



**GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI  
CAMPUS HERÓIS DO JENIPAPO – CAMPO MAIOR  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM  
CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL**

**JOANA D'ARC DE SOUSA QUEIROZ**

**CAMPO MAIOR - PI**

**2024**

**JOANA D ARC DE SOUSA QUEIROZ**

**DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM  
CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para a obtenção de título em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Piauí, *Campus Heróis do Jenipapo*.

Orientadora: Dra. Ana Paula Justino de Faria

Coorientador: Dr. Lucas Ramos Costa Lima

**CAMPO MAIOR – PI**

**2024**

**JOANA D ARC DE SOUSA QUEIROZ**

# **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL**

Aprovado em: 17 /12 / 2024

## **Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente

 **ANA PAULA JUSTINO DE FARIA**  
Data: 17/12/2024 10:42:00-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Dra. Ana Paula Justino de Faria**  
Orientadora  
Universidade Estadual do Piauí

Documento assinado digitalmente

 **MARIA FERNANDA RIBEIRO FERREIRA**  
Data: 18/12/2024 11:41:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**MSc. Maria Fernanda Ribeiro Ferreira**  
Universidade Federal do Pará - UFPA

Documento assinado digitalmente

 **LAURA ALMEIDA DE OLIVEIRA**  
Data: 18/12/2024 09:25:38-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**MSc. Laura Almeida de Oliveira**  
Universidade Federado do Oeste do Pará - UFOPA

Campo Maior-PI, 17 de dezembro de 2024.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador(a): Prof. Dra. Ana Paula Justino de Faria e Coorientador: Dr. Lucas Costa Ramos Lima, pelo suporte, paciência e orientação essencial para a realização deste trabalho. Agradeço à Universidade Estadual do Piauí por fornecer os recursos necessários para meu desenvolvimento acadêmico. Aos meus colegas de curso, que compartilharam os desafios e conquistas desta caminhada em especial as minhas colegas sempre presentes com nosso grupo intitulado “trio parada dura”. À minha família, pelo amor, apoio incondicional e palavras de incentivo nos momentos mais difíceis. E, finalmente, aos amigos que acreditaram em mim e tornaram esta trajetória mais leve e especial.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. RESUMO GERAL .....  | 6  |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....  | 7  |
| 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 8  |
| DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM<br>CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL ..... | 9  |
| 4. RESUMO .....  | 9  |
| 5. INTRODUÇÃO.....   | 9  |
| 6. MATERIAL E MÉTODOS.....   | 10 |
| 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 12 |
| 8. AGRADECIMENTOS .....  | 14 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 14 |

## **1. RESUMO GERAL**

Esta pesquisa investiga a relação entre o saneamento básico e a incidência de arboviroses, como a dengue, em Campo Maior, Piauí. Com base em dados demográficos e epidemiológicos, o estudo analisa como fatores ambientais e socioeconômicos influenciam a propagação dessas doenças. A metodologia envolveu a coleta de informações sobre a cobertura de serviços de saúde, condições de saneamento e a vegetação local, além de um levantamento dos casos notificados de dengue entre 2015 e 2019. Os resultados indicam uma correlação significativa entre a inadequação do saneamento e o aumento dos casos de dengue, evidenciando a importância de políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de infraestrutura urbana. Além disso, a pesquisa destaca a necessidade de conscientização da população sobre medidas preventivas e o papel do controle ambiental na mitigação de arboviroses. As conclusões sugerem que um enfoque integrado, que considere tanto a saúde pública quanto o desenvolvimento urbano sustentável, é essencial para a redução da incidência de doenças transmitidas por vetores na região.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

As doenças transmitidas por insetos são uma preocupação significativa para a saúde pública global, especialmente em regiões tropicais. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2020), mais de 1 bilhão de pessoas são afetadas anualmente por doenças transmitidas por vetores, como dengue, chikungunya e malária. Esses dados ressaltam a importância de compreender os fatores que influenciam a distribuição dessas doenças, especialmente em áreas vulneráveis como Campo Maior, Piauí.

Campo Maior é uma cidade situada em uma região semiárida, com clima quente e períodos de chuvas concentradas. Estudos demonstram que as condições climáticas, como temperatura e umidade, são determinantes na proliferação de vetores (Ferreira, 2015; Meira et al., 2021). Um estudo desenvolvido por Silva et al. (2021) afirmam que "a combinação de temperaturas elevadas e umidade alta cria um ambiente propício para a reprodução de mosquitos, como *Aedes aegypti*, vetor da dengue". Assim, as condições climáticas afetam a saúde humana, principalmente por meio de alterações nos padrões das doenças infecciosas transmitidas por vetores, como o *Aedes aegypti*, que é responsável pela transmissão de dengue, chikungunya e zika (Meira et al., 2021).

A epidemiologia das doenças transmitidas por insetos em Campo Maior mostra um aumento preocupante na incidência de casos. Oliveira (2022) observa que "em 2021, a cidade registrou um aumento de 150% nos casos de dengue em comparação ao ano anterior, indicando uma epidemia em potencial". A análise dos dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) revela padrões sazonais e diferenciais espaciais que são fundamentais para entender a dinâmica da doença.

A relação entre fatores socioeconômicos e a incidência de doenças transmitidas por vetores é bem documentada. Ferreira e Santos (2020) destacam que "a urbanização desordenada, a falta de saneamento básico e a pobreza são determinantes sociais que contribuem para a proliferação de vetores". Em Campo Maior, muitas comunidades enfrentam desafios significativos relacionados à infraestrutura, o que aumenta a vulnerabilidade à transmissão de doenças. Além disso, Gonzalez (2019) enfatiza que "comunidades de baixa renda apresentam maior risco à saúde devido à falta de acesso a informações sobre prevenção e controle de vetores". A falta de educação em saúde é uma barreira crítica para a adoção de práticas preventivas eficazes.

A análise espacial é uma ferramenta essencial para entender a distribuição das doenças. O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) permite a visualização e análise de dados

epidemiológicos, identificando padrões geográficos de incidência. Pereira et al. (2023) afirmam que "a aplicação de técnicas de geoprocessamento tem sido fundamental para a identificação de áreas de risco em Campo Maior, permitindo intervenções direcionadas". Outros estudos também mostram que a análise espacial pode revelar a correlação entre a localização de casos e variáveis ambientais, como a proximidade a áreas com água parada, que servem como criadouros para mosquitos (Melo e Costa, 2021).

A implementação de políticas públicas eficazes é crucial para o controle das doenças transmitidas por insetos. Neste cenário de risco à saúde da população, é importante implementar estratégias integradas de controle de vetores, que incluem educação em saúde, melhorias na infraestrutura urbana e campanhas de prevenção, são essenciais para reduzir a incidência de doenças (Almeida et al. 2022). A participação da comunidade é fundamental nesse processo, pois a conscientização e o engajamento da população são determinantes para o sucesso das intervenções (Santos, 2020).

### **3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. Ciênc Saúde Colet, v. 25, n. 10, p. 3857-68, 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ. Lei Estadual nº 8.220, de 27 de novembro de 2023. Declara o festejo de Santo Antônio como patrimônio cultural do Piauí. Teresina: ALEPI, 2023.

BARCELLOS, C.; LOWELL, S. Distribuição espacial das doenças transmitidas por vetores no Brasil: desafios e perspectivas. Rev Bras Epidemiol, 2020.

BECKER, F. G.; IRGANG, G. V.; HASENACK, H.; VILELLA, F. S.; VERANI, N. F. Land cover and conservation state of a region in the Southern limit of the Atlantic Forest (river Maquiné basin, Rio Grande do Sul, Brazil). Braz J Biol, v. 64, p. 569-82, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico [Internet]. 2020 [cited 2024 Nov 20]. Available from: <http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>.

CIDADE-BRASIL. Município de Campo Maior [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 11]. Available from: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campo-maior.html>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: Campo Maior [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 11]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades e Estados: Campo Maior - PI [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 11]. Available from: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/campo-maior.html>.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Banco de Dados Meteorológicos: Campo Maior - PI [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 11]. Available from: <https://bdmep.inmet.gov.br/>.

LIMA, Y. da C. A relação entre a vegetação urbana e a ocorrência de dengue: estudo de caso em Caldas Novas, Goiás. Instituto Federal Goiano, 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO DE CAMPO MAIOR. Relatório de Crescimento Urbano e Infraestrutura de Campo Maior (2018-2022). Campo Maior: SMPU, 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CAMPO MAIOR. Boletim Epidemiológico: Doenças Transmitidas por Insetos em Campo Maior. Campo Maior: SMS, 2024.

SEGURA, M. N. O.; BARRETO, P. P.; ALECRIM, W. D.; QUINTANILHA, L. T.; GUERRA, E. N. Encontro de Aedes albopictus no Estado do Pará, Brasil. Rev Saúde Pública, v. 37, n. 3, p. 388-9, 2003.

SHUMAN, E. K. Global climate change and infectious diseases. N Engl J Med, v. 362, n. 12, p. 1061-3, 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Informações sobre saneamento básico em Campo Maior – PI [Internet]. [cited 2024 Nov 14]. Available from: [http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua\\_esgoto/mapa-esgoto?codigo=2202208](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua_esgoto/mapa-esgoto?codigo=2202208).

SOUZA, A. I. S., et al. Casos notificados de dengue no Estado do Piauí entre os anos de 2015 a 2019. Res Soc Dev, v. 9, n. 11, e59691110231, 2020. Available from: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10231>.

WALKER, K. Asian tiger mosquito (Aedes albopictus). Pest and Diseases Image Library [Internet]. 2007 [cited 2024 Dec 13]. Available from: <http://www.padil.gov.au>.

WERF VAN DER, G. R.; RANDERSON, J. T.; GIGLIO, L.; COLLATZ, G. J.; KASIBHATLA, P. S.; ARELLANO, A. F. Jr. Estimates of fire emission from an active deforestation region in the southern Amazon based on satellite data and biogeochemical modeling. Biogeosciences, v. 6, p. 235-49, 2009.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The World Health Report 2007 – a Safer Future: Global and Public Health Security in the 21st Century. New York: WHO, 2007.

## **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL**

O artigo do Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado e formatado conforme as normas da publicação científica disponíveis no periódico de Revista de Saúde Pública, disponível em:  
[https://rsp.fsp.usp.br/instrucoes-aos-  
autores/](https://rsp.fsp.usp.br/instrucoes-aos-autores/)

1       **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INSETOS EM**  
2       **CAMPO MAIOR: UM ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E SOCIOAMBIENTAL**

3  
4       Joana D Arc de Sousa Queiroz<sup>1</sup>; Lucas Costa Ramos Lima<sup>2</sup>; Ana Paula Justino Faria<sup>2</sup>

5       <sup>1</sup>Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Piauí, Campus Heróis de Jenipapo, Campo  
6       Maior, Piauí, Brasil.

7       <sup>2</sup>Núcleo de Insetos Aquáticos, Universidade Estadual do Piauí, Campus Heróis de Jenipapo, Campo Maior, Piauí,  
8       Brasil.

9       **4. RESUMO**

10      A pesquisa analisou a incidência de arboviroses, especificamente dengue, zika e chikungunya, no  
11      município de Campo Maior, Piauí, com foco nas relações entre densidade populacional, cobertura  
12      vegetal e infraestrutura de saneamento básico. Os dados epidemiológicos indicaram que apenas essas  
13      três doenças foram registradas pela Vigilância Epidemiológica, com variações significativas na  
14      incidência entre os 15 bairros urbanos e as áreas rurais. O bairro São Luiz destacou-se como o mais  
15      afetado pela dengue, apresentando 17 casos, seguido por Fripisa e Cidade Nova, que são áreas  
16      densamente urbanizadas com baixa cobertura vegetal. A análise revelou uma correlação significativa  
17      entre a ausência de infraestrutura de saneamento e a maior incidência de arboviroses, especialmente em  
18      bairros populosos. Campo Maior carece de um sistema adequado de saneamento básico, o que favorece  
19      a formação de criadouros para o mosquito *Aedes aegypti*. A falta de drenagem e esgotamento sanitário  
20      contribui para o acúmulo de água parada, criando ambientes propícios para a reprodução do vetor.  
21      Embora as áreas rurais apresentem uma incidência menor, a urbanização crescente e a falta de  
22      infraestrutura adequada também afetam essas regiões. A pesquisa sugere que a vegetação urbana pode  
23      atuar como uma barreira natural contra a proliferação de mosquitos, enfatizando a importância de  
24      estratégias de preservação e reflorestamento. Conclui-se que, para o controle eficaz das arboviroses em  
25      Campo Maior, é crucial implementar medidas que incluam a ampliação de áreas verdes e a melhoria das  
26      infraestruturas de saneamento, especialmente em bairros densamente povoados, como São Luiz. Essas  
27      ações são essenciais para a redução da incidência de doenças transmitidas por vetores e para a melhoria  
28      da saúde pública local.

29      **Palavras-Chave:** Arboviroses; *Aedes aegypti*; Saneamento básico

30      **5. INTRODUÇÃO**

31      A destruição e alteração dos ecossistemas naturais, resultantes da interferência humana,  
32      como a expansão urbana, a conversão da cobertura vegetal para pastagens ou áreas agrícolas, e  
33      mudanças climáticas, são preocupações significativas (Becker et al., 2004; Geist & Lambin,  
34      2001). Este fenômeno impacta diretamente a biodiversidade e a saúde pública, especialmente  
35      em regiões tropicais. O mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue no Brasil, originado da África,

36 prolifera em ambientes urbanos desorganizados, exacerbando a incidência de doenças (WHO,  
37 2007). Além disso, a introdução do *Aedes albopictus* em 1986, como vetor secundário,  
38 representa um desafio adicional para o controle das arboviroses (Segura et al., 2003; Walker,  
39 2007).

40 O desmatamento e a queimada de florestas contribuem significativamente para o  
41 aumento das emissões de dióxido de carbono, resultando no aquecimento da superfície terrestre  
42 (Werf van der et al., 2009). Essas mudanças climáticas, discutidas na Conferência das Nações  
43 Unidas em 2009, afetam a biodiversidade e a proliferação de insetos vetores de doenças.  
44 Estudos indicam que o aumento gradual das temperaturas e alterações nos padrões de  
45 precipitação influenciam a atividade dos vetores (Shuman, 2010). Por exemplo, mosquitos do  
46 gênero *Anopheles*, que transmitem a malária, requerem temperaturas superiores a 16º C para  
47 completar seu ciclo de vida, tornando as temporadas quentes e chuvosas propensas a surtos de  
48 doenças (Shuman, 2010).

49 O avanço da ocupação humana, resultando na conversão de áreas naturais em pastagens  
50 ou terrenos agrícolas, impacta a propagação de patógenos em diversas espécies, especialmente  
51 em aves, que atuam como reservatórios de patógenos zoonóticos (Sehgal, 2010). Isso inclui  
52 vírus, bactérias e protozoários, que podem se adaptar facilmente às mudanças ambientais,  
53 aumentando o risco de surtos em populações humanas (Sehgal, 2010). Em Campo Maior, Piauí,  
54 a alta incidência de doenças transmitidas por insetos, como dengue, zika e chikungunya,  
55 representa um desafio significativo para a saúde pública. A presença de ecossistemas aquáticos,  
56 como lagoas e áreas com água parada, favorece a proliferação de vetores (Brasil, 2020;  
57 Barcellos & Lowell, 2020). A relação entre ecossistemas aquáticos e a proliferação de doenças  
58 é bem documentada, com áreas de água parada servindo como locais ideais para a oviposição  
59 de mosquitos (Barcellos & Lowell, 2020).

60 distribuição desigual das doenças transmitidas por insetos em Campo Maior, onde  
61 bairros com infraestrutura inadequada e alta densidade populacional apresentam maior  
62 vulnerabilidade, destaca a necessidade de intervenções direcionadas (Carvalho et al., 2019). O  
63 presente estudo busca investigar a relação entre a incidência de dengue, zika, chikungunya e  
64 leishmaniose e os bairros urbano e rural de Campo Maior, visando relacionar a ocorrência  
65 dessas patologias com a cobertura vegetal urbana. Esta abordagem pode facilitar a antecipação  
66 de ações por parte dos agentes de controle de endemias.

## 67 **6. MATERIAL E MÉTODOS**

68 O presente estudo foi conduzido com informações epidemiológicas obtidas do perímetro

69 urbano e da zona rural adjacente à cidade de Campo Maior, Piauí, Brasil. Campo Maior possui  
70 uma área territorial de 1.680.861 km<sup>2</sup> e uma população residente de 45.793 habitantes,  
71 resultando em uma densidade demográfica de 27,24 hab/km<sup>2</sup>, conforme dados do Censo de  
72 2022. O município está localizado a uma altitude de 137 metros acima do nível do mar, com  
73 coordenadas geográficas de 4° 49' 42" de latitude Sul e 42° 10' 10" de longitude Oeste. A média  
74 anual de precipitação em Campo Maior é de aproximadamente 1.484 mm, com cerca de 90%  
75 desse total concentrado entre os meses de outubro e abril, caracterizando um período chuvoso  
76 significativo que impacta as atividades agrícolas e pecuárias locais (INMET, 2024).

77 Campo Maior apresenta uma economia diversificada, destacando-se nas áreas de  
78 comércio, agricultura, pecuária e extrativismo. A criação de caprinos e ovinos desempenha um  
79 papel relevante, favorecida pela adaptabilidade das raças às condições edafoclimáticas locais.  
80 Além disso, o município consolidou-se como um polo industrial cerâmico, com diversas  
81 indústrias dedicadas à produção de materiais de construção, incluindo telhas, tijolos,  
82 argamassas e rejantes. No âmbito gastronômico, a “carne de sol” é um prato tradicional,  
83 consumido também na forma de Paçoca e Maria Isabel, sendo uma marca registrada da região  
84 (IBGE, 2022).

85 Nos últimos anos, Campo Maior passou por mudanças significativas em sua  
86 infraestrutura urbana. Entre 2018 e 2022, o município registrou crescimento demográfico e uma  
87 expansão considerável na construção de residências, aumentando a quantidade de bairros e  
88 conjuntos habitacionais. Esse desenvolvimento urbano reflete tanto a demanda habitacional  
89 quanto o aumento populacional, além de melhorias em serviços básicos e infraestrutura,  
90 consolidando a cidade como um importante centro econômico e cultural da região (Secretaria  
91 de Planejamento Urbano de Campo Maior, 2023).

92 Para investigar a relação entre a vegetação urbana e a incidência de dengue no município  
93 de Campo Maior, os dados foram obtidos a partir de duas principais fontes, em conformidade  
94 com as Resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº 466/2012 e nº 510/2016, que  
95 regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos. As notificações de casos de dengue foram  
96 coletadas por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que registra  
97 os casos notificados por profissionais de saúde em unidades de atendimento, laboratórios e  
98 setores de vigilância epidemiológica. Em cumprimento às exigências éticas, nenhum dado  
99 pessoal dos pacientes foi acessado; as informações utilizadas consistiram apenas em dados  
100 agregados por bairros, fornecidos pela Secretaria de Saúde de Campo Maior, garantindo a  
101 privacidade dos indivíduos envolvidos.

102 Os dados quantitativos sobre os focos do mosquito *Aedes aegypti* foram obtidos através  
103 do Departamento de Controle de Endemias do município. Este departamento realiza inspeções  
104 locais para identificar e registrar os focos do vetor por meio de coletas de ovos, pupas ou larvas,  
105 possibilitando a análise entomológica e a eliminação de potenciais criadouros.

106 **7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

107 A partir dos dados coletados sobre casos de dengue, zika e chikungunya no município  
108 de Campo Maior, Piauí, observou-se que apenas essas três arboviroses tiveram notificações  
109 registradas no setor de Vigilância Epidemiológica. A Tabela 1 apresenta a distribuição dos  
110 casos entre os 15 bairros urbanos e as seis áreas rurais do município, evidenciando variações  
111 significativas na incidência das doenças, especialmente em áreas com maior densidade  
112 populacional e menor cobertura vegetal. A análise da Tabela 1 revela que o bairro São Luiz é o  
113 mais afetado pela dengue, com 17 casos, seguido pelos bairros Fripisa e Cidade Nova. Estes  
114 bairros não apenas apresentam alta densidade populacional, mas também são amplamente  
115 urbanizados, com escassa cobertura vegetal, o que contribui para a proliferação do *Aedes*  
116 *aegypti* (Lima, 2024; Souza et al., 2020). A relação entre densidade populacional e incidência  
117 de dengue sugere que a urbanização intensa e a ausência de áreas verdes amplificam as  
118 condições favoráveis ao desenvolvimento do vetor. O bairro São Luiz, sendo um dos mais  
119 populosos de Campo Maior, reflete essa dinâmica, onde a combinação de alta densidade  
120 habitacional e baixa cobertura de vegetação cria um ambiente propício para criadouros de  
121 mosquitos, especialmente em locais com água parada.

122 Tabela 1: Distribuição de Casos de Dengue, Zika e Chikungunya por Unidade Básica de  
123 Saúde da cidade de Campo Maior, PI, Brasil.

| Perímetro | Unidade     | DENGUE | ZIKA | CHIKUNGUNYA |
|-----------|-------------|--------|------|-------------|
| Ubana     | SÃO LUIZ    | 17     | 0    | 0           |
| Ubana     | SÃO JOÃO    | 6      | 0    | 0           |
| Ubana     | CIDADE NOVA | 7      | 0    | 0           |
| Ubana     | LILA        | 0      | 0    | 0           |
| Ubana     | Fripisa     | 9      | 0    | 0           |
| Ubana     | SANTA CRUZ  | 6      | 0    | 0           |
| Ubana     | MATADOURO   | 4      | 0    | 0           |
| Ubana     | CENTRO 1    | 6      | 0    | 0           |
| Ubana     | LOURDES     | 4      | 0    | 1           |
| Ubana     | CENTRO 2    | 1      | 0    | 0           |
| Ubana     | CARIRI      | 4      | 0    | 0           |
| Ubana     | FLORES      | 2      | 0    | 0           |
| Ubana     | SANTA RITA  | 2      | 0    | 0           |

|       |                    |   |   |   |
|-------|--------------------|---|---|---|
| Ubana | FÁTIMA             | 6 | 0 | 0 |
| Ubana | PAULO IV/ PARQUE   |   |   |   |
| Ubana | ESTRELA            | 3 | 0 | 0 |
| Rural | ZONA RURAL         | 0 | 0 | 0 |
| Rural | SÃO JOAQUIM        | 0 | 0 | 0 |
| Rural | ÁGUA BRANCA        | 0 | 0 | 0 |
| Rural | CANTO DO PERIQUITO | 0 | 0 | 0 |
| Rural | TAPERA             | 0 | 0 | 0 |
| Rural | CORREDORES         | 4 | 0 | 1 |
| Rural | ALTO DO MEIO       | 0 | 0 | 0 |

124

125       A análise dos dados epidemiológicos de Campo Maior revela uma correlação significativa entre  
 126 a ausência de infraestrutura de saneamento básico e a incidência de arboviroses, especialmente dengue,  
 127 nos bairros mais populosos e urbanizados, como São Luiz, Fripisa e Cidade Nova. De acordo com o  
 128 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério do Desenvolvimento  
 129 Regional, o município de Campo Maior não possui uma estrutura adequada de saneamento básico. Essa  
 130 carência agrava as condições sanitárias locais, favorecendo a formação de criadouros para o *Aedes*  
 131 *aegypti*, vetor responsável pela transmissão da dengue, zika e chikungunya.

132       O déficit de saneamento básico implica na falta de sistemas eficientes de esgotamento sanitário  
 133 e de drenagem de águas pluviais, facilitando o acúmulo de água parada em diversas áreas do município  
 134 (SNIS, 2024). Esse problema é particularmente grave em bairros como São Luiz, onde a densidade  
 135 populacional é alta e a infraestrutura urbana é limitada. A ausência de sistemas de esgoto e de manejo  
 136 de águas pluviais no município contribui diretamente para a proliferação dos mosquitos transmissores,  
 137 uma vez que os depósitos de água parada se tornam locais de reprodução do *Aedes aegypti* (Almeida,  
 138 Cota & Rodrigues, 2020).

139       Adicionalmente, as áreas rurais apresentam uma incidência consideravelmente menor, com  
 140 exceção do bairro Alto do Meio, que reportou quatro casos de dengue e um caso de chikungunya. Este  
 141 dado ressalta que, mesmo em áreas com menor densidade populacional, a ausência de saneamento e a  
 142 falta de infraestrutura adequada podem contribuir para a disseminação das arboviroses; esta mesma área  
 143 da zona rural tem sofrido grande impacto da urbanização, corroborando com a literatura (Almeida, Cota  
 144 & Rodrigues, 2020). No bairro São Luiz, a deficiência em infraestrutura de saneamento básico tem sido  
 145 um fator crítico, pois a ausência de redes de esgoto e drenagem de água acarreta condições ideais para  
 146 o acúmulo de água parada, especialmente em períodos de chuva.

147       A relação entre baixa cobertura vegetal e alta incidência de arboviroses também está alinhada  
 148 com estudos que demonstram como a vegetação urbana pode atuar como uma barreira natural para a  
 149 proliferação de mosquitos. Bairros com áreas verdes tendem a criar microclimas que desfavorecem o  
 150 desenvolvimento do *Aedes aegypti*, evidenciando a necessidade de estratégias de reflorestamento e de  
 151 preservação de espaços verdes em áreas densamente povoadas (Souza et al., 2020). Como sugerem  
 152 estudos semelhantes, a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (PROVEG) é uma

153 iniciativa que visa a preservação ambiental e o incremento das áreas verdes, essenciais para a mitigação  
154 de doenças transmitidas por vetores e para o bem-estar da população em ambientes urbanos (Almeida  
155 et al., 2020).

156 Portanto, medidas de controle eficazes em Campo Maior deveriam considerar o incremento de  
157 espaços verdes e o aprimoramento das infraestruturas de saneamento, principalmente em bairros com  
158 alta densidade populacional, como São Luiz. A manutenção de áreas verdes e o reflorestamento urbano  
159 emergem como estratégias essenciais para reduzir a incidência das arboviroses e melhorar as condições  
160 de saúde da população local.

## 161 **8. AGRADECIMENTOS**

162 Agradecemos à equipe do Laboratório de Zoologia (Universidade Estadual do Piauí - UESPI,  
163 Campus Heróis do Jenipapo) e ao grupo de pesquisa NUPEIA (Núcleo de Pesquisa em Insetos  
164 Aquáticos) pelo incentivo e apoio logístico. Apoio financeiro parcial foi recebido do Conselho  
165 Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para bolsa de produtividade ao  
166 LRCL (processo número: 310205/2021-2) e para bolsa de pós-doutorado à APJF (processo  
167 número: 306103/2022-2); e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) pelo  
168 financiamento do Projeto científico (Processo nº. 00110.000138/2022-85). Agradecemos a  
169 Secretaria Municipal de Saúde de Campo Maior, pela disponibilizar as informações.

## 170 **9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

171 **ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F.** Saneamento, arboviroses e  
172 determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, n. 10,  
173 p. 3857-3868, 2020.

174 **ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO PIAUÍ.** Lei Estadual nº 8.220, de 27 de  
175 novembro de 2023. Declara o festejo de Santo Antônio como patrimônio cultural do Piauí.  
176 Teresina: ALEPI, 2023.

177 **BARCELLOS, C.; LOWELL, S.** Distribuição espacial das doenças transmitidas por vetores  
178 no Brasil: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 2020.

179 **BRASIL. Ministério da Saúde.** Boletim Epidemiológico. 2020. Disponível em:  
180 <http://www.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>. Acesso em: 20 nov. 2024.

181 **CARVALHO, M. S.; et al.** A dinâmica das doenças transmissíveis em populações humanas.  
182 São Paulo: EdUSP, 2019.

183 **CIDADE-BRASIL.** Município de Campo Maior. 2024. Disponível em: <https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-campo-maior.html>. Acesso em: 11 nov. 2024.

- 185 **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).** Cidades e  
186 Estados: Campo Maior. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 11  
187 nov. 2024.
- 188 **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).** Cidades e  
189 Estados: Campo Maior - PI. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/campo-maior.html>. Acesso em: 11 nov. 2024.
- 191 **INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET).** Banco de Dados  
192 Meteorológicos: Campo Maior - PI. 2024. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>.  
193 Acesso em: 11 nov. 2024.
- 194 **LIMA, Y. da C.** A relação entre a vegetação urbana e a ocorrência de dengue: estudo de caso  
195 em Caldas Novas, Goiás. Instituto Federal Goiano, 2024.
- 196 **MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde.** Dados Epidemiológicos  
197 de Dengue, Zika e Chikungunya. 2021. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/>. Acesso  
198 em: 20 nov. 2024.
- 199 **SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO URBANO DE CAMPO MAIOR.**  
200 Relatório de Crescimento Urbano e Infraestrutura de Campo Maior (2018-2022). Campo  
201 Maior: SMPU, 2023.
- 202 **SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CAMPO MAIOR.** Boletim  
203 Epidemiológico: Doenças Transmitidas por Insetos em Campo Maior. Campo Maior: SMS,  
204 2024.
- 205 **SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS.**  
206 Informações sobre saneamento básico em Campo Maior – PI. Disponível em:  
207 [http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua\\_esgoto/mapa-esgoto?codigo=2202208](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores-hmg/web/agua_esgoto/mapa-esgoto?codigo=2202208).  
208 Acesso em: 14 nov. 2024.
- 209 **SOUZA, A. I. S.; et al.** Casos notificados de dengue no Estado do Piauí entre os anos de  
210 2015 a 2019. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 11, e59691110231, 2020.  
211 Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10231>. Acesso em: 14 nov. 2024.
- 212 **UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS.** Relação entre a biodiversidade aquática  
213 e a proliferação de mosquitos vetores. 2021. Disponível em:  
214 <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/19370>. Acesso em: 20 nov. 2024.