



## INFLUÊNCIA DA PLUVIOMETRIA E SANEAMENTO URBANO NA DISSEMINAÇÃO DO ZIKA VIRUS EM SANTA INÊS-BA

Thássio Vinícios Rodrigues da Silva Almeida

Licenciado em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês

Email: [tassio@hotmail.com](mailto:tassio@hotmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-9546-2093>

Fábio Carvalho Nunes

Doutor em Geologia. Professor do Instituto Federal Baiano.

Email: [fcnunes76@gmail.com](mailto:fcnunes76@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-5954-397X>

Flávia Aelo de Oliveira

Bacharela em Enfermagem. Universidade Federal da Bahia.

Email: [flaviaaelo85@gmail.com](mailto:flaviaaelo85@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0002-2953-006X>

Aldí Almeida dos Santos

Licenciando em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês.

Email: [alldialmeida@gmail.com](mailto:alldialmeida@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-8634-9223>

Ingrid Nátalli Guedes Vieira

Licencianda em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês.

Email: [ingridnatali061@gmail.com](mailto:ingridnatali061@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0005-7468-7188>

Andresa Palma de Souza

Licencianda em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês.

Email: [andressapalma34@gmail.com](mailto:andressapalma34@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0002-1188-3075>

Zenilton Rodrigues Palma

Licenciando em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês.

Email: [zeniltonrodrigues672@gmail.com](mailto:zeniltonrodrigues672@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0008-9233-154X>

Ana Leia Souza Silva de Oliveira

Licencianda em Geografia. Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês.

Email: [leiasouza12342020@gmail.com](mailto:leiasouza12342020@gmail.com)

 <https://orcid.org/0009-0000-7891-453X>

Cláudia Csekö Nolasco de Carvalho

Doutora em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária. Professora da Universidade Estadual de Alagoas.

Email: [claudia.cseko@uneal.edu.br](mailto:claudia.cseko@uneal.edu.br)

 <https://orcid.org/0000-0002-2807-2829>

## RESUMO

As doenças transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti* são algumas das principais enfermidades urbanas da atualidade e têm causado preocupação à sociedade civil e ao poder público. O presente trabalho tem como objetivo estudar as relações entre precipitação, saneamento básico e disseminação do Zika vírus em Santa Inês-Ba, tendo como metodologia o levantamento de dados na Secretaria Municipal de Saúde sobre os casos de zika por rua, mês e dia com intuito de relacionar com a precipitação e condições sanitárias das ruas. O trabalho mostra a relação entre precipitação e casos de Zika, sugerindo a utilização dos boletins quinzenais do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o planejamento de ações educativas e de combate ao mosquito *aedes aegypti*. Além disso, evidencia relações entre a disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes com os casos de Zika nas ruas onde foram realizados os trabalhos de campo.

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti*. Zika vírus. Macrofatores geográficos.

## ABSTRACT

Diseases transmitted by the *Aedes Aegypti* mosquito are some of the major urban diseases of our time and has caused concern to civil society and government. This paper aims to study the relationships between rainfall, sanitation and dissemination of Zika virus in Santa Ines, Bahia, with the methodology the survey data in the Secretaria Municipal de Saúde on cases of zika by street, month and day in order to relate precipitation and sanitary conditions of the streets. The work shows the relationship between rainfall and cases of Zika, suggesting the use of the fortnightly bulletin of the Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) for planning educational and combat *aedes aegypti* mosquitoes by the municipality. Moreover, it shows relations between the improper disposal of solid waste and effluent with cases of Zika in the streets where field work was carried out.

**Keywords:** *Aedes aegypti*. Zika virus. Geographic-scale factors.

## INTRODUÇÃO

As doenças transmitidas pelo mosquito *aedes aegypti* são algumas das principais enfermidades urbanas da atualidade e tem causado preocupação à sociedade e ao poder público em vários lugares do mundo. As problemáticas sobre as doenças e os lugares onde as mesmas têm maiores proporções, assim como também a carência da população para com o acesso aos princípios básicos como o

saneamento levaram a colocar como ponto de partida da pesquisa a cidade de Santa Inês no estado da Bahia.

Dentre os vários macrofatores geográficos têm-se o elevado índice de urbanização e suas transformações na paisagem, destruição das matas nativas, índices pluviométricos da região favorável à formação de habitats para desenvolvimento da larva que se transforma no mosquito com probabilidade de ser um hospedeiro do “zika vírus”.

Os estudos geográficos podem fornecer elementos importantes para a prevenção e controle de endemias, pois o conhecimento dos meios de dispersão das diferentes espécies envolvidas nas cadeias epidêmicas, bem como a natureza de suas inter-relações e a dinâmica que envolve os seres humanos são de grande importância para uma avaliação adequada de problemas de ordem sanitária, ambiental e social.

A identificação dos condicionantes naturais e sociais, bem como da distribuição geográfica das doenças permitem delimitar as áreas endêmicas, permitindo o monitoramento de endemias e seus vetores, possibilitando, por conseguinte, o controle e erradicação de doenças. A partir dos pressupostos supracitados, a pesquisa procurou relacionar precipitação e saneamento ambiental na disseminação do vírus Zika na cidade de Santa Inês-Ba, cidade com cerca de 10 mil habitantes que sofreu em 2015 e 2016 um surto preocupante do referido vírus.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho teve início com a proposta do professor da disciplina Trabalho de Campo Interdisciplinar (TCI), ofertada no curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês-Ba, notando um surto alarmante no município da febre aguda do Zika Vírus. Alunos das turmas 2011.2 e 2012.2 do curso de licenciatura em Geografia foram conduzidos e subdivididos em grupos para acompanhamento de uma atividade realizada em parceria com a Secretaria de Saúde do município, no intuito de instruir e disseminar orientações para que a população obtivesse um mínimo de estratégia para minimizar a proliferação das larvas e, conseqüentemente, do mosquito *aedes aegypti*, responsável pela transmissão de doenças como: Dengue, Zika e Chikungunya.

Alguns bairros foram privilegiados com esse trabalho e, a partir de informações de grandes quantidades de notificações, começou-se a refletir alguns aspectos que estão diretamente ligados aos macrofatores geográficos como: saneamento ambiental, urbanização, índices pluviométricos, temperatura e umidade do ar, dentre outras.

Considerou-se uma investigação necessária no âmbito geográfico, que trouxesse resultados imediatos que beneficiassem a população, a partir daí ter-se-ia informações precisas com uma espécie de monitoramento eficiente, identificando focos e registros para uma melhor atuação.

Diferente de outros municípios que estão sujeitos ao mesmo perigo, Santa Inês apresenta-se bastante vulnerável à proliferação da espécie endêmica em estudo, sobretudo porque as informações não são tão “públicas” como deveriam ser. A falta de conhecimento e esclarecimento sobre as doenças estão diretamente ligados ao surto de doenças e escassez das instalações adequadas que possam inibir a proliferação de mosquitos nas residências urbanas.

Após a finalização da disciplina de TCI, começou-se a planejar uma forma de aprofundar os conhecimentos através de pesquisas, elaboração e aplicação de questionários e buscando dados existentes para um possível mapeamento dos locais com maiores incidências.

Na construção do banco de dados procurou-se agregar o máximo de informações possíveis, tentando coletar os registros desde 2013 dos casos de Dengue, Zika e Chikungunya, no entanto, obtiveram-se diversas resistências para acessar os dados na Secretaria Municipal de Saúde. Incorporou-se, por isso, no contexto da pesquisa apenas os dados conseguidos, abrangendo os anos de 2015 e 2016, exatamente quando ocorreu o maior índice de Zika Vírus no município. Ao passo em que os dados foram coletados, as análises e discussões consequentemente foram realizadas.

Optou-se por expor essas dificuldades e limitações, pois estamos cientes que um povo desprovido de informações sofre ainda mais quando aos surtos quando esses aparecem. Através dos trabalhos de campo pode-se perceber a vulnerabilidade das pessoas cujas condições sociais, culturais, políticas, econômicas, educacionais e de saúde apresentam diferenças de acesso a vida urbana em forma de desigualdades.

Os estudos foram realizados a partir de levantamentos de dados pluviométricos na estação de Santa Inês, município de Santa Inês – BA, unidade gerida pela Companhia de Pesquisa Mineral (CPRM), situada a 481m de altitude, coordenadas 13°16'S e 39°48'W. A área de estudo compõe o Território de Identidade Vale do Jiquiriçá e está localizada no semiárido, na Macrorregião Pluviométrica V do Estado da Bahia (Figura 1). Os dados coletados na estação de Santa Inês tiveram como principal objetivo investigar as possíveis relações da pluviometria e os casos do vírus Zika.



**Figura 1.** Igreja matriz da cidade (esquerda) e situação do município dentro das macrorregiões pluviométricas homogêneas da Bahia. Fonte: INGÁ/CEMBA (2009).

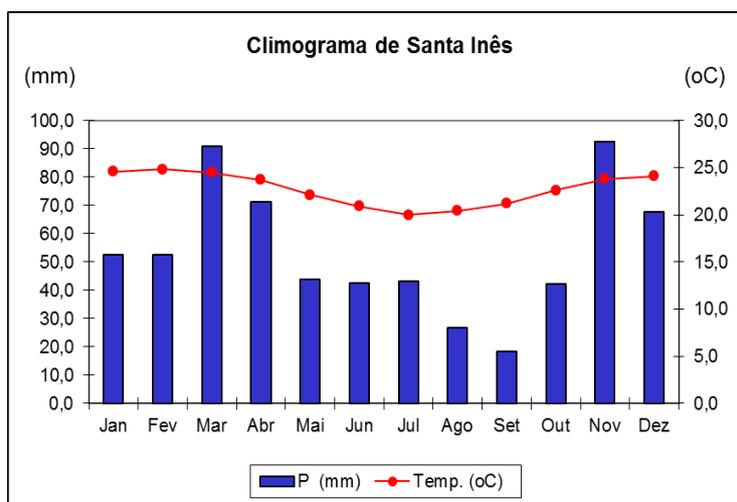
Foram coletados dados na Secretaria Municipal de Saúde de Santa Inês a respeito do Zika vírus e das ruas onde ocorreram as notificações, a fim de relacionar com a pluviometria e com o saneamento básico. De posse das informações foram confeccionados tabelas, quadros e gráficos, escolhendo as ruas prioritárias para observações das condições sanitárias e aplicação do questionário sobre saneamento básico, contendo perguntas básicas, como: endereço e diversas questões sobre infraestrutura (origem da água utilizada no domicílio, depósito de água, tipo de instalação sanitária, destino da água e destino do lixo).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Clima e Relações com o Zika Vírus em Santa Inês

A área apresenta estação chuvosa de primavera-verão e uma estação seca no outono-inverno, com duração de 5 meses (Figura 2). A oscilação de períodos úmidos e secos se deve à circulação das massas de ar. No verão, o maior aquecimento do continente enfraquece a chegada de massas de ar frias, passando a dominar massas de ar quentes e úmidas ligadas à expansão da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) para o Hemisfério Sul, especialmente a massa equatorial continental (mEc), que se desloca na direção do Oceano Atlântico causando chuvas de primavera-verão. Na área de estudo outros fenômenos meteorológicos são provocadores de chuvas, a saber, os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

No outono-inverno a ZCIT retrai e, por isso, verifica-se que a mEc diminui sua área de estuação, passando a dominar massas de ar frias do sul do continente, que formam Sistemas Frontais, suavizando a temperatura e causando condições atmosféricas mais estáveis na região.



**Figura 2.** Normais climatológicas de Santa Inês – Bahia. Estação: Santa Inês. Período: 1946-1976. Altitude: 481m. Latitude: 13°16'S. Longitude: 39°48'W.

O clima da área é BSh na classificação de Koppen e DdB'4a' (semiárido), segundo Thornthwaite e Mather. A precipitação média anual é de 643,6mm, com déficit hídrico em todos os meses do ano e índice de aridez entre 13 e 75%, sendo maiores em agosto e setembro (Tabela 1). A evaporação e a evapotranspiração são elevadas, especialmente nos meses de primavera e verão, quando podem superar as precipitações. O armazenamento de água no solo é nulo durante o ano todo, assim como o negativo acumulado, excedente hídrico e o índice de umidade também.

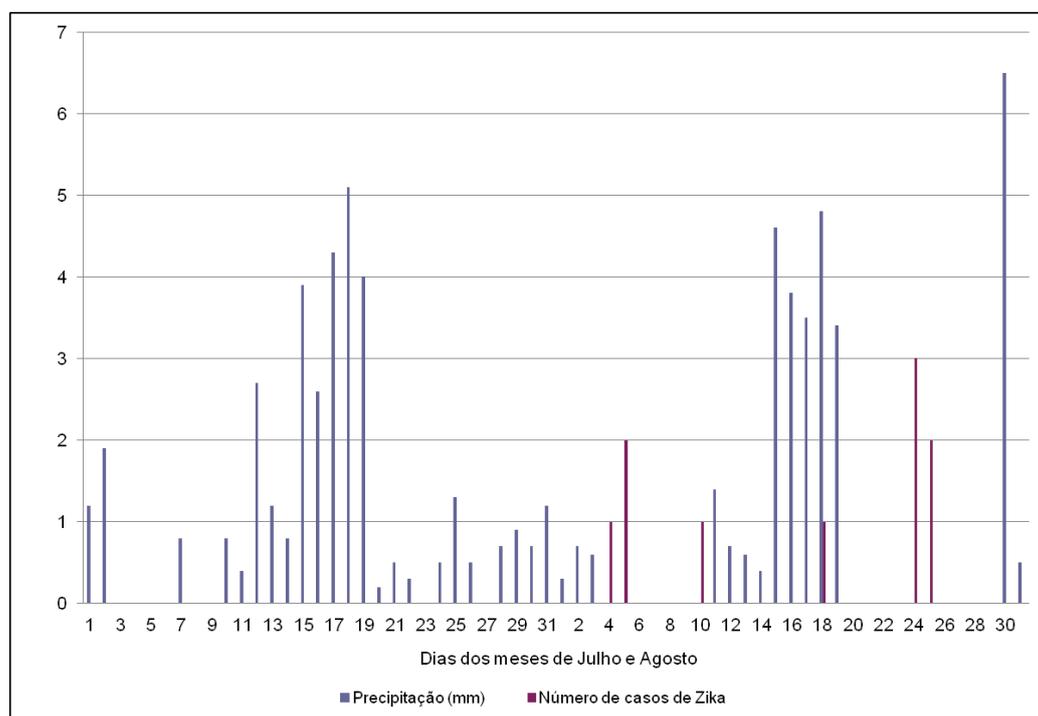
**Tabela 1.** Balanço hídrico mensal e anual. Município: Santa Inês. Estação: Santa Inês. Período: 1946-1976. Altitude: 481m. Latitude: 13°16'S. Longitude: 39°48'W. CAC: 50mm. Tipologia Climática: Koppen - BSh; Thornthwaite e Mather - DdB'4a' (semiárido).

Meses	T	EP	P	P-EP	ER	DEF	Índice de	
	(°C)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Aridez	Hídri
<b>Jan</b>	24,6	121,1	52,4	-68,7	52,4	68,7	56,7	-34,0
<b>Fev</b>	24,8	110,3	52,6	-57,7	52,6	57,7	52,3	-31,4
<b>Mar</b>	24,5	114,1	91,0	-23,1	91,0	23,1	20,2	-12,1
<b>Abr</b>	23,7	97,8	71,2	-26,6	71,2	26,6	27,2	-16,3
<b>Mai</b>	22,1	81,9	43,8	-38,1	43,8	38,1	46,5	-27,9
<b>Jun</b>	20,9	69,5	42,5	-27,0	42,5	27,0	38,8	-23,3
<b>Jul</b>	20,0	59,9	43,0	-16,9	43,0	16,9	28,2	-16,9
<b>Ago</b>	20,4	66,8	26,6	-40,2	26,6	40,2	60,2	-36,1
<b>Set</b>	21,2	74,3	18,3	-56,0	18,3	56,0	75,4	-45,2
<b>Out</b>	22,6	94,2	42,1	-52,1	42,1	52,1	55,3	-33,2
<b>Nov</b>	23,8	106,4	92,5	-13,9	92,5	13,9	13,1	-7,8
<b>Dez</b>	24,1	116,1	67,6	-48,5	67,6	48,5	41,8	-25,1
<b>Anual</b>	<b>22,7</b>	<b>1112,5</b>	<b>643,6</b>		<b>643,6</b>	<b>468,9</b>	<b>42,1</b>	<b>-25,3</b>

Analisando-se as informações das normais climatológicas e do balanço hídrico pode-se concluir que o período mais propício para a proliferação do Zika vírus na área de estudo é no período primavera-verão, isto porque temperaturas mais elevadas favorecem o desenvolvimento do *aedes aegypti* (GLEDSON, 2015), além disso, maiores pluviometrias podem contribuir para o acúmulo de água oportunizando a formação de criadouros.

Para uma melhor correlação entre a temperatura e os casos do Zika vírus são necessárias informações diárias, em especial para relacionar com o desenvolvimento do mosquito, a incubação da doença e sua notificação. Contudo, Santa Inês atualmente não dispõe de estação de medição de temperatura, impossibilitando a correlação. No município está situado um Instituto Federal de Educação, contudo ele também não possui uma estação meteorológica ativa.

O município de Santa Inês só possui monitoramento da pluviometria, contudo os dados obtidos foram importantes no entendimento dos casos de Zika no período estudado. Os casos de Zika só começaram a ser notificados no município em agosto de 2015, conforme pode ser observado na Figura 3. Analisando-se a Figura 3 é possível correlacionar as chuvas que ocorreram entre os dias 15 e 19 de julho com as notificações de Zika dos dias 04, 05 e 10 de agosto, bem como as precipitações que ocorreram a partir do dia 11 de agosto com as notificações dos dias 24 e 25 de agosto, isto porque o tempo de desenvolvimento do mosquito e incubação da doença é em torno de 15 a 20 dias. Há de se esperar, por tanto, que as precipitações oportunizem o acúmulo de água e a proliferação do mosquito, especialmente em áreas da cidade onde as condições urbanísticas, sanitárias, educacionais e socioeconômicas são mais precárias (GLEDSON, 2015).



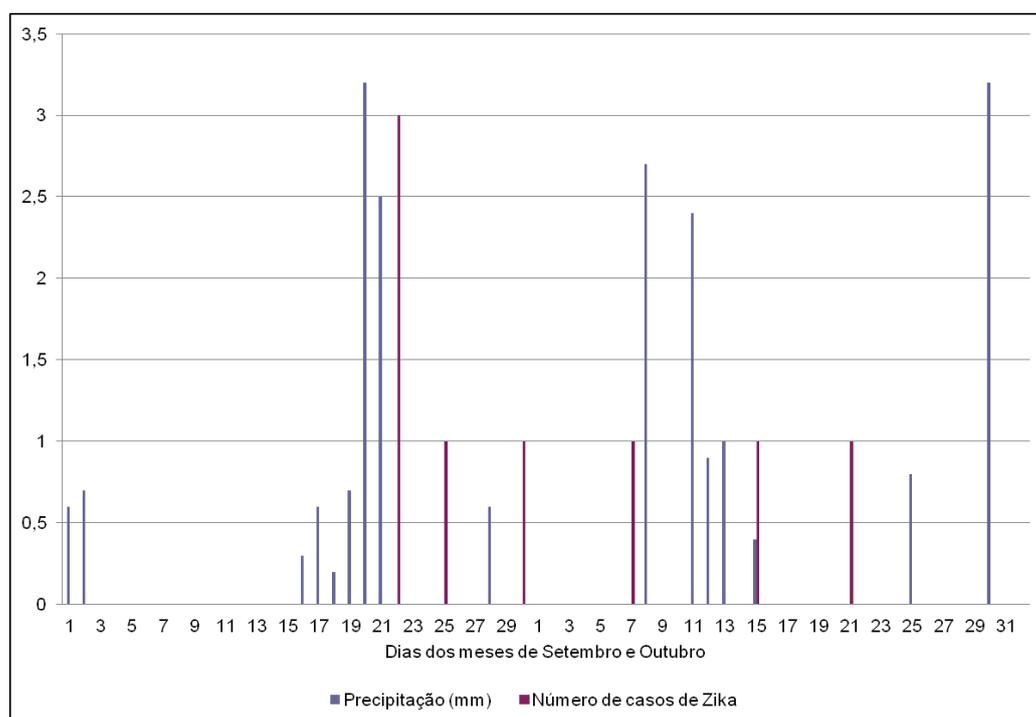
**Figura 3.** Pluviometria e casos do vírus Zika nos meses de julho e agosto de 2015.

Em agosto de 2015 foram notificados 9 casos de Zika vírus em Santa Inês (Quadro 1), sendo o maior número na Rua Bela Vista, a qual possui condições urbanísticas, sanitárias, educacionais e socioeconômicas precárias. A Rua Bela Vista e suas adjacentes parecem ter sido os principais focos do mosquito, contudo hoje os criadouros parecem estar espalhados por toda a cidade, conforme será discutido posteriormente. Se o problema fosse entendido e compartilhado a contento, atualmente os problemas seriam de magnitude menor.

**Quadro 1.** Notificações de Zika por rua em agosto de 2015. Fonte: Secretaria de Saúde do município de Santa Inês.

RUA	CASOS
CASTELO BRANCO	1
BELA VISTA	3
FLORINDO CARDOSO	1
MARIA QUITÉRIA	1
LAFAIETE COUTINHO	1
MANOEL DONATO	1
FRANCISCO LEAL SALES	1

Analisando-se as Figuras 3 e 4 é possível correlacionar as chuvas que ocorreram entre os dias 30 de julho e 02 de agosto de 2015 com as notificações de Zika dos dias 22 e 25 de agosto. Nos meses de setembro e outubro de 2015 foram notificados 6 casos de Zika em Santa Inês (Quadros 2 e 3), sendo o maior número na Rua Bela Vista, mas aparecendo agora a rua adjacente 21 de janeiro.



**Figura 4.** Pluviometria e casos de Zika vírus nos meses de setembro e outubro de 2015.

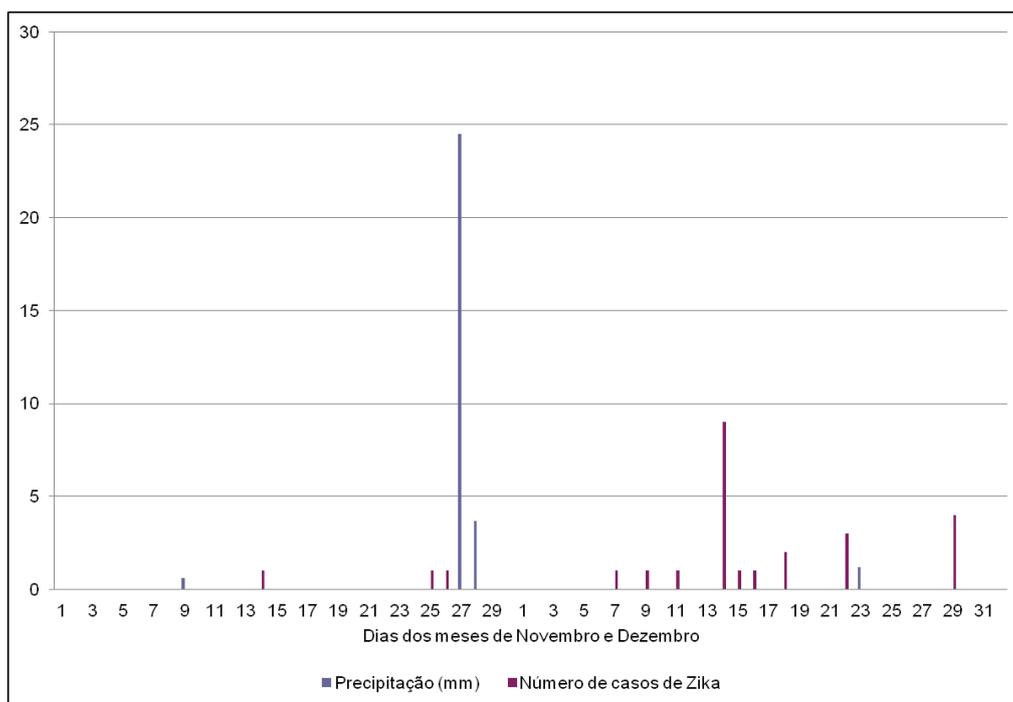
**Quadro 2.** Notificações de Zika por rua em setembro de 2015.

RUA	CASOS
BELA VISTA	1
VALDELÍCIO ARAÚJO	1
NOVA SANTA INÊS	1
MARECHAL FLORIANO	1

**Quadro 3.** Notificações de Zika por rua em outubro de 2015.

RUA	CASOS
21 DE JANEIRO	1
BELA VISTA	1

Analisando-se a Figura 5 é possível correlacionar as chuvas que ocorreram nos dias 27 e 28 de novembro 2015 com as notificações de zika dos dias 14, 15, 16 de dezembro. Nos meses de novembro e dezembro de 2015 foram 20 casos de zika em Santa Inês (Quadro 4), sendo notificados 6 casos na Rua Bela Vista e suas adjacentes, a saber 21 de janeiro, Carlos Cajazeiras e Newton Brandão de Moura.

**Figura 5.** Pluviometria e casos de Zika vírus nos meses de novembro e dezembro de 2015.

Observa-se que os casos começam aumentar no período chuvoso e a Rua Bela Vista e suas adjacentes começam a dominar o número de casos.

**Quadro 3.** Notificações de Zika por rua em dezembro de 2015.

RUA	CASOS
VALDELÍCIO ARAÚJO	3
NOVA SANTA INÊS	1
MARECHAL FLORIANO	1
21 DE JANEIRO	2
BELA VISTA	2
ADEMAR ALVES	5
FRANCISCO LEAL SALES	1
NEWTON BRANDÃO DE MOURA	1
CARLOS CAJAZEIRAS	1
1 DE MAIO	1
ANTONIO MARCELINO	1

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2016, meses mais úmidos, houve um aumento assustador dos casos de Zika no município (Figura 6). Foram 277 casos notificados em toda a cidade, contudo na Rua Bela Vista e suas adjacentes 21 de janeiro, Carlos Cajazeiras e Newton Brandão de Moura foram notificados 51 casos, ou seja, 18% dos casos (Quadros 4 e 5). Nota-se que os focos se espalharam por toda a cidade, contudo as ruas supracitadas desempenham papel importante na disseminação do problema, por isso as estratégias de combate ao mosquito e educação da população devem ter essas áreas como prioridades.

É possível correlacionar as chuvas que ocorreram nos dias 05 e 06 de janeiro 2016 (47,1mm) com as notificações de Zika dos dias 18, 19 e 20, bem como as chuvas dos dias 08 e 10 de janeiro (46,2mm) com as notificações dos dias 25 a 30 desse mês. As chuvas dos dias 21 a 23 de janeiro (66,4mm) tiveram uma correlação com os casos notificados entre os dias 05 e 11 de fevereiro.

As chuvas do dia 20 de fevereiro (80,7mm) tiveram uma correlação com os casos notificados entre os dias 01 a 10 de março (Figura 7). Em março foram 110 casos notificados em toda a cidade, contudo as ruas Bela Vista, 21 de janeiro, Carlos Cajazeiras e Newton Brandão de Moura concentraram 20% dos casos (Quadro 6).

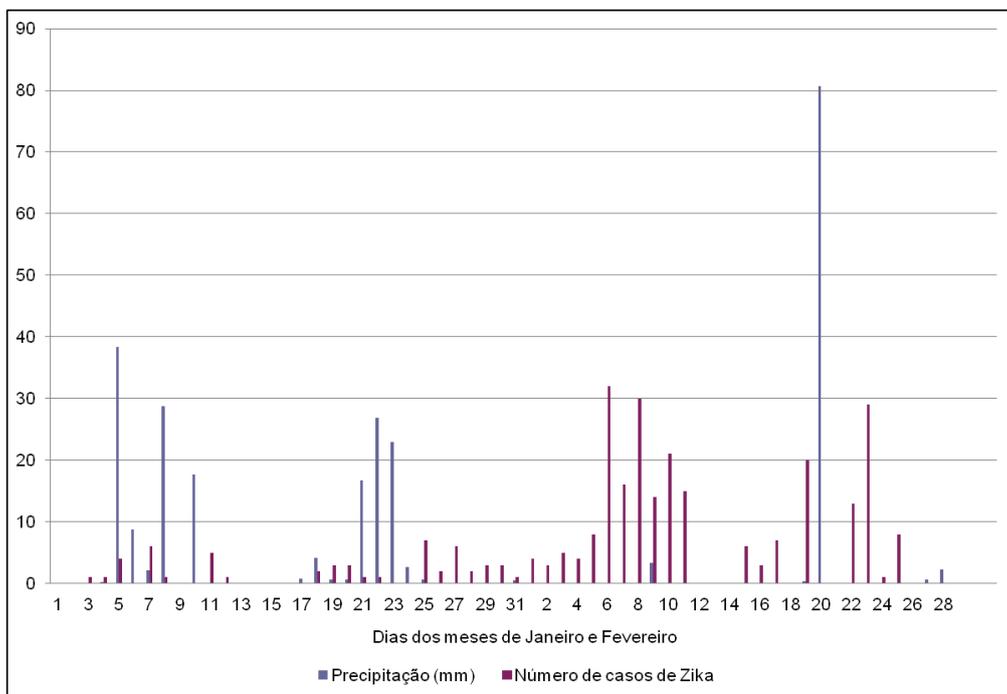


Figura 6. Pluviometria e casos de Zika vírus nos meses de janeiro e fevereiro de 2016.

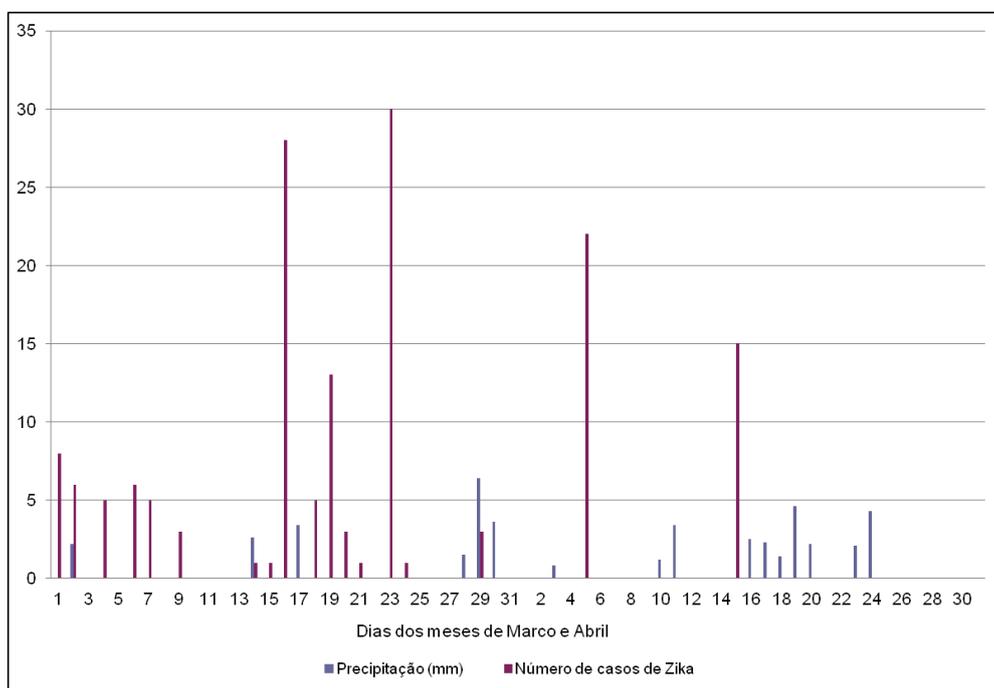


Figura 7. Pluviometria e casos de Zika vírus nos meses de março e abril de 2016.

Quadro 4. Notificações de zika por rua em janeiro de 2016.

RUA	CASOS
MARIA QUITÉRIA	5
NEWTON BRANDÃO DE MOURA	6
FRANCISCO ALEXANDRE	5
MANOEL COSTA BAHIA	2
BENTO PEIXOTO	1
NOVA SANTA INÊS	4

MARIA PINHEIRO	2
BEIRILO PEIXOTO	1
VALDELICE ARAÚJO	1
BELA VISTA	2
ANTÔNIO HEMÍLIO DOS REIS	1
MANOEL GOMES	1
URBIS	6
JOANA ANGÉLICA	5
NÉLIO GOMES	3
ITABUNA	1
ADEMAR ALVES	3
FRANCISCO LEAL SALES	1
BARÃO DO RIO BRANCO	1
PEDRO BARBOSA	3
MARECHAL DEODORO	3
MESSIAS BARRETO	1
FLORINDO CARDOSO	1
CASTELO BRANCO	1
LUÍS COLOMBO	1

**Quadro 5.** Notificações de Zika por rua em fevereiro de 2016.

<b>RUA</b>	<b>CASOS</b>
URBIS	10
ITABUNA	3
FRANCISCO ALEXANDRE	7
LUIS COLOMBO	5
NOVA SANTA INÊS	6
BEIJAMIN CONSTANT	7
NEWTON BRANDÃO DE MOURA	15
MARIA PINHEIRO	4
FLORINDO CARDOSO	1
CAMINHO DAS ÁRVORES	3
CARLOS CAJAZEIRAS	10
MANOEL DONATO	2
ADEAR ALVES	1
NÉLIO GOMES	5
PEDRO BARBOSA	10
GENÉSIO VITORINO	3
21 DE JANEIRO	11
LAFAIETE COUTINHO	8
FRANCISCO LEAL SALES	10
JOSÉ FONTANA FILHO	6
VALDELÍCIO ARAÚJO	3
MANOEL COSTA BAHIA	2
15 DE NOVEMBRO	10
RUA DA INDEPENDÊNCIA	1

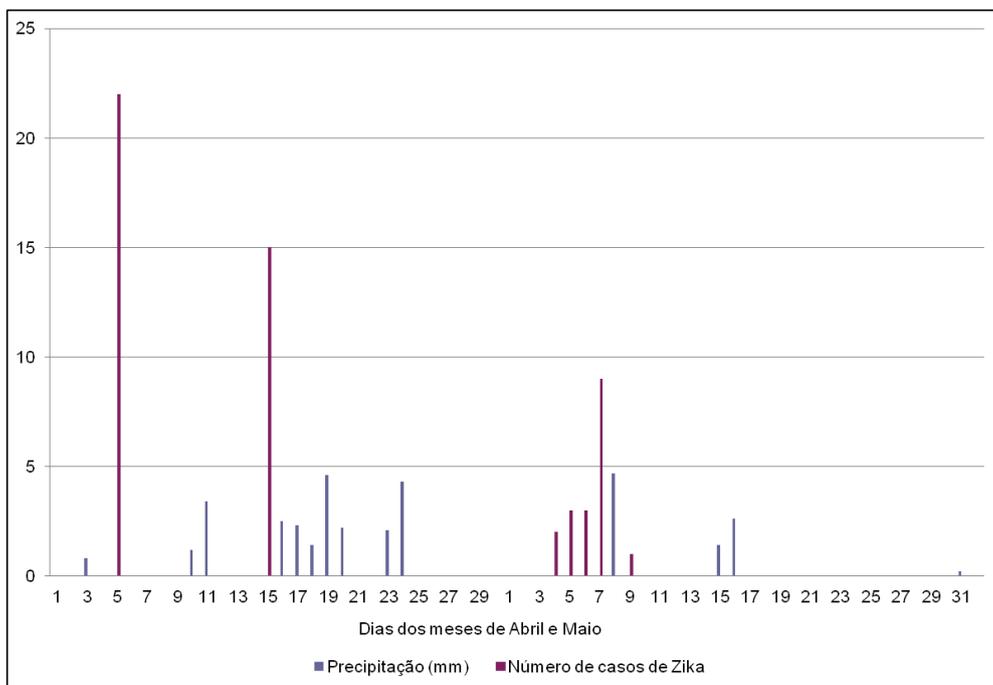
EDSON CERQUEIRA	1
ÁTILA MENEZES	2
PAPA JOÃO XXIII	10
PRESIDENTE CASTELO BRANCO	1
RAIMUNDO COELHO	1
VALDECI SANTANA	1
MARECHAL FLORIANO	3
DILSON GALVÃO	7
ADEMÁRIO BORGES	3
JOANA ANGÉLICA	3
2 DE JULHO	4
MARECHAL DEODORO	7
EMÍLIO CARDOSO	4
26 DE OUTUBRO	7
BELA VISTA	7
MARIA QUITÉRIA	1
ANDERSON CERQUEIRA	1
FAZENDA MARACANÃ	1
BONFIM	1
LAJEDO	1
LEONEL DOS SANTOS	1
ANTÔNIO BISPO	2
ASSENTAMENTO NATUR DE ASSIS	3

**Quadro 5.** Notificações de Zika por rua em março de 2016.

<b>RUA</b>	<b>CASOS</b>
JOSÉ FONTANA	3
ANTÔNIO EMILIO DOS REIS	5
EMILIO CARDOSO	3
NEWTON BRANDAO DE MOURA	3
21 DE JANEIRO	9
LEONEL DOS SANTOS	1
FLORINDO CARDOSO	3
BELA VISTA	6
MARECHAL DEODORO	2
NOVA SANTA INÊS	2
FRANCISCO LEAL SALES	6
ADEMAR ALVES	7
02 DE ABRIL	1
BENJAMIN CONSTANT	2
MANOEL COSTA BAHIA	3
26 DE OUTUBRO	4
15 DE NOVEMBRO	1
VALDELICIO ARAUJO	3
ADEMARIO BORGES	3

JOANA ANGELICA	3
PADRE MANOEL TOMAZ	1
NELIO GOMES	5
CAMINHO DAS ARVORES	3
02 DE JULHO	6
ALMIRO MONTEIRO	1
BONFIM	2
CARLOS CAJAZEIRAS	4
DILSON GALVÃO	2
25 DE NOVEMBRO	1
PAPA JOÃO XXIII	3
RAIMUNDO COELHO DE SOUZA	1
FRANCISCO ALEXANDRE	1
ANTERO DUARTE	3
MANOEL DONATO	2
BELA MIRA	1
LAGOA JEQUITIBA	2
LAFAIETE COUTINHO	2
GOES CALMON	1
PEDRO BARBOSA	1

Nos meses de abril e maio de 2016 os casos diminuíram (30 casos), provavelmente por causa da diminuição da pluviosidade e por começar o período frio da região, tanto que nos meses de junho e julho não foram notificados casos de Zika vírus em Santa Inês. As ruas 21 de janeiro e Carlos Cajazeiras ainda aparecem nas notificações (Quadros 6 e 7) e há uma correlação entre as chuvas de 23 e 24 março e os casos notificados nos dias 04, 05, 06 e 07 de abril (Figura 8).



**Figura 8.** Pluviometria e casos de Zika vírus nos meses de abril e maio de 2016.

**Quadro 6.** Notificações de Zika por rua em abril de 2016.

RUA	CASOS
21 DE JANEIRO	2
ANTÔNIO EMILIO DOS REIS	1
CARLOS CAJAZEIRAS	1
1º DE MAIO	1
BEIJAMIN CONSTANT	2
26 DE OUTUBRO	3
ATILA MENEZES	1
ASSENTAMENTO MARISA LULA DA SILVA	7
BELA MIRA	3
LAGOA JEQUITIBA	1
2 DE JULHO	1

**Quadro 7.** Notificações de Zika por rua em maio de 2016.

RUA	CASOS
CARLOS CAJAZEIRAS	2
21 DE JANEIRO	1
ANTÔNIO MARCELINO	1
26 DE OUTUBRO	1
25 DE DEZEMBRO	1

Baseando-se nos dados apresentados, é possível a Prefeitura Municipal de Santa Inês planejar ações de educação da população e combate ao mosquito *aedes egypt* com semanas de antecedência,

utilizando para isto os boletins quinzenais do INMET disponíveis no site: <http://www.inmet.gov.br>. A Prefeitura Municipal de Santa Inês pode realmente utilizar os boletins quinzenais do INMET para planejar ações porque as chuvas que ocorrem no município são provocadas principalmente por sistemas de macro e mesoescalas e a previsibilidade para esses sistemas é muito boa.

### Saneamento Básico e Relações com o Zika Virus em Santa Inês

A aplicação dos questionários permitiu identificar que a água consumida pelos moradores das ruas Bela Vista, Newton Brandão, Carlos Cajazeiras e 21 de Janeiro são 100% oriundas da rede pública. Contudo, como em Santa Inês há falta de água<sup>1</sup>, os moradores utilizam diferentes tipos de reservatório para armazenar água e parte deles não possuem tampa, o que pode favorecer a proliferação do mosquito *aedes aegypt* (Figuras 9 e 10).

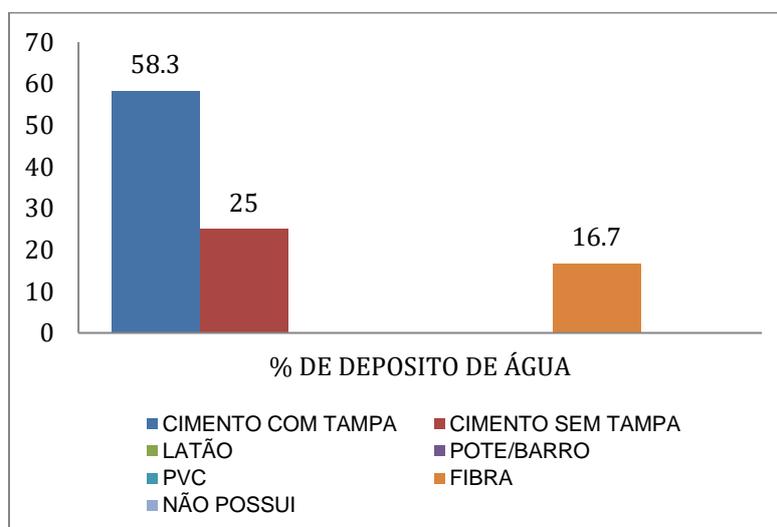
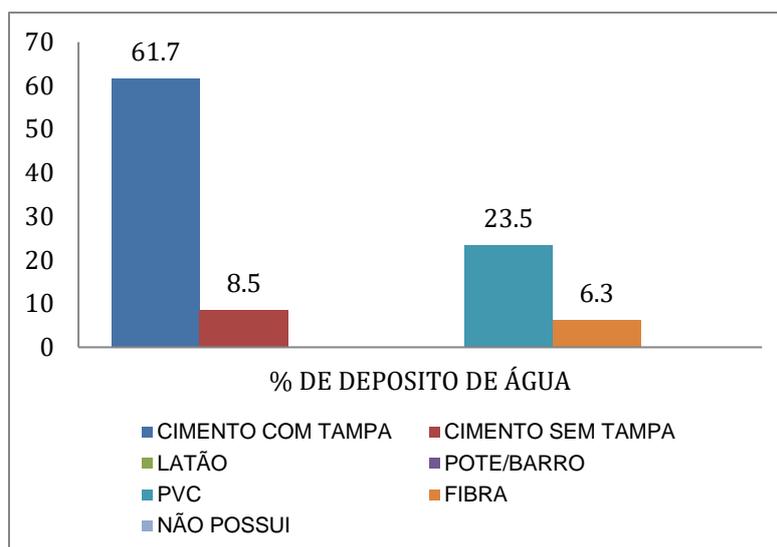


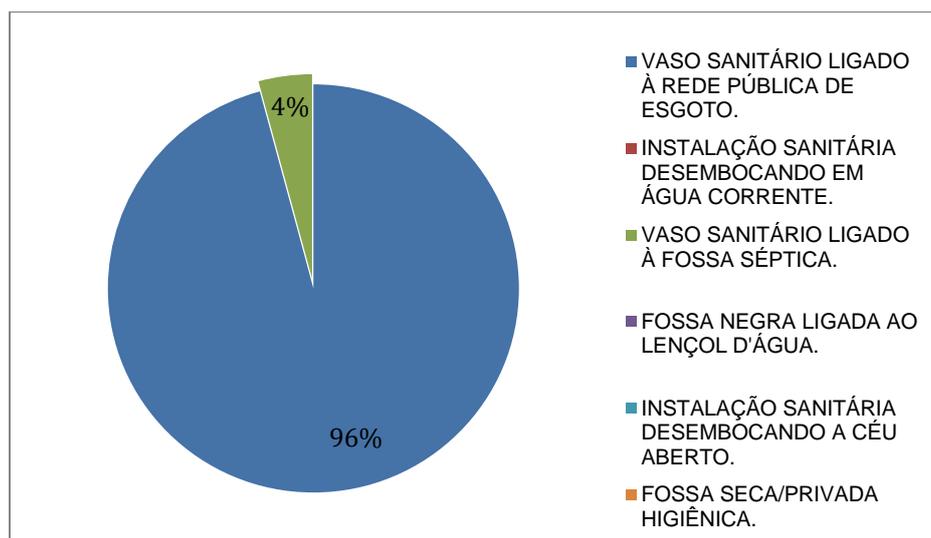
Figura 9. Depósito de água nas ruas Bela Vista e Newton Brandão.

<sup>1</sup> Na época da coleta de dados, em alguns períodos do ano a situação de abastecimento de água na cidade era tão caótica que era necessário trazer água de outras localidades através de carros-pipas.

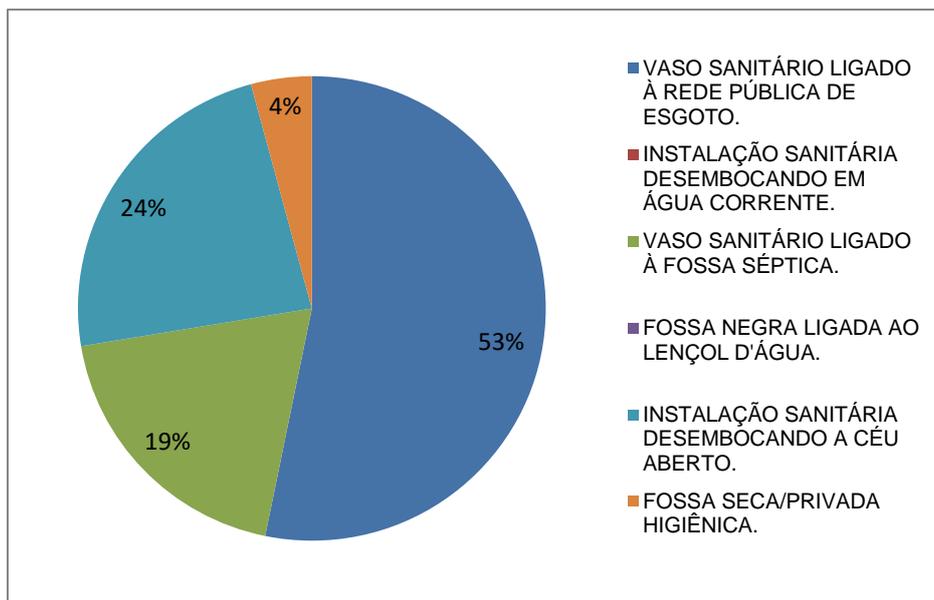


**Figura 10.** Depósito de água nas ruas Carlos Cajazeiras e 21 de janeiro.

As informações obtidas sobre a instalação sanitária das ruas Bela Vista e Newton Brandão indicam que a maioria das instalações está ligada à rede pública (96%) e o restante estão ligadas à fossa séptica (Figura 11). Os dados das ruas Carlos Cajazeiras e 21 de janeiro indicam que a situação sanitária é bem diferente e preocupante, pois 24% as instalações sanitárias desembocam a céu aberto (Figura 12, Fotos 01 e 02).



**Figura 11.** Tipos de instalação sanitária nas ruas Bela Vista e Newton Brandão.



**Figura 12.** Tipos de instalação sanitária nas ruas Carlos Cajazeiras e 21 de Janeiro.



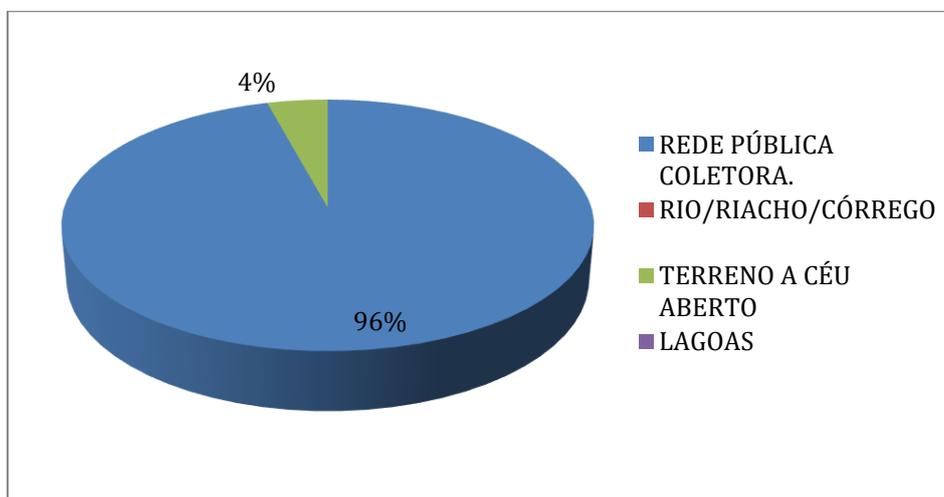
**Foto 01.** Esgoto das residências na Rua Carlos Cajazeiras. Foto: Thassio Vinícios, 2015.



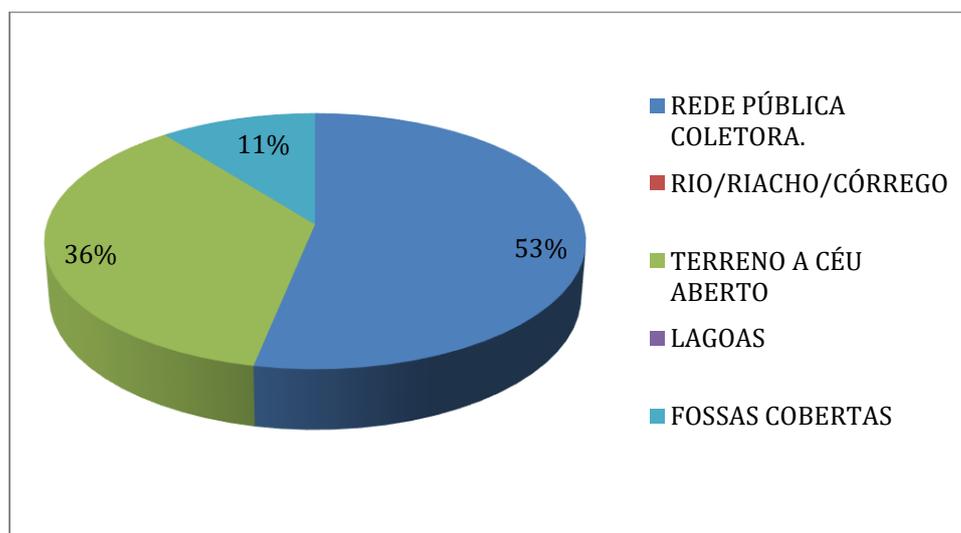
**Foto 02.** Esgoto das residências na Rua Carlos Cajazeiras. Foto: Thassio Vinícios, 2015.

A maior parte do destino das águas das ruas Bela Vista e Newton Brandão são a rede pública (96%) e 4% terreno a céu aberto (Figura 12), enquanto que nas ruas Carlos Cajazeiras e 21 de Janeiro

21% das águas vertem a céu aberto, o que favorece a proliferação do *aedes aegypti* (Figura 13). Os dados relativos à coleta do lixo, através da aplicação dos questionários, mostram que 100% das coletas são feitas pelo poder público municipal, contudo no trabalho de campo observou-se a disposição a céu aberto de resíduos sólidos em diferentes lugares das ruas (Fotos 03 a 05), o que pode contribuir para a proliferação do mosquito.



**Figura 13.** Destino das águas nas ruas Bela Vista e Newton Brandão.



**Figura 14.** Destino das águas nas ruas Carlos Cajazeiras e 21 de Janeiro.



**Foto 03.** Disposição inadequada do lixo na Rua 21 de janeiro. Foto: Thassio Vinicios, 2015.



**Foto 04.** Disposição inadequada do lixo na Rua 21 de janeiro. Foto: Thassio Vinicios, 2015.



**Foto 05.** Disposição inadequada do lixo na Rua 21 de janeiro. Foto: Thassio Vinicios, 2015.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comportamento da atmosfera interessa ao conjunto do globo, já que interfere nos processos geomorfológicos, hidrológicos e no mundo vivo. Muito tempo se passou até que a humanidade percebesse o importante papel desempenhado pelos atributos da atmosfera na organização do espaço. Inicialmente considerado como determinante e, posteriormente, como irrelevante (uma vez que a tecnologia poderia "corrigir" suas variações), apenas a partir das reflexões de Max Sorre, em 1951

(*Les fondamentaux biologiques de la Géographie Humaine*), e das contribuições de Curry (*Climate and economic life*, 1952), os condicionantes climáticos passaram a assumir seu real papel (SANT'ANNA NETO, 1998), ou seja, o de insumo nos processos físicos, químicos, biológicos e, por conseguinte, na disseminação de doenças. É claro que a relação entre o clima e doenças depende do grau de desenvolvimento tecnológico e de aspectos educacionais e socioeconômicos.

Segundo Assis (2003), a última década registrou um crescente interesse na aplicação de critérios ambientais ao planejamento e projeto urbanos, notadamente na área da climatologia urbana, porém, para o desenvolvimento e consolidação de uma perspectiva de planejamento urbano responsável é necessário investir no diálogo interdisciplinar e na formação de profissionais qualificados para lidar com a aplicação prática de tais critérios, o que requer um quadro conceitual consistente e o aprofundamento da pesquisa na área, sem o que, não há como aperfeiçoar os instrumentos legais e de gestão urbana.

Segundo Ferreira (2003), as relações entre o clima e a saúde são muitas e um fato relevante é que algumas doenças transmitidas por insetos vetores têm apresentado um recrudescimento a partir da década de 80. Doenças relacionadas, por exemplo, ao mosquito *aedes aegypti* vêm se tornando uma ameaça às populações urbanas, principalmente pela gravidade do quadro na sua forma hemorrágica e sequelas relacionadas, como a microcefalia.

Ainda segundo Ferreira (2003), estudando-se a ecologia de vetores de muitas das doenças ditas “tropicais”, percebe-se que, de fato, as altas temperaturas, a umidade relativa do ar elevada, o tempo de duração da estação de verão ou das condições de calor e umidade, dentre outros fatores, favorecem a proliferação dos mosquitos.

No presente trabalho foram observadas correlações entre as estações primavera-verão e a pluviometria e os casos de zika vírus no município de Santa Inês, o que indica a importância de trabalhos dessa natureza para subsidiar a gestão pública, bem como para gerar alertas precoces coletivos e individuais, minimizando e até evitando problemas relacionados à disseminação de doenças. Conforme Ferreira (2003), as relações entre o clima a saúde da população representam um terreno no qual ainda há muito a ser pesquisado, no sentido de se desenvolver uma climatologia aplicada, voltada para a melhoria das condições de vida da população.

Segundo Confalonieri (2003), as relações entre clima e saúde admite configuração de um modelo conceitual que considera a existência de fatores tanto estruturais quanto conjunturais, determinantes da vulnerabilidade, em dois níveis básicos: determinantes imediatos e determinantes primários (ou “ultimate”).

Os determinantes imediatos incluem a renda, a cultura, a educação e o poder político, e os determinantes primários incluem fatores individuais (capacidade física, idade, etc.), institucionais

(serviços de saúde, defesa civil, etc.) e geográficos (local de moradia, topografia, etc.), os quais condicionam a exposição de indivíduos e comunidades a perigos ambientais (“hazards”) e também às suas capacidades de resposta (CONFALONIERI, 2003). No presente trabalho, pode-se observar que setores da cidade de Santa Inês onde a renda, a cultura, a educação, o poder político e as condições sanitárias são mais precárias (espaços mais opacos) os problemas relacionados à disseminação do zika virus são mais evidentes.

Para finalizar é importante enfatizar, conforme ensina Monteiro (1976), que o geógrafo que investiga no campo da climatologia deve ter plena consciência de que a organização do espaço é efetivada por decisões políticas, sob ação de controles econômicos, por meio de execução tecnológica e assentadas no contexto psico-cultural do grupo social. Por isso, a análise das relações clima-saúde não pode deixar de enfatizar os fatores estruturais, econômicos e políticos que condicionam a exposição de indivíduos e comunidades a perigos ambientais.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, E. S. Métodos preditivos da Climatologia como subsídios ao planejamento urbano: aplicação em conforto térmico. **Terra Livre**. São Paulo Ano 19 - vol. I - n. 20 p. 145-158 jan/jul. 2003.
- CONFALONIERI, U. E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. Revista Terra Livre, AGB, São Paulo, Ano 19, Vol. I - n. 20, p. 193-204. 2003.
- FERREIRA, M. E. M. C. “Doenças tropicais”: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. **Terra Livre**. São Paulo Ano 19 - vol. I - n. 20 p. 179-191 jan/jul. 2003.
- GLEDSON, B. M. Comportamento espaço-temporal da dengue e sua relação com os elementos atmosféricos e socioeconômicos em Fortaleza/CE. Universidade Federal do Ceará, Tese de Doutorado, 2015. 264f.
- INGÁ/CEMBA. Disponível em: <http://www.srh.ba.gov.br>. Acessado em: 05 de dezembro de 2009.
- MONTEIRO, C.A.F. **O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo**: problemas e perspectivas. Série Teses e Monografias nº28 54pp - Ilust. São Paulo, IGEOG/USP, 1976.
- SANT’ANNA NETO, J. L. Por uma climatologia geográfica no ensino de graduação. **Anais do III Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, outubro de 1998, Salvador-BA. CDROM.
- SORRE, M. Le climat. **In**: Les fondements de la géographie humaine. Paris: Armand Colin, 1951.