos pode reduzir a criação de ambientes propícios a serem focos de transmissores das viroses; entre outras coisas (Almeida; Cota; Rodriguez, 2020).

A contenção das arboviroses se tornou um objetivo que tem promovido o desenvolvimento de diversas tecnologias para o controle da disseminação dos vetores a partir de mecanismos e ações distintas, sendo a combinação de estratégias uma forma interessante para a redução das arboviroses (Zara, *et al.*, 2016). E além das tecnologias, o planejamento e o investimento nos setores estratégicos é fundamental para propiciar o controle das arboviroses e outras doenças. Considerando isto, o saneamento básico tem de ser priorizado e o setor deve ser focado estrategicamente no sentido de contribuir no controle das arboviroses.

O enfrentamento as viroses têm mais efetividade quando os gestores entendem que o saneamento básico é relevante para promover a saúde pública (Queiroz; Silva; Heller, 2020). Com uma boa

gestão e investimento no setor de saneamento, o bom fornecimento dos serviços básicos pode contribuir com diversos setores e um deles é a saúde, já que a promoção do acesso aos serviços essenciais promove a qualidade de vida a população.

A própria população entende que o saneamento básico é um setor relevante para o controle das arboviroses (Costa, *et al.*, 2022). Quando o setor de saneamento tem seus serviços precarizados, ou falta que os mesmos contemplem a população que deve ser atendida com uma prestação de serviço eficaz, a disseminação de doenças e vetores se torna possível, o que coloca em risco a saúde da população e tende a contribuir com a sobrecarga do sistema público de saúde.

Mesmo que não se possa afirmar que apenas a falta de um abastecimento de água bem prestado, uma rede de esgoto, a coleta e manejo dos resíduos sólidos regular e o manejo das águas pluviais urbanas adequado, possam explicar sozinhos a elevação dos casos de arboviroses, não se pode negar que estes serviços são importantes e contribuem com a redução da notificação dos casos das arboviroses, além de outras doenças, quando são bem prestados à população.

CONCLUSÃO

O Geoprocessamento e o SIG são grandes aliados para gestão de epidemias. A partir da produção dos mapas para análise dos dados epidemiológicos, podemos fazer reflexões acerca de estratégias de controle das arboviroses, tendo em vista como os casos de viroses estão ocorrendo ao longo do território e em diferentes períodos. O Geoprocessamento traz a possibilidade de fazer uma análise da situação epidêmica, não só das arboviroses, mas de qualquer outro tipo de doenças que sejam de importante observância para que o controle das mesmas seja feito de forma eficaz e tenha sucesso, apoie o planejamento e contribua com a melhor gestão da saúde pública.

Além de poder contar com a análise espacial é fundamental que os gestores entendam que fomentar os setores essenciais é de suma importância para que o controle das viroses seja de fato possível. Considerando que os serviços, principalmente de saneamento básico, são relevantes no que se refere ao controle da disseminação das doenças e criadouros de vetores quando o setor de saneamento é bem estruturado e não tem problemas e inadequações. Estruturar o saneamento básico e melhorar a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é fundamental e favorece diversos outros setores, como a saúde pública.

As arboviroses podem ser controladas, já existem muitas tecnologias que foram desenvolvidas, muitas focando principalmente na eliminação dos vetores, ou seja, dos mosquitos *Aedes Aegypti*, seja na fase inicial do ciclo de vida desses insetos ou na fase adulta. Deve fazer parte do planejamento dos governos a associação de medidas estruturantes e de infraestruturas voltadas para os setores de serviços essenciais, como o saneamento básico, e medidas de controle da disseminação das arboviroses. Assim, com uma estrutura e uma boa prestação dos serviços a situação sanitária e epidemiológica dos municípios terá uma tendência para melhorar.

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil) pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUEZ, D. F. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 3857-3868, 2020. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.30712018>

ARAÚJO, K. B. **Prevalência de microcefalia relacionada ao zica vírus entre os recém nascidos com anomalia congênita no estado da Paraíba (2015-2016)**. 2018. 80f. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Santos, Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva, 2018. Disponível em: <https://tede.unisantos.br/handle/tede/5221>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305/2010, 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 17 mai. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026, 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, (...) e dá outras providências. **Diário oficial da União**: seção 1,

Brasília, DF, Edição 135, p 1, 16 jul. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julhode2020-267035421>. Acesso em: 08 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **DATASUS**. Tabinet. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agrivos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>. Acesso em: 17 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Simone M. Santos; Christovam Barcellos, (Org), Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 136 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Sistemas de Informações Geográficas e Análise Espacial na Saúde Pública**. Simone M. Santos; Reinaldo Souza-Santos, (Org), Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 148 p.

CONSOLI, Rotraut A.G.B.; OLIVEIRA, Ricardo Lourenço de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1994. 228p. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/2708>. Acesso em: 22 mai. 2024.

COSTA, L. D., et al. Percepção da população sobre a atuação das autoridades e das comunidades no controle das arboviroses. **Saúde em debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 134, p. 790-802, Jul-set 2022. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202213414>.

FARIA, M. T. S., et al. Saúde e saneamento: uma avaliação das políticas públicas de prevenção, controle e contingência das arboviroses no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 6, p. 1767-1776, 2023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023286.07622022>

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área de geociências**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-gociencias.html>. Acesso em: 23 nov. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do Censo 2022**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divulgação dos resultados**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/etapas/divulgacao-dos-resultados.html>. Acesso em: 28 jun. 2023.

LIMA-CAMARA, T. N. Arboviroses emergentes e novos desafios para a saúde pública no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 50, n. 36, p. 1-7, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006791>

PARAÍBA (Estado). Secretaria de Saúde do estado da Paraíba. **Boletins epidemiológicos**. João Pessoa, 2023. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/consultas/vigilancia-em-saude-1/boletins-epideomologicos>. Acesso em: 15 jun. 2023.

PARAÍBA TODO DIA. População de Olivedos/PB realiza protesto por constante falta d'água no município. **Paraíba todo dia**. Paraíba, 25 out. 2021, 17:10. Disponível em: <https://www.paraibatododia.com.br/noticia/9324/populacao-de-olivedos-pb-realiza-protesto-por-costante-falta-d-agua-no-municipio>. Acesso em: 26 mai. 2024.

QUEIROZ, J.T.M.; SILVA, P.N.; HELLER, L. Novos pressupostos para o saneamento no controle de arboviroses no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, e0023371, p. 1-5, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00223719>.

SILVA, L. J.; ANGERAMI, R. N. **Viroses emergentes no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008, 132 p. Temas em Saúde collection. ISBN 978-85-7541-381-4. <https://doi.org/10.7476/9788575413814>

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS – Painel de indicadores**. Brasília. 2022. Disponível em: <http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/site/index>. Acesso em: 07 jul. 2023.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **SNIS – Série Histórica**. Brasília, 2021. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 03 jul. 2023.

ZARA, A. L. S. A., et al. Estratégias de controle do Aedes aegypti: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 391-404, abr-jun 2016. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000200017>