

# Fatores socioambientais influenciam no retrato da dengue?

*Luciana Escalante Pereira*

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Brasil  
escalante.pereira.ufms@gmail.com

*Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli*

Universidade Federal de Minas Gerais – Brasil  
rayssapinheirononoveli@gmail.com

*Glenda Helenice da Silva Rodrigues*

Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho – Brasil  
glenda.rodrigues@unesp.br

---

**Resumo:** No Brasil a dengue é considerada uma doença endêmica e sua ocorrência, por vezes, costuma ser associada a questões sociais e ambientais. Considerando isto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar se fatores ambientais e socioeconômicos podem ser preponderantes para a incidência de dengue na cidade de Corumbá-MS. Para tal, foram utilizados de dados socioeconômicos e ambientais gerados por bairros da cidade e comparados aos casos de dengue registrados entre 2012 e 2019. Os resultados mostraram que os casos de dengue tiveram uma maior relação com o tamanho da população de cada bairro. Não estão diretamente relacionados a fatores como renda média mensal, taxa de impermeabilização ou de cobertura vegetal do bairro.

**Palavras-chave:** Corumbá-MS, Geoprocessamento, Impermeabilização do solo, Dengue.

---

## Introdução

A dengue é uma doença de ciclos de transmissão endêmica e epidêmica que se estabeleceu globalmente (BHATT et al., 2013) e, principalmente, em regiões tropicais. Entre alguns aspectos atribuídos a propagação da doença pelo mundo destacam-se as aglomerações urbanas e estratégias ineficazes de controle de vetores (SIMMONS et al., 2012). De acordo com Marzochi (1994), a transmissão da dengue é, sobretudo, urbana. É nas cidades onde encontram-se fatores fundamentais para sua propagação: o homem, o vírus, o vetor, condições políticas, econômicas e culturais que formam a estrutura que permite estabelecer a cadeia de transmissão. O crescimento urbano, bem como o uso do solo nessas cidades, não é homogêneo e as formas de ocupação econômico-sociais vão determinar as condições ambientais, de moradia, de adensamento populacional e saneamento ambiental (fatores de risco para a ocorrência de dengue) (COSTA; NATAL, 1998).

No que se refere ao território brasileiro, a dengue foi reintroduzida em 1976. Um caso confirmado em Salvador/BA, após um longo período sem registros positivos. Paralelamente, as mudanças demográficas ocorridas no país, decorrentes de intensos fluxos migratórios devido ao êxodo rural, resultaram em um “inchaço” nas cidades que, conseqüentemente, entraram em colapso e não conseguiram atender as necessidades dos migrantes, como habitação e saneamento básico. Assim, boa parte dos migrantes passou a viver em favelas, invasões e cortiços, proliferando o vírus da dengue. Atualmente, o vírus tem sua propagação facilitada pela velocidade do tráfego aéreo e terrestre (TAUIL, 2001).

No Brasil, a dengue é considerada uma doença endêmica, ou seja, a ocorrência dela no país é habitual. Entretanto, isso não significa que ela ocorra de modo proporcional no território brasileiro e até mesmo dentro de uma cidade. Com o objetivo de conter os casos de dengue foi criado, em 2002, o Programa Nacional de Controle de Dengue (PNCD). Uma estratégia de intervenção que está baseada em três fundamentos: *a) construção do programa em caráter permanente; b) respeito aos princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) e c) gestão integrada dos vários componentes do programa.* As metas do PNCD são: redução dos índices de infestação predial (<1%); diminuição do número de casos (50%); e redução da letalidade por febre hemorrágica de dengue (<1%) (FIGUEIRÓ et al, 2010).

Dentre as vigilâncias efetuadas pelo PNCD, existem as que ocorrem em Faixa de Fronteira. Aqui, o objetivo é detectar a introdução precoce de novos vírus que foram identificados em países que fazem fronteira com o Brasil como a Guiana, Suriname, Bolívia, Venezuela, Colômbia, Peru e Paraguai. Os municípios brasileiros que fazem fronteira com esses países são potenciais portas de entrada dessas cepas no país (FUNASA, 2002). Foi definido pela lei 6.634 de 2 de maio de 1979 que, municípios fronteiriços são àqueles que estão inseridos totalmente ou parcialmente em uma faixa interna de 150 km de largura (Faixa de Fronteira Brasileira) paralela ao limite territorial do país (Brasil, 1979).

O conceito geográfico que melhor caracteriza a zona de fronteira é o conceito de cidades-gêmeas. Pois, aqui, é possível observar as manifestações localizadas dos problemas característicos de fronteira (Machado, 2005). São considerados cidades-gêmeas os municípios cortados pela linha de fronteira, seja essa seca ou fluvial, articulada ou não por obra de infraestrutura, que apresentem grande potencial de integração econômica e cultural (BRASIL, 2021). Nesse sentido, cabe ressaltar a importância da cooperação entre os países para a prevenção e controle da dengue nos

municípios de fronteira, sobretudo naqueles que são cidades-gêmeas. Fortalecer estratégias como o acesso às informações epidemiológicas e promover ações conjuntas de controle são essenciais para conter a propagação do vírus na zona de fronteira (COSTA; CUNHA; COSTA, 2018).

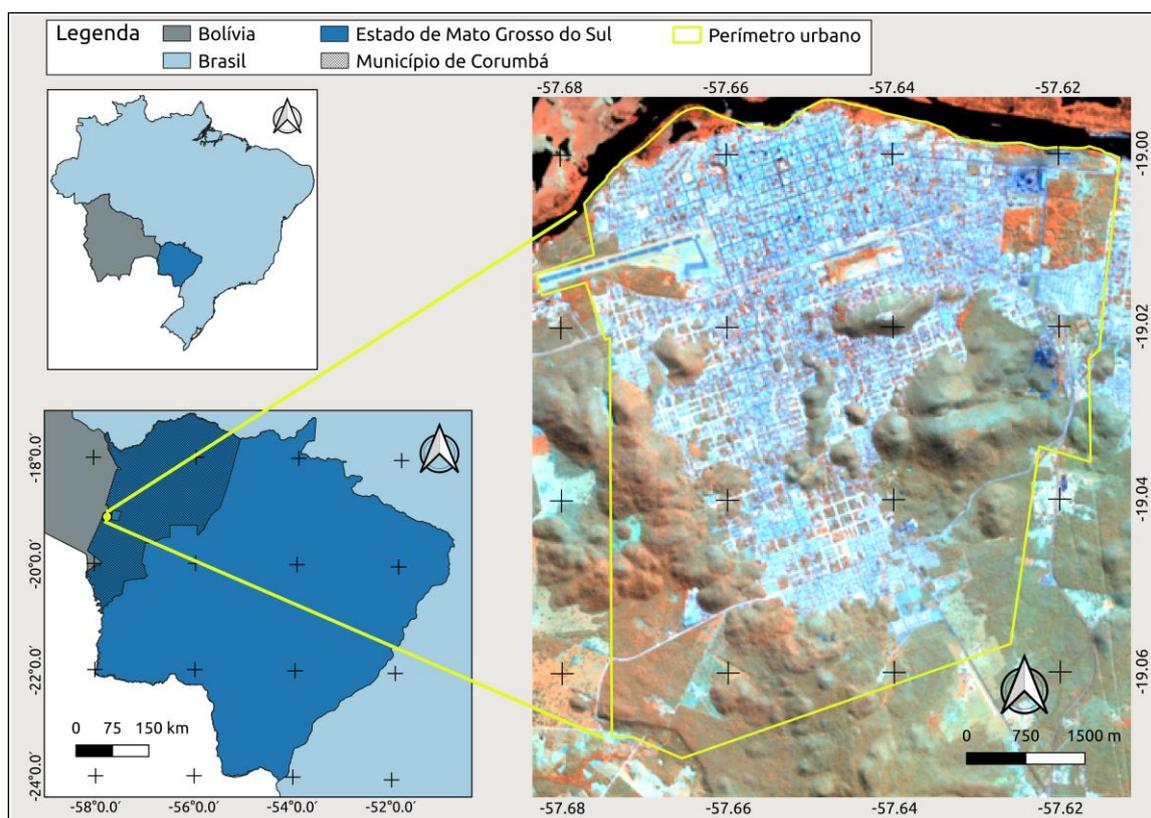
A área de estudo que será analisada envolve a cidade de Corumbá/MS, Brasil. Localizada em uma faixa de fronteira que compõe o quarto maior arranjo populacional fronteiriço do país. Reuni, além de Corumbá, Ladário (Brasil), Puerto Quijarro e Puerto Suárez (Bolívia). Juntas, possuem uma população com cerca de 150.000 pessoas e Corumbá é o centro articulador desse arranjo (IBGE, 2016). Além disso, esse arranjo populacional está localizado em meio ao bioma Pantanal, maior planície alagada do mundo, fator favorável para o processo de incubação das larvas do *aedes aegypti*.

As condições socioambientais de Corumbá/MS são propícias à proliferação dos vetores. O calor intenso e presença hídrica abundante, somado a falta de controle ambiental e de medidas de prevenção são apontadas como principais determinantes das elevadas incidências de doenças zoonóticas em Corumbá (PEITER, 2005). Um estudo realizado em 2019 caracteriza o saneamento básico da cidade como crítico. Visto que, ainda que exista uma estação de tratamento de esgoto, grande parte da população ainda utiliza fossas sépticas e não estão interligadas com a rede sanitária. Além disso, observou-se casos onde o lixo doméstico não é colocado adequadamente em lixeiras para a coleta. Juntamente, restos de madeiras de construção civil, podas de árvores e entulhos que foram deixados em terrenos baldios ou em vias públicas (BATISTA; JURADO, 2019).

É pelas suas relações socioambientais que Corumbá destaca-se como objeto de interesse desta presente pesquisa. Será possível que fatores socioambientais da cidade podem influenciar no retrato da dengue na fronteira Brasil-Bolívia? Partindo dessa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo avaliar se fatores ambientais e socioeconômicos podem ser preponderantes para a incidência de dengue. Para tal, buscar-se-á analisar a estrutura social relacionada a aspectos ambientais, como os graus de impermeabilização dos bairros. Assim, será possível relacionar singularidades do cenário urbano de Corumbá com os casos de dengue. Os diferentes aspectos apresentados em escala de bairros podem colaborar para a compreensão da propagação da doença.

## Materiais e Métodos

O recorte espacial que será analisado é a cidade de Corumbá. Localizada na região Centro-Oeste do Brasil, no do Estado de Mato Grosso do Sul. Está, aproximadamente, a 428 km da capital, Campo Grande. Corumbá está situada dentro da zona de fronteira Brasil - Bolívia (Figura. 1), possui uma população estimada em 96.268 habitantes, o que representa a terceira maior população do estado (IBGE, 2022).



**Figura 1:** Localização da área urbana do município de Corumbá MS.

Fonte: Sentinel-2, composição falsa-cor RGB/7-11-12.

Organização: As autoras.

Por vias terrestres, a oeste, a cidade fica a, aproximadamente, 11 km de distância da cidade boliviana *Puerto Quijarro*, sendo as duas cidades consideradas cidades-gêmeas e possuindo fronteira seca. A leste, da cidade de Corumbá encontra-se com a zona urbana de Ladário. Além destas, em um raio de menos de 20km ainda há a cidade boliviana *Puerto Suárez*. Deste eixo da fronteira.

A unidade espacial utilizada nesta pesquisa é em escala de bairro. A cidade possui 24 bairros, sendo o mais novo criado em 2018, através da lei municipal nº2.644 (Corumbá, 2018), onde ficou reconhecido a região do Cravo Vermelho, que estava

inserida dentro do bairro Cristo Redentor, como bairro. Entretanto, em virtude da disponibilidade de dados, as análises não foram passíveis de serem realizadas com todos os bairros.

Para atingir o objetivo, foi realizada uma pesquisa sobre dados de dengue, obtidos através da Secretária Municipal de Saúde de Corumbá. Foram utilizados os casos de dengue que tiveram a confirmação via laboratório, entre os anos de 2012 a 2019. Entretanto, não foi possível obter informações do ano de 2017, mesmo que estejam disponibilizados no boletim epidemiológico do estado, os números de casos totalizados são para o município e não são divididos por bairros.

A partir da disponibilização dos dados, foi realizada uma seleção e definição de quais aspectos seriam prioritários. A definição se pautou na uniformidade de dados e na premissa de utilizar-se de todos os anos disponíveis para análise, assim, foram utilizados os casos de dengue que tiveram a confirmação via laboratório. Os indicadores socioeconômicos utilizados foram os de população residente e renda nominal mensal. Para o levantamento destes dados, foi utilizado o censo demográfico de 2010 (IBGE, 2010), o mais recente e completo disponível no período da pesquisa, sendo estes dados adquiridos através do Sistema IBGE de Recuperação de Dados (SIDRA).

O desenvolvimento da pesquisa se deu com o uso de ferramentas de geoprocessamento. Além da confecção de novas informações, as ferramentas de geoprocessamento possibilitaram a coleta, armazenamento e análise integrada dos dados de dengue com aspectos ambientais e sociais.

O uso de geoprocessamento se deu principalmente através do sensoriamento remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG). Assim, dentro da vertente de sensoriamento remoto, foi utilizada imagens do satélite Sentinel-2, sensor MSI, bandas espectrais 03 (verde), 04 (vermelho) e 08 (infravermelho próximo), cena 21KVU, do programa *Global Monitoring for Environment and Security* (GMES), datadas de 29 de setembro de 2016, o que corresponde ao período seco na região. As imagens possuem resolução espacial de 10m, o que proporciona maiores detalhes da área urbana e foram utilizadas na geração de índices radiométricos. Ainda foi feito uso de Modelo digital de Elevação (MDE) para a visualização de informações do terreno, como a geração de curvas de nível. O MDE utilizado é produto do satélite Alos, sensor PALSAR, com resolução de 12m.

O Índice de Superfície Impermeável (SWI – *Surface Impermeable Index*), proposto por Pereira et al. (2018), utilizado para a análise de dados nesta pesquisa, é

um índice usado para a identificação de áreas impermeáveis, sendo gerado a partir da combinação do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI – *Normalized Difference Vegetation Index*) com o NDWI (*Normalized Difference Water Index*), através da fórmula:  $SWI = (NDVI - NDWI)^2$

Ressalta-se que na literatura existem dois índices diferentes que recebem o nome de NDWI, mas o utilizado na geração do SWI é o concebido por McFeeters (1996). De modo geral, o NDVI é um índice usado para estimar biomassa, enquanto o NDWI estima a superfície terrestre coberta por lâmina de água, assim, o SWI é a junção de um índice que proporciona respostas de vegetação com outro que gera respostas sobre água. Os índices radiométricos são operações aritméticas que envolvem a razão entre bandas espectrais.

Como o mosquito da dengue é um mosquito de hábitos urbanos e que necessita de água para reprodução e procriação, a seleção por um índice que mostra locais mais suscetíveis a impermeabilidade e assim podem gerar acúmulo de água, foi considerado adequado para o propósito da pesquisa.

Para a geração e processamento dos dados foram utilizados os SIG SPRING e Qgis, versão 3.10.5. Além dos SIG, outros softwares livres como o Gimp, editor de imagens, e LibreOffice Calc para a organização de planilhas e geração de gráficos, foram necessários para a execução da pesquisa.

## **Resultados e Discussão**

### Análise de indicadores socioeconômicos

Os números de casos de dengue foram agrupados por bairro, ou seja, foram trabalhados com a somatória de casos entre os anos de 2012 a 2019 (Tabela 1). Dessa forma, observando os dados de dengue bairro a bairro, percebe-se que os bairros Centro, Nova Corumbá e Cristo Redentor são os que apresentam a maior incidência de dengue, com 194, 132 e 133 casos, respectivamente. Cabe ressaltar que, o bairro Cristo Redentor, contém o total de casos somado com os do bairro Cravo Vermelho.

**Tabela 1.** Número de casos positivos por análise laboratorial de dengue entre 2012 a 2019 (Exceção ao ano de 2017) nos bairros de Corumbá.

Bairro	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	Total por bairro
Aeroporto	60	16	4	4	2	1	10	97
Arthur Marinho	1	2	2	0	0	0	0	5
Beira Rio	4	1	0	0	0	0	0	5
Borrowiski	3	0	0	0	0	0	0	3
Centro	75	76	7	6	7	0	23	194
Centro América	13	19	4	1	0	1	3	41
Cervejaria	14	4	0	0	0	0	4	22
Cravo vermelho <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Cristo Redentor <sup>2</sup>	48	36	2	2	21	1	23	133
Dom Bosco	37	13	3	4	0	2	10	69
Generoso	5	2	0	1	0	0	0	8
Guatós	1	15	3	0	0	1	14	34
Industrial	0	2	0	0	0	0	1	3
Jardim Dos Estados	26	10	1	0	0	0	14	50
Maria Leite	13	19	3	2	0	0	7	43
Nova Corumbá	40	62	3	0	1	0	26	132
Nossa Senhora de Fátima	9	7	2	0	0	0	1	19
Padre E. Sassida <sup>3</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
Pantanal	12	4	6	1	0	2	12	37
Popular Nova	40	37	5	0	2	2	9	95
Popular velha	18	16	7	3	1	0	5	50
Previsul	2	7	0	0	0	0	3	12
Universitário	18	35	1	2	1	0	16	73
<b>Total por ano</b>	447	386	54	26	19	10	184	

Fonte: Secretária Municipal de Saúde de Corumbá

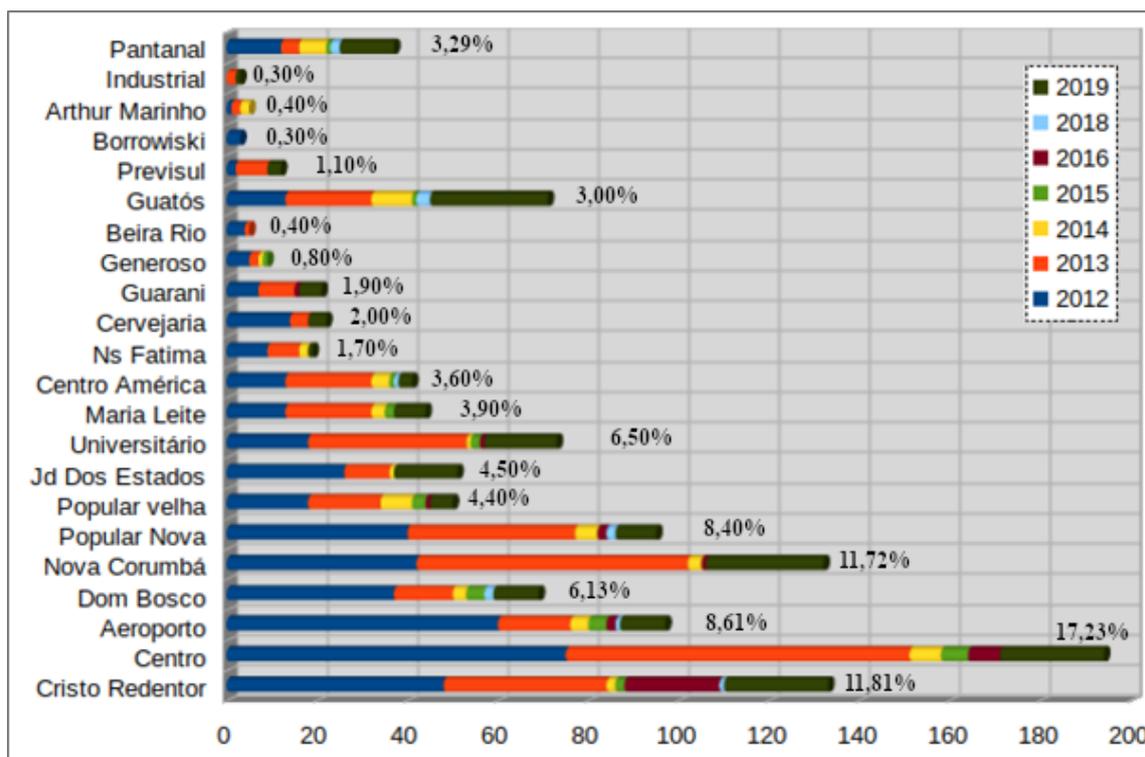
Organização: As autoras

No que se refere ao ano (figura 2), observa-se que em 2012 e 2013 ocorreram os maiores picos da doença, com 447 e 386 casos, respectivamente. Percebe-se ainda, uma queda brusca em 2014 com apenas 54 casos. Após cinco anos, o número volta a subir com 184 positivos em 2019. Com o aumento de ocorrências em 2018, observa-se que a dengue esteve restrita a alguns bairros e, com exceção ao bairro Popular Nova, todos os outros bairros que passam de 5% na taxa de casos, estão entre os mais populosos da cidade.

<sup>1</sup> Bairro sem dados.

<sup>2</sup> Total de casos do bairro Cravo Vermelho e Cristo Redentor.

<sup>3</sup> Dados disponibilizados pela Secretária Municipal de Saúde de Corumbá



**Figura 2.** Percentual total de casos por bairro e ocorrência conforme o ano correspondente.

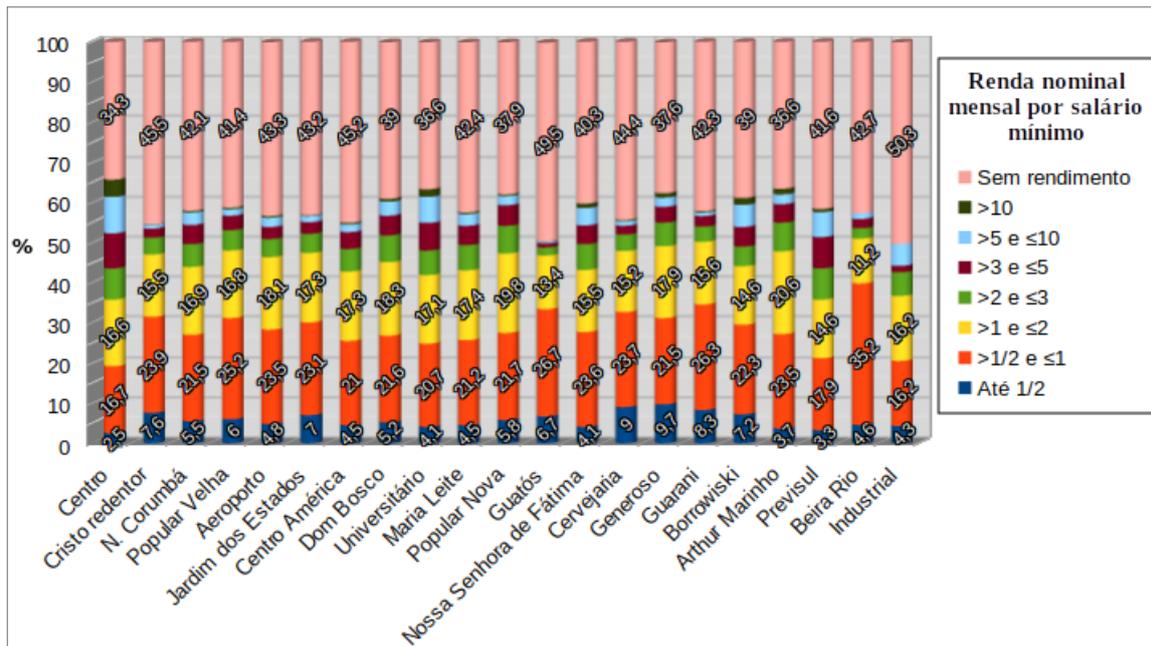
Fonte: Secretária Municipal de Saúde de Corumbá

Organização: As autoras.

Em 2016, a dengue foi registrada em oito bairros, o que representa 36% dos bairros da cidade, e, em 2018 esse percentual fica em 32%, afetando cerca de sete bairros, sendo esses anos, os de menores incidências de dengue na cidade. Além disso, Cristo Redentor e Aeroporto são os únicos bairros a registrar casos de dengue em todos os anos analisados. No ano de 2016 ainda, pode-se asseverar que a dengue foi um surto no bairro do Cristo Redentor, tendo sido registrado 21 casos da doença, enquanto, o segundo bairro com maior ocorrência (Centro) registrou sete casos. Para questão conceitual, surto é entendido como situação em que há aumento acima do esperado na ocorrência de casos de evento ou doença em uma área (que pode ser um bairro) ou entre um grupo específico de pessoas, em determinado período (BRASIL, 2018).

Para conseguir retratar a dengue de uma maneira mais precisa na cidade, foi necessário utilizar-se de outros aspectos na análise. Para isto, utilizou-se de dados da população residente em cada bairro, para avaliar a taxa de infecção por bairro (figura 3), para tal, foram selecionados os dados de dengue de 2012 e 2013 observando dois aspectos destes anos: maiores números de casos e menor defasagem em relação ao

censo demográfico de 2010. A maior parte da população que compõem o estrato de sem rendimento é formada por pessoas de 10 a 17 anos.



**Figura 3.** Distribuição da renda nominal mensal da população residente em cada bairro, considerando pessoas de 10 anos ou mais.

Fonte: Secretária Municipal de Saúde de Corumbá

Organização: As autoras.

A dengue é uma doença que costuma ser associada às questões socioeconômicas e ambientais, como saneamento básico e distribuição de renda, entretanto, como apontado por Flauzino, Souza-Santos e Oliveira (2009), nem sempre os estudos que buscam associar a ocorrência da dengue com condições socioeconômicas e ambientais encontram resultados concordantes. Ponderando sobre esta observação, e já tendo as informações sobre a distribuição da dengue nos bairros, foram analisados os dados de renda mensal da população de cada bairro, considerando as pessoas com 10 anos ou mais de idade.

Observando a figura 3 é possível perceber que o bairro Centro, que tem o maior valor agregado de casos de dengue, é onde se nota a maior concentração de população com maiores rendas. Visto que, a população que ganha acima de dois salários mínimos é de 29,9%, além disso, o bairro possui o menor percentual (34,3%) de população desocupada. Ou seja, o bairro Centro além de ser o mais populoso é o bairro que detêm mais pessoas inseridas nos estratos econômicos de maior ganho, podendo ser considerado um dos mais ricos, tendo em vista o padrão econômico dos bairros da cidade.

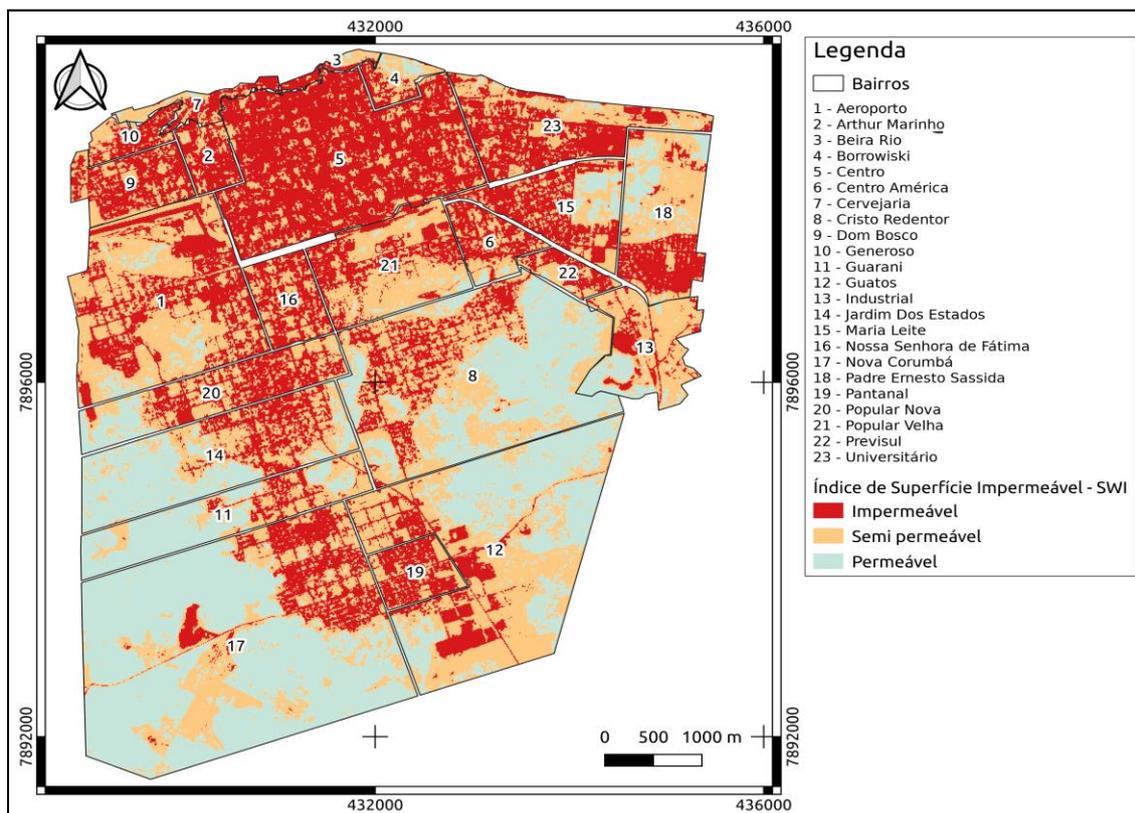
Ao contrário disto, o Cristo Redentor, que é o segundo bairro com maior ocorrência de dengue, nem chega a apresentar população com ganhos superiores aos 10 salários mínimos e a soma da população que ganha acima de 2 até 10 salários mínimos é de 7,5%, no Nova Corumbá, bairro que também tem um alto registro de casos de dengue, esse percentual é de 14%. A maior parte da população com renda do bairro Cristo Redentor ganha até 1 salário e representa 31,5%, o mesmo estrato no Centro responde por 19,2% da população.

Tomando por base os quatro bairros com menores registro de dengue, sendo estes Arthur Marinho, Beira Rio, Borrowiski e Industrial, o percentual da população que ganha acima de dois salários mínimos são parecidos, com exceção ao Beira rio que tem apenas 6,3% da população ganhando acima de dois salários, os outros bairros apresentam no mesmo estrato econômico os seguintes percentuais: 15,6% Arthur Marinho, 16,9% Borrowiski e 13% Industrial. Como pode ser examinado, não há uma uniformidade nos números que possibilite dizer que a dengue na cidade de Corumbá tenha sua ocorrência relacionada diretamente aos rendimentos da população.

Cabe ressaltar que, ainda que defasado, no que se refere à limpeza pública, uma empresa terceirizada está encarregada de coletar os resíduos domiciliares; varrição e regulação das vias e logradouros públicos; resíduos sólidos recicláveis; remoção de animais mortos; podas de árvores e coleta de resíduos volumosos. Esses resíduos sólidos domiciliares são coletados diariamente no bairro Centro e, apenas, três vezes por semana nos demais bairros. (GONÇALVES, 2016, p. 27).

#### Análise de indicadores ambientais

Como resposta ambiental foi usado o índice de superfície impermeável (SWI). A impermeabilização foi considerada, porque trata-se de uma resposta de possíveis locais que podem acumular água na superfície, deste modo propiciando locais adequados para procriação do mosquito da dengue. Scandar (2010) coloca que a precipitação pluviométrica pode ser um fator que contribuiu para a elevação da infestação de mosquitos. A Figura 4 mostra o SWI para os bairros da cidade.



**Figura 4.** Índice de Superfície Impermeável (SWI) nos bairros de Corumbá. As curvas de nível marcam as áreas mais altas da cidade.

Organização: As autoras

A resposta do SWI sobre a impermeabilização dentro da área urbana retrata o uso do solo dentro de cada bairro, nitidamente, o Centro é o bairro com a maior extensão de áreas impermeáveis, não sendo perceptível na imagem áreas permeáveis no bairro. Como impermeável o SWI considera superfícies de concreto, lâmina de água, asfalto, estacionamentos e/ou qualquer outro tipo de cobertura artificial. Como semi-permeável são áreas cobertas por vegetação rasteira, como campos, e locais de solo exposto. Já a categoria permeável é representada por vegetação densa ou de porte arbóreo (Pereira et al., 2018).

Assim, através das classes de impermeabilidade é possível obter também respostas de cobertura vegetal. Com isso, é possível analisar se há alguma relação direta entres os aspectos de impermeabilidade e cobertura vegetal com o número de casos de dengue na cidade. A Tabela 2 traz a quantificação dos estratos de impermeabilidade em 21 bairros, não sendo quantificados os dados de impermeabilidade para os bairros que não apresentam dados de dengue.

**Tabela 2.** Quantificação do SWI considerando três níveis de impermeabilidade. As classes predominantes em cada bairro estão destacadas em negrito.

Bairros	Área aproximada (m <sup>2</sup> )	Índice de Superfície Impermeável					
		Impermeável		Semi permeável		Permeável	
		m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
Aeroporto	3.345.891	1.214.714	36	1.930.810	<b>58</b>	198.934	6
Arthur Marinho	372.836	273.085	<b>73</b>	97.466	26	1.601	0,43
Beira Rio	132.054	67.446	<b>51</b>	57.539	43,6	7.004	5,3
Borrowiski	296.119	101.567	34	150.902	<b>51</b>	43.629	5
Centro	3.861.747	3.133.444	<b>81</b>	725.096	18,8	2.501	0,06
Centro América	525.485	282.394	<b>54</b>	217.349	41	25.217	4,8
Cervejaria	305.873	143.794	47	145.494	<b>47,5</b>	14.606	4,8
Cristo Redentor	4.644.159	769.528	6,6	1.931.529	41,6	1.940.839	41,8
Dom Bosco	779.193	485.328	<b>62</b>	291.597	37	700	0,09
Guarani	1.480.673	192.231	13	495.037	33,4	793.405	<b>53,5</b>
Guatós	4.680.539	637.922	13,6	2.256.600	<b>48</b>	1.786.000	38
Industrial	1.100.545	216.044	19,6	674.760	<b>61,3</b>	207.835	18,9
Jardim dos Estados	2.345.685	490.834	21	814.200	34,7	1.039.000	<b>44</b>
Maria Leite	1.145.418	573.196	<b>50</b>	431.098	37,6	141.107	12,3
Nossa Senhora de Fátima	643.471	390.766	<b>60,7</b>	251.071	39	1.400	0,2
Nova Corumbá	7.353.133	923.830	12,5	1.769.906	24,1	4.659.168	<b>63,4</b>
Pantanal	526.110	342.610	<b>65</b>	182.800	34,7	700	0,13
Popular Velha	1.555.313	566.988	36	914.427	<b>58,8</b>	72.449	4,6
Popular Nova	1.356.629	558.480	41	565.584	41,7	232.157	17,1
Previsul	294.609	152.706	<b>51,8</b>	132.492	45	9.106	3,1
Universitário	1.572.488	892.316	<b>56,7</b>	645.346	41	34.023	2,2

A impermeabilização não apresentou um padrão como resposta. Isto porque, independente se há alto ou baixo registro de incidência de dengue, os percentuais de impermeabilidade não correspondem aos casos de dengue. A exemplo, Cristo Redentor e Nova Corumbá, são bairros com alta ocorrência de dengue e que apresentaram mais de 40% de áreas permeáveis, sendo esta a classe predominante nestes bairros; inversamente a estes dois, Centro é o bairro que tem a maior porção do seu território como impermeável, sendo essa classe quantificada em 81% do bairro. As áreas permeáveis da cidade estão em sua maioria concentradas nos morros, como pode ser observado pelas curvas de nível que mostra a declividade do relevo da cidade. Ainda, dos bairros que possui predominância da classe permeável, Jardim dos Estados e Guarani são bairros com taxa de ocorrência de dengue abaixo dos 5%.

Dos nove bairros que apresentaram a predominância de áreas impermeáveis (mais de 50%), somente três passou dos 5% no percentual de registro de casos

acumulados, sendo estes: Dom Bosco, Universitário e o Centro como já mencionado. Os bairros Aeroporto, Borrowiski, Industrial e Popular velha tem a predominância de áreas semipermeável e, assim como nas outras classes de impermeabilização, não houve uma relação direta do número de casos de dengue com a classe de impermeabilidade dos bairros. Pois, Borrowiski e Industrial foram os bairros com os menores números de casos, enquanto o Aeroporto foi o quarto bairro que mais apresentou casos no período analisado. Dessa forma, não foi possível estabelecer uma relação direta do número de casos de dengue com o fator impermeabilidade, visto que, a quantificação dos diferentes aspectos não proporcionou estabelecer uma relação de causa e efeito.

### **Considerações Finais**

Esperava-se encontrar uma relação direta do número de casos de dengue com o aspecto de renda ou níveis de impermeabilização do bairro. Entretanto, as ocorrências dos casos de dengue na cidade de Corumbá não apresentaram uma relação direta com estes aspectos. Visto que, os números de casos registrados, em cada bairro, não permitiram estabelecer um padrão nos registros de casos. Entretanto, mesmo sem a identificação de padrões, foi possível pontuar importantes aspectos da doença.

A princípio, podemos citar a desconstrução da visão da dengue como uma doença periférica, que é sujeita a ocorrência em regiões mais pobres e/ou sem acesso a informações. Cabe ressaltar que existe uma deficiência no sistema de saneamento básico em bairros de baixa renda em Corumbá/MS, somado a falta de conscientização da população ao deixar o lixo, domiciliar ou não, exposto em terrenos baldios ou vias públicas (BATISTA; JURADO, 2019). Entretanto, considerando as análises da pesquisa, o bairro de maior ocorrência de dengue é um bairro padrão classe média/classe média alta da cidade. Composto por uma população que possui acesso à infraestrutura de saneamento básico e informações. Contrapondo a isso, os bairros considerados como de classe baixa ou classe média baixa, não são bairros que possuem altos registros de casos de dengue.

No aspecto ambiental os bairros também não apresentaram um fator de similaridade que fosse possível associar com o número de casos registrados. Dos sete bairros que exibiram percentual de concentração de casos maior que 5%, somente três possuem predominância de área impermeável, ou seja, a área impermeável é maior que 50%. Ainda, dos mesmos sete bairros, dois possuem área permeável como classe predominante. Dessa forma, independente do grau de impermeabilidade, percebeu-se

que há baixo registro de casos em bairros com alto percentual de área impermeável, como o Arthur Marinho (73%), e alto registro de dengue em bairros com pouca área impermeável, como é o caso do Cristo Redentor (< 7%).

Dos aspectos analisados, o de maior relação foi os dados de concentração populacional. Quanto maior a população que o bairro possui, maior é o número de casos registrados neste bairro. Entretanto, mesmo em bairros pouco populosos, a ocorrência de somente um caso pode ser estatisticamente mais significativa do que em bairros mais populosos.

### **Agradecimentos**

Ao Professor Edgar Aparecido da Costa pelo intermédio junto a Secretaria Municipal de Saúde de Corumbá que possibilitou a obtenção dos dados de dengue.

A Secretaria Municipal de Saúde de Corumbá pela disponibilidade dos dados de dengue na cidade.

Ademais, os autores ressaltam que o presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

---

### **Do socioenvironmental factors influence the portrait of dengue?**

**Abstract:** In Brazil, dengue is considered an endemic disease, and its occurrence is often associated with social and environmental issues. Considering this, the objective of this research was to evaluate whether environmental and socioeconomic factors may be predominant in the incidence of dengue in the city of Corumbá-MS. To achieve this, socioeconomic and environmental data generated by neighborhoods in the city were used and compared to dengue cases recorded between 2012 and 2019. The results showed that dengue cases had a stronger correlation with the population size of each neighborhood. They are not directly related to factors such as average monthly income, impermeabilization rate, or vegetative cover of the neighborhood.

**Keywords:** Corumbá-MS, Geoprocessing, Soil Impermeability, Dengue.

### **¿Los factores socioambientales influyen en el retrato del dengue?**

**Resumen:** En Brasil, el dengue se considera una enfermedad endémica y su ocurrencia a menudo se asocia con cuestiones sociales y ambientales. Considerando esto, el objetivo de esta investigación fue evaluar si los factores ambientales y socioeconómicos pueden ser determinantes para la incidencia de dengue en la ciudad de Corumbá-MS. Para ello, se utilizaron datos socioeconómicos y ambientales generados por los barrios de la ciudad y se compararon con los casos de dengue registrados entre 2012 y 2019. Los resultados mostraron que los casos de dengue tenían una relación más fuerte con el tamaño de la población de cada barrio. No están directamente relacionados con factores como el ingreso medio mensual, la tasa de impermeabilización o la cobertura vegetal del barrio..

**Palabras clave:** Corumbá-MS, Geoprocesamiento, Impermeabilización del suelo, Dengue.

---

## Referências

BATISTA, J. B.; JURADO, S. R. Condições de saneamento básico na fronteira Puerto Quijarro (Bolívia) e Corumbá (Brasil) e impactos sobre a saúde. **Saúde Coletiva**. v.10, n.48, p. 1446-1450. SP, 2019.

BHATT, S.; GETHING, P.W.; BRADY, O.J.; MESSINA, J.P.; FARLOW, A.W.; MOYES, C.L.; DRAKE, J.M.; BROWNSTEIN, J.S.; HOEN, A.G.; SANKOH, O; MYERS, M.F. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, v.496, n.7446, 2013. 504p.

BRASIL. Lei 6.634 de 2 de maio de 1979. Dispõe sobre a Faixa de Fronteira, altera o Decreto-lei nº 1.135, de 3 de dezembro de 1970, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6634.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6634.htm)>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 2,507, de 5 de outubro de 2021. Brasília: MDR, 2021.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia para investigações de surtos ou epidemias. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 64 p.

CORUMBÁ, Diário oficial do município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. Lei 2.644, de 26 de setembro de 2018. Disponível em: <<http://do.corumba.ms.gov.br>>.

COSTA, E. M. da S.; CUNHA, R. V. da; COSTA, E. A. Avaliação da implantação do Programa de Controle da Dengue em dois municípios fronteiriços do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, 2016. **Epidemiol. Serv. Saude**, v.27, n.4, Brasília, 2018.

COSTA A. I. P.; NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. v. 32, n. 3, p. 232-6, São Paulo, 1998.

FIGUEIRÓ, A. C.; SÓTER, A. P.; BRAGA, C.; HARTZ, Z. M. de A.; SAMICO, I. Análise da lógica de intervenção do Programa Nacional de Controle da Dengue. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant**. v.10, n.1, p.93-S106, Recife nov, 2010.

FLAUZINO, R.F; SOUZA-SANTOS, R.; OLIVEIRA, R.M. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 25, p. 456-461, 2009.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE – FUNASA. Vigilância Epidemiológica. Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD). Brasília: Ministério da Saúde, jul. 2002. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/pncd\\_2002.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/pncd_2002.pdf)> Acesso em: 22 fevereiro de 2019

GONÇALVES; A. H. Resíduos Sólidos na Fronteira do Brasil com o Paraguai e a Bolívia: diagnóstico nas cidades sul-mato-grossenses de Ponta Porã e Corumbá. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros**. Três Lagoas/MS, n. 23, p. 09-41, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. e-Book (PDF).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

MACHADO, L.O. Estado, territorialidade, redes. Cidades-gêmeas na zona de fronteira sul-americana. In. SILVEIRA, M. L. (Org). **Continente em chamas. Globalização e território na América Latina**. São Paulo, 2005. p. 243-284.

MCFEETERS, S.K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. **International Journal of Remote Sensing**, v. 17, n. 7, p. 1425-1432, 1996. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1080/01431169608948714>.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation, transmission and control - a proposal for ecological control. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 89: 235- 45, 1994.

PEITER, P. C. A **Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio**. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 334. 2005.

PEREIRA, L. E.; OLIVEIRA, E. F. de; OLIVEIRA, M. R.; AMORIM, G. M.; GRIGIO, A. M.; FILHO, A.C.P. Methods to model impermeable URBAN areas using soil moisture characteristics. *Journal of Flood Risk Management*, v. 12, n.4. e12480, 2018.

SIMMONS, C.P.; FARRAR, J.J.; VAN VINH CHAU, N; WILLS, B. Dengue. **New England Journal of Medicine**, v.366, n.15, p. 1423-1432, 2012.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. Unidades Territoriais do Nível Bairro: Em município Corumbá -MS. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/territorio#/N102/IN%20N6%205003207>>. Acesso em 10 de abril de 2020.

SCANDAR, S. A. S.; VIEIRA, P.; CARDOSO JUNIOR, R. P.; SILVA, R. A. da; PAPA, M.; SALLUM, M. A. M. Dengue em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 2005: fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista (Online)**, v. 7, n. 81, p. 04-16, 2010.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Caderno de Saúde Pública**. n.17, p.99-102, Rio de Janeiro, 2001.

---

**Sobre as autoras**

**Luciana Escalante Pereira** - Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Federal da Grande Dourados. Doutora e Mestre na área de concentração Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos pelo Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

**Rayssa Aparecida Pinheiro Noveli** - Licenciada em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Mestranda em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais pela Universidade Federal de Minas Gerais.

**Glenda Helenice da Silva Rodrigues** - Graduada em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

---

Recebido para avaliação em janeiro de 2024

Aceito para publicação em novembro de 2024