

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE TRÊS LAGOAS
CURSO DE GEOGRAFIA

MARCIA CRISTINA BENTO

**A INFLUÊNCIA GEOESPACIAL DO COMPORTAMENTO PLUVIOMÉTRICO NA
OCORRÊNCIA DA DENGUE NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS/MS NO PERÍODO
DE 2007 A 2017**

TRÊS LAGOAS, MS

2019

MARCIA CRISTINA BENTO

**A INFLUÊNCIA GEOESPACIAL DO COMPORTAMENTO PLUVIOMÉTRICO NA
OCORRÊNCIA DA DENGUE NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS/MS NO PERÍODO
DE 2007 A 2017**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Geografia Câmpus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob a orientação do Prof. Dr. André Luiz Pinto.

TRÊS LAGOAS, MS

2019

MARCIA CRISTINA BENTO

**A INFLUÊNCIA GEOESPACIAL DO COMPORTAMENTO PLUVIOMÉTRICO NA
OCORRÊNCIA DA DENGUE NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS/MS NO PERÍODO
DE 2007 A 2017**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Senso em Geografia Câmpus de Três Lagoas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob a orientação do Prof. Dr. André Luiz Pinto.

Resultado: _____

Três Lagoas, MS, ____ de _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Pinto
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa. Dra. Patrícia Helena Mirandola Garcia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Alex Martins Machado
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Eduardo Salina Chaves (suplente)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho as pessoas mais importantes da minha vida: minha família – amo vocês mais do que consigo colocar em palavras.

AGRADECIMENTOS

Não existe esta coisa de homem feito por si mesmo. Somos formados por milhares de outros. Cada pessoa que alguma vez tenha feito um gesto bom por nós, ou dito uma palavra de encorajamento para nós, entrou na formação do nosso caráter e nossos pensamentos, tanto quanto do nosso sucesso.

George Matthew Adams

Sou imensamente grata:

A Deus que sabe todas as coisas e me amparou nos momentos de desânimo reavivando em mim fôlego diante de cada dificuldade e o fez através de pessoas iluminadas que encontrei pelo caminho acadêmico, sendo elas:

Prof. Dr. André, meu orientador, que me acolheu fraternamente e generosamente compartilhou seus vastos conhecimentos científicos mostrando-me a riqueza do mundo geográfico e sua estreita relação com as mais diversas e difusas ciências, entre elas a Epidemiologia.

Meus pais (in memoriam) a quem devo tudo que sou e tudo que posso ainda ser.

Meus irmãos: Kid, Chitel e Nê que embora logisticamente distantes sempre torceram e vibraram pelas minhas conquistas, mil vidas eu tivesse em todas elas vocês seriam escolhidos como meus irmãos.

Meu amado filho Vitor, razão do meu viver, que me motiva dia a dia a evoluir em todos os aspectos da vida, a não desistir das lutas e a apreciar as vitórias.

Os professores do programa de graduação e pós-graduação em Geografia do Câmpus de Três Lagoas que contribuíram para uma etapa da minha formação acadêmica, em especial a Prof^a. Dr^a Patrícia por aceitar participar da banca propondo valiosas contribuições geográficas e ao Prof^o. Dr^o Alex que fez inestimáveis sugestões epidemiológicas para a pesquisa.

Os professores do programa de pós-graduação em Geografia da UNESP de Presidente Prudente, especialmente ao Profº. Drº. Raul, incansável estudioso da Geografia da Saúde.

O servidor da secretaria do mestrado, Michel por sempre educadamente e eficazmente solucionar as questões burocráticas.

Minha amiga-irmã Lilian que me mostrou, acreditou e me fez acreditar que este sonho era possível.

Minha amiga Ju Brasil pelas horas de perturbação que lhe proporcionei ao tentar entender o mundo de forma geográfica.

Minha amiga Angela Brasil, Angélica Estigarribia e Mandy, anfitriãs amáveis.

Minha amiga Ariane por longas horas de desabafo e incentivo.

Minha amiga Mariza que literalmente nas caminhadas da vida ouviu pacientemente meus devaneios e fortaleceu minha convicção que tudo daria certo.

Meu amigo Guilherme que nos bailes da vida me ensinou alguns passos.

Meu amigo Erivelton pelas risadas em meio aos estudos.

Meu amigo Tripa, para mim sempre Rafael, pela parceria nas viagens de ida e volta.

Minha amiga-irmã Marli que esteve comigo nas horas de pesar e também nas horas de alegria, sempre me motivando e literalmente me empurrando para frente.

Meu amigo Paulo por dividir comigo o aprendizado sobre a Geografia da Saúde.

Meu chefe Daniel Linhares que me possibilitou dedicar mais tempo aos estudos.

Meus colegas do laboratório de monitoramento ambiental e dos demais laboratórios pelas horas de descontração, tão necessárias para a evolução de qualquer projeto.

Ao Danilo pela colaboração na execução do cartograma.

Á Adriana, Alcides, Paulo e a todos da equipe da Vigilância Epidemiológica Municipal por prontamente disponibilizarem os dados epidemiológicos.

E a todos que conheci neste percurso da minha vida e que levarei para sempre no coração...

Tudo aquilo que o homem ignora não existe para ele. Por isso o universo de cada um se resume no tamanho de seu saber.

Albert Einstein

RESUMO

A dengue é uma doença viral, de transmissão vetorial com o maior crescimento no mundo. A distribuição geográfica dos vetores e dos vírus torna a dengue uma doença pandêmica de ocorrência em quase todos os continentes, tornando-se uma séria preocupação de Saúde Pública. Em vista disto, esta dissertação foi elaborada, utilizando-se a abordagem metodológica da Geografia da Saúde, tendo como objetivo principal analisar a influência do comportamento pluviométrico na ocorrência da dengue na cidade de Três Lagoas/MS, no período de 2007 a 2017. Para tanto foram utilizados dados pluviométricos mensais da Suzano S. A. e dados epidemiológicos fornecidos pela Vigilância Epidemiológica Municipal de Três Lagoas. Foram notificados, nesse período 10.120 casos de dengue e registradas epidemias em sete dos onze anos estudados, tendo a prevalência dos casos na faixa etária adulta, representando 75,37% da população total e que constitui a classe potencialmente economicamente ativa. Observou-se a prevalência dos casos no sexo feminino. A incidência de dengue na cidade apresentou-se bem acima das taxas estaduais e nacionais, sobretudo em 2013. A área geográfica que registrou a maior ocorrência de dengue se deu na mancha urbana, que engloba os bairros Vila Nova, Centro, Santa Rita, Jardim Alvorada, Parapungá. Verificou-se ainda, que o predomínio de casos de dengue ocorreu no primeiro semestre, nas estações chuvosas do verão e do outono, sugerindo à primeira vista, uma possível correlação qualitativa entre os casos de dengue e pluviosidade, no entanto ao aplicar-se a correlação de Pearson, esta correlação não se manteve, pois possivelmente, os focos de criadouro do vetor *Aedes aegypti* estavam localizados principalmente, nos domicílios ao abrigo das chuvas e não nos vazios urbanos. A dengue na cidade de Três Lagoas é uma doença endêmica, pois mesmo nos períodos secos, foi observada a ocorrência da doença, indicando assim, que o ciclo de transmissão não é interrompido totalmente. Concluiu-se que a dengue é uma doença multifatorial, cuja abordagem apresenta-se socialmente complexa, pois na sua cadeia de transmissão há componentes biológicos, sociais, ecológicos, comportamentais e políticos. Sua expansão está intimamente associada às variações climáticas atreladas às ineficientes políticas públicas de saúde e a urbanização descontrolada que favorecem o desenvolvimento e a dispersão dos seus vetores.

Palavras Chave: Dengue; Precipitação; Epidemia; Três Lagoas/MS.

ABSTRACT

Dengue fever is a viral disease, with the highest growth in the world. The geographical distribution of vectors and viruses makes dengue a pandemic disease occurring in almost all continents, becoming a serious Public Health concern. In view of this, this dissertation was elaborated, using the methodological approach of Health Geography and its main objective is to analyze the influence of rainfall behavior on the occurrence of dengue in the city of Três Lagoas / MS, from 2007 to 2017. For that, we used monthly rainfall data from Suzano SA and epidemiological data provided by Três Lagoas Municipal Epidemiological Surveillance. In that period, 10,120 dengue cases were reported and seven of the eleven years were recorded. The prevalence of cases in the adult age range, representing 75.37% of the total population, potentially economically active class. The prevalence of female cases was observed. The incidence of dengue in the city was well above the national and state rates, especially in 2013. The geographic area that registered the highest occurrence of dengue occurred in the urban area, which includes the districts Vila Nova, Centro, Santa Rita, Jardim Alvorada, Paranapungá. It was also verified that the prevalence of dengue cases occurred in the first semester, in the rainy seasons of summer and autumn, suggesting at first glance a possible qualitative correlation between dengue and rainfall cases, however, when applying Pearson correlation, this correlation was not maintained, because possibly the breeding foci of the *Aedes aegypti* vector were located mainly in households under rainfall and not in urban voids. Dengue fever in the city of Três Lagoas is an endemic disease, since even in the dry periods, the occurrence of the disease was observed, indicating, therefore, that the cycle of transmission is not totally interrupted. It was concluded that dengue is a multifactorial disease, whose approach is socially complex, because in its chain of transmission there are biological, social, ecological, behavioral and political components. Its expansion is closely associated with climatic variations linked to inefficient public health policies and uncontrolled urbanization that favor the development and dispersal of its vectors.

Keywords: Dengue; Precipitation; Epidemic; Três Lagoas/MS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Mapa de localização do município de Três Lagoas/MS.....	22
Figura 2	- Morfologia do vetor <i>Aedes sp.</i>	42
Figura 3	- Ciclo evolutivo do <i>Aedes aegypti</i>	43
Figura 4	- Porta de entrada e reintrodução do <i>Aedes aegypti</i> no Brasil a partir da década de 1990.....	51
Figura 5	- Série histórica dos casos de dengue no Brasil no período de 1990 a 2017.....	52
Figura 6	- Área de risco da dengue em escala nacional no Brasil, em 2010/2011.....	53
Figura 7	- Portas de entrada da dengue no Mato Grosso do Sul.....	54
Figura 8	- Série histórica de casos de dengue no Mato Grosso do Sul no período de 1990 a 2017.....	55
Figura 9	- Áreas de risco de transmissão de dengue no planeta Terra em 2008.....	56
Figura 10	- Distribuição no Brasil de recipientes propícios à proliferação do <i>Aedes aegypti</i>	57
Figura 11	- Fórmula do cálculo de Kernel.....	63
Figura 12	- Estimador Kernel de intensidade de distribuição de pontos....	64
Figura 13	- Série histórica de casos de dengue em Três Lagoas no período de 1999 a 2017.....	69
Figura 14	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2007.....	71
Figura 15	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2007.....	74
Figura 16	- Ocorrência mensal e estacional dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2008.....	75
Figura 17	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2008.....	77
Figura 18	- Ocorrência mensal e estacional dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2009.....	78

Figura 19	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2009.....	80
Figura 20	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2010.....	82
Figura 21	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2010.....	85
Figura 22	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2011.....	87
Figura 23	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2011.....	90
Figura 24	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2012.....	92
Figura 25	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2012.....	95
Figura 26	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2013.....	97
Figura 27	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2013.....	100
Figura 28	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2014.....	102
Figura 29	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2014.....	104
Figura 30	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2015.....	106
Figura 31	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2015.....	109
Figura 32	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2016.....	111
Figura 33	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2016.....	114
Figura 34	- Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2017.....	116

Figura 35	- Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2017.....	118
Figura 36	- Casos de dengue na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.....	119
Figura 37	- Incidência de dengue no Brasil, Mato Grosso do Sul e Três Lagoas no período de 2010 a 2017.....	123
Figura 38	- Comportamento mensal das precipitações e IACs na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2012.....	141
Figura 39	- Comportamento mensal das precipitações e IACs na cidade de Três Lagoas no período de 2013 a 2017.....	142
Figura 40	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2007.....	144
Figura 41	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2008.....	145
Figura 42	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2009.....	146
Figura 43	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2010.....	147
Figura 44	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2011.....	148
Figura 45	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2012.....	149
Figura 46	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2013.....	150
Figura 47	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de	

	Três Lagoas, em 2014.....	151
Figura 48	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2015.....	152
Figura 49	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2016.....	153
Figura 50	- Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2017.....	154
Figura 51	- Comportamento mensal e estacional da precipitação, dos IACs e dos casos de dengue em Três Lagoas no período de 2007 a 2017.....	155
Figura 52	- Comportamento das precipitações, IACs, casos de dengue e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2012.....	156
Figura 53	- Comportamento das precipitações, IACs, casos de dengue e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas no período de 2013 a 2017.....	157

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Classes de casos de dengue/km ² para a cidade de Três Lagoas.....	64
Tabela 2	- Classificação do índice de anomalia de chuvas - IAC.....	66
Tabela 3	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2007.....	70
Tabela 4	- Casos de dengue por bairro, área/km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2007.....	72
Tabela 5	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2008.....	75
Tabela 6	- Número de casos de dengue por bairro na cidade de Três Lagoas, em 2008.....	76
Tabela 7	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2009.....	78
Tabela 8	- Número de casos de dengue por bairro na cidade de Três Lagoas, em 2009.....	79
Tabela 9	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2010.....	81
Tabela 10	- Ocorrência de dengue por bairro, área/km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2010.....	83
Tabela 11	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2011.....	86
Tabela 12	- Ocorrência de dengue por bairro, área/km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2011.....	88
Tabela 13	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2012.....	91

Tabela 14	- Ocorrência de dengue por bairro, área/Km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2012.....	93
Tabela 15	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2013.....	96
Tabela 16	- Ocorrência de dengue por bairro, área/Km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2013.	98
Tabela 17	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2014.....	101
Tabela 18	- Ocorrência de dengue por bairro, área/km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2014.....	103
Tabela 19	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2015.....	105
Tabela 20	- Ocorrência de dengue por bairro, área/km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2015.....	107
Tabela 21	- Casos de dengue por faixa etária e sexo, na cidade de Três Lagoas, em 2016.....	110
Tabela 22	- Ocorrência de dengue por bairro, área/ km ² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2016.....	112
Tabela 23	- Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2017.....	115
Tabela 24	- Número de casos de dengue por bairro da cidade de Três Lagoas, em 2017.....	117
Tabela 25	- Distribuição de casos de dengue por bairro na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.....	120
Tabela 26	- Incidência de casos de dengue no Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul, na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.....	122

Tabela 27	- Caso total de dengue, caso plotado e percentual sem coordenadas na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.....	124
Tabela 28	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2007.....	126
Tabela 29	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2008.....	127
Tabela 30	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2009.....	128
Tabela 31	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2010.....	129
Tabela 32	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2011.....	130
Tabela 33	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2012.....	131
Tabela 34	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2013.....	132
Tabela 35	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2014.....	133
Tabela 36	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2015.....	135
Tabela 37	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2016.....	136
Tabela 38	- Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2017.....	137
Tabela 39	- Precipitação mensal, anual e média da cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017 em mm.....	138

Tabela 40 - Correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação em Três Lagoas no período 2007 a 2017.....	159
--	-----

LISTA DE ABREATURAS

Sigla	Descrição
AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
CPTC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
DENV-1	Sorotipo 1
DENV-2	Sorotipo 2
DENV-3	Sorotipo 3
DENV-4	Sorotipo 4
DENV-5	Sorotipo 5
IAC	Índice de Anomalia de Chuva
IBGE	Instituto Brasileiro de Pesquisa e Geografia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Lilacs	Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
RAI	Rainfall Anomaly Index
SciELO	Scientific Electronic Library Online
SIG	Sistemas de Informação Geográficas
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNESP	Universidade Estadual Paulista
VEM/TL	Vigilância Epidemiológica Municipal de Três Lagoas
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Classes de cores para os casos de dengue na cidade de Três Lagoas por km ²	155
Quadro 2	- Classificação de correlação linear do coeficiente de Pearson.....	156

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25
2.1	A visão sistêmica.....	25
2.2	A visão sistêmica em Geografia.....	26
2.3	Geografia Médica ou Geografia da Saúde.....	27
2.3.1	Geotecnologias e a Geografia da Saúde.....	33
2.3.2	A Geografia da Saúde e o Clima.....	35
2.3.3	A Geografia da Saúde e a Dengue.....	40
2.3.4	A Dengue e os Vetores.....	40
2.3.5	A Dengue e o Período de Transmissão.....	44
2.3.6	A Dengue e as Manifestações Clínicas.....	44
2.3.7	A Dengue no Brasil.....	46
2.3.8	A Dengue no Mato Grosso do Sul.....	53
2.4	A Influência do Clima na Ocorrência da Dengue.....	55
3	METODOLOGIA.....	59
3.1	Levantamento Bibliográfico.....	59
3.2	Levantamentos de Dados Secundários.....	59
3.2.1	Variável Patológica: Casos de Dengue.....	59
3.2.2	Variável Climática: Precipitação Pluviométrica.....	61
3.3	Tratamentos dos Dados Secundários.....	62
3.3.1	Distribuição Geoespacial.....	62
3.3.2	Variável Patológica: Casos de Dengue.....	62
3.3.3	Variável Climática: Precipitação Pluviométrica.....	65
3.3.4	Variável Patológica e Climática: Correlação.....	66
4	RESULTADOS.....	68
4.1	A Dengue na Cidade de Três Lagoas.....	68
4.1.1	Ocorrência da Dengue na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017.....	69
4.1.2	Ocorrência Mensal no Ano de 2007.....	69
4.1.3	Ocorrência Mensal no Ano de 2008.....	75
4.1.4	Ocorrência Mensal no Ano de 2009.....	78

4.1.5	Ocorrência Mensal no Ano de 2010.....	81
4.1.6	Ocorrência Mensal no Ano de 2011.....	86
4.1.7	Ocorrência Mensal no Ano de 2012.....	91
4.1.8	Ocorrência Mensal no Ano de 2013.....	96
4.1.9	Ocorrência Mensal no Ano de 2014.....	101
4.1.10	Ocorrência Mensal no Ano de 2015.....	105
4.1.11	Ocorrência Mensal no Ano de 2016.....	110
4.1.12	Ocorrência Mensal no Ano de 2017.....	115
4.1.13	Síntese do Comportamento da Dengue no Período de 2007 a 2017 na Cidade de Três Lagoas.....	119
4.2	Comportamento das Precipitações Pluviométricas na Cidade de Três Lagoas.....	124
4.2.1	Comportamento Mensal no Ano de 2007.....	125
4.2.2	Comportamento Mensal no Ano de 2008.....	126
4.2.3	Comportamento Mensal no Ano de 2009.....	127
4.2.4	Comportamento Mensal no Ano de 2010.....	128
4.2.5	Comportamento Mensal no Ano de 2011.....	129
4.2.6	Comportamento Mensal no Ano de 2012.....	130
4.2.7	Comportamento Mensal no Ano de 2013.....	132
4.2.8	Comportamento Mensal no Ano de 2014.....	133
4.2.9	Comportamento Mensal no Ano de 2015.....	134
4.2.10	Comportamento Mensal no Ano de 2016.....	135
4.2.11	Comportamento Mensal no Ano de 2017.....	136
4.2.12	Síntese do Comportamento Pluviométrico na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017.....	138
4.3	Influência das Precipitações e das Anomalias Climáticas na Ocorrência de Dengue na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017.....	143
4.3.1	Correlação no Ano de 2007.....	143
4.3.2	Correlação no Ano de 2008.....	144
4.3.3	Correlação no Ano de 2009.....	145
4.3.4	Correlação no Ano de 2010.....	146
4.3.5	Correlação no Ano de 2011.....	147

4.3.6	Correlação no Ano de 2012.....	148
4.3.7	Correlação no Ano de 2013.....	149
4.3.8	Correlação no Ano de 2014.....	150
4.3.9	Correlação no Ano de 2015.....	151
4.3.10	Correlação no Ano de 2016.....	152
4.1.11	Correlação no Ano de 2017.....	153
4.1.12	Síntese da Correlação das Precipitações e das Anomalias Climáticas na Ocorrência dos Casos de Dengue na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017	154
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	160
	REFERÊNCIAS.....	164

1 INTRODUÇÃO

As condições do elemento do subsistema natural climático sempre desempenharam um papel importante no comportamento da sociedade, especialmente no que tange aos impactos na saúde humana, tornando-se um dos maiores problemas enfrentados pela sociedade contemporânea. Comumente é relatado nos noticiários problemas relacionados aos casos de estiagem prolongada ou com relação ao grande volume pluviométrico que causam eventos de inundação e mortes estando estes diretamente relacionados as grandes epidemias de doenças transmitidas por vetores.

Ayoade (2004) afirma que, o clima afeta duplamente a saúde humana, pois pode comprometer a resistência do corpo a algumas doenças, bem como interferir no desenvolvimento e propagação de organismos patogênicos ou de seus hospedeiros.

Segundo Confalonieri (2003) a precipitação pluviométrica, o ciclo hidrológico, a temperatura e a umidade relativa do ar estão diretamente relacionadas e afetam o ciclo biológico (reprodução e sobrevivência) de vários vetores de agentes infecciosos, como os mosquitos que transmitem a dengue e diversas outras patologias.

A dengue é considerada a doença de transmissão vetorial com o maior crescimento no mundo. Brady (2012) estima que no ano de 2012, em 128 países, 3,9 bilhões de pessoas estiveram expostas ao vírus da dengue.

A expansão da distribuição geográfica dos vetores e a grande plasticidade do *Aedes aegypti* constitui enorme desafio ao seu controle, uma vez que estudos atuais apontam o achado de ovos com desenvolvimento embrionário potencial em águas anteriormente consideradas desfavoráveis, tornando esta patologia uma séria preocupação de saúde pública.

A dengue nos últimos anos, revelou-se pandêmica pois sua ocorrência se dá em quase todos os continentes, desde a África, Sudeste Asiático, Pacífico Ocidental, Leste do Mediterrâneo e nas Américas, especialmente nos países localizados entre os paralelos 45° N e 35° S, nas regiões intertropicais, subtropicais e tropicais do planeta gerando epidemias e caracterizando vastas regiões como áreas endêmicas para a doença.

No Brasil, sua manifestação é registrada desde início do século XIX, em 1916 há relatos de dengue na cidade de São Paulo e em 1923 relatou-se a confirmação clínica de casos de dengue na cidade de Niterói, no Rio de Janeiro descrito pelo médico Antônio Pedro que foram os últimos registros de dengue em quase sessenta anos em território nacional, até a sua reemergência nos anos 1980 (VASCONCELOS *et al.*, 1999), desde então o país é considerado área endêmica e registrado grandes e sucessivas epidemias.

A série histórica de incidência dos casos de dengue em território nacional evidencia a tendência recrudescente da transmissão da doença, atingindo picos de mais de um milhão de ocorrências nos anos 2010, 2013, 2015 e 2016 com 1.011.548 casos, 1.452.489 casos, 1.688.688 casos e 1.500.535 casos respectivamente.

Atualmente a dengue está presente nos 27 estados federados do Brasil, distribuída geograficamente por 3.794 municípios e é responsável por aproximadamente 60% das notificações compulsórias nas Américas (PIMENTA, 2005).

O estado do Mato Grosso do Sul é considerado área endêmica de vírus da dengue e classificado como de “risco muito alto” para infecção de dengue. Segundo Pereira (2003) em 1990 foi registrada a primeira epidemia de dengue clássica.

Em 1996 ocorre a primeira grande epidemia e reincide no estado novamente em 2002 (CUNHA, 1997), nesse mesmo ano é isolado o sorotipo 3 (DENV--3) levando a terceira epidemia de dengue no estado, muito provavelmente ocasionada pela susceptibilidade da população a esse novo sorotipo, a incidência de dengue na população nessa epidemia atinge 1.920/100 mil habitantes (BRASIL, 2002a). Atualmente o estado registra casos do sorotipo 4 (DENV--4) em seu território (BRASIL, 2018).

A partir de 2007 o estado apresenta aumento vertiginoso de casos de dengue que se repetiram em 2010, 2013, 2015 e 2016. A taxa de incidência da dengue no estado também se mostrou elevada em comparação com outros estados da região Centro-Oeste do Brasil.

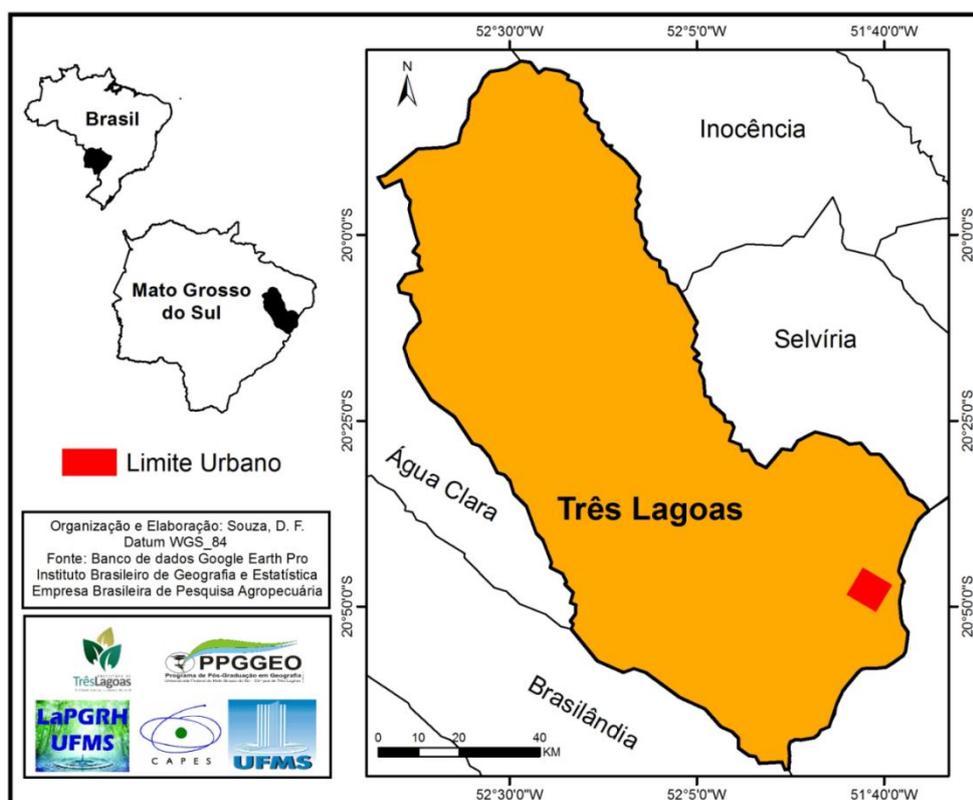
A cidade de Três Lagoas localiza-se na região Centro-Oeste brasileira, situada na mesorregião Leste do estado do Mato Grosso do Sul denominado microrregião de Três Lagoas, encontra-se sobre o domínio do clima tropical, com verões quentes e chuvosos e inverno ameno e seco. A temperatura média anual é

de 24.2° C e a pluviosidade média anual é de 1.241 mm de acordo com o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTC/INPE, 2018), condições ambientais consideradas excelentes para o desenvolvimento completo do vetor *Aedes Aegypti*:

Tem-se observado que o aumento da temperatura média semanal acima de 20°C em áreas temperadas, ou de 22-24°C em áreas tropicais na América do Sul, está fortemente associado ao incremento da densidade populacional de *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, ao risco de transmissão de dengue (OLIVEIRA, 2015).

A cidade de Três Lagoas oferece acesso privilegiado às regiões Sul e Sudeste e a outros estados da região Centro-Oeste, além de países da América Latina por dispor de transporte aéreo (Aeroporto Plínio Arlacon) e estar localizada estrategicamente no entroncamento das malhas rodoviárias (BR 262 e BR158), ferroviária (Ferrovia NOB) e fluvial (Hidrovia Tietê-Paraná), o que favorece o fluxo de pessoas, vírus, mercadorias e vetores (Figura 1).

Figura 1 - Mapa de localização do município de Três Lagoas/MS.



Fonte: Laboratório de Monitoramento Ambiental/CPTL (2016).

O nome da cidade deve-se ao fato de estar localizada entre três lagoas urbanas, a lagoa Maior, a do Meio e a Menor, região rica no que diz respeito a hidrografia.

O município de Três Lagoas, bem como o restante da região Centro-Oeste do Brasil, sofreu de 2011 a 2015 os efeitos da seca, provocadas pelo fenômeno El Niño, que teve seu auge em 2013, caracterizando-se como o ano mais seco da normal climática de 1983 a 2015. No qual registrou apenas 934,97 mm, ou seja, 71,79% da normal climática do município que é de 1.302,4 mm. E uma sequência de anos secos de 2012 a 2014.

A partir da década de 1990 a cidade apresentou rápido crescimento demográfico e intensa industrialização. Em 1991 possuía 68.162 habitantes, nos anos 2000 passou a 78.900 pessoas e no último censo oficial ocorrido em 2010 a população registrada foi de 101.791 e com estimativa para 2017 de 117.417, com crescimento acima de média estadual e nacional (IBGE, 2010).

As características climáticas da cidade, o acentuado crescimento demográfico, aliados à urbanização e ocupação do solo de forma desordenada e desestruturada ocasionando a ocorrência de vazios urbanos e problemas no saneamento básico podem explicar o elevado e crescente número de casos de dengue notificados.

A dengue é uma doença multifatorial, cuja abordagem apresenta-se socialmente complexa, impactando os seres humano independente da classe social. Na sua cadeia de transmissão há componentes biológicos, sociais, ecológicos, comportamentais e políticos. Sua expansão está intimamente associada as variações climáticas atreladas às ineficientes políticas públicas de saúde e a urbanização descontrolada que favorecem o desenvolvimento e a dispersão dos seus vetores, os mosquitos *Aedes Aegypti* e *Aedes albopictus*.

Diante desse preocupante quadro epidemiológico foi elaborado esse estudo ecológico¹ no campo da Geografia, especificamente no ramo da Geografia da Saúde que exerce importante papel na compreensão da espacialidade das enfermidades em várias escalas, bem como no entendimento da correlação entre fatores

¹ Um estudo ecológico é um tipo de estudo epidemiológico, onde a unidade de análise não se constitui de indivíduos, mas sim de grupos de indivíduos, preferencialmente definidos por uma região geográfica que pode ser a população de um bairro, uma cidade ou até mesmo um país. (MORGENSTERN (1982) *apud* BAKONYI, 2003: 60).

climáticos e a dengue, visando colaborar com as políticas públicas na prevenção e no combate a este agravo.

Diante destes fatos alguns questionamentos foram levantados e nortearam o rumo desta pesquisa, sendo eles:

- Como ocorre a distribuição espaço-temporal da dengue na cidade de Três Lagoas?
- Quais as áreas urbanas registram os maiores números de casos de dengue?
- Qual o perfil das precipitações pluviométricas observadas em Três Lagoas?
- Qual a relação entre os casos de dengue e o componente climático, precipitação pluviométrica?
- Haveria correlação entre os casos de dengue e a precipitação pluviométrica?

A partir das indagações acima foi formulado o seguinte objetivo principal:

- ❖ Analisar a influência do comportamento das precipitações na ocorrência e distribuição geográfica da dengue na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017.

E elencados os seguintes objetivos específicos:

- ❖ Comparar a incidência anual dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017;
- ❖ Identificar a distribuição da infecção por dengue no espaço urbano por idade, sexo, bairro, mês, estação e ano;
- ❖ Verificar o comportamento pluviométrico na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017;
- ❖ Correlacionar a influência do comportamento das precipitações na ocorrência e distribuição da dengue na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017 como subsídio para o planejamento e atuação da Vigilância Epidemiológica do município de Três Lagoas na prevenção da dengue.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para subsidiar a realização da dissertação fez-se necessário a construção da fundamentação teórica, da metodologia, da análise dos resultados, bem como as discussões dos resultados e a elaboração das considerações finais embasados na visão sistêmica (holística) de Capra e Bertalanffy.

2.1 A Visão Sistêmica

Capra (1997, p. 23) afirma que na “ciência do século XX”, a perspectiva holística tornou-se conhecida como "sistêmica" e a maneira de pensar que ela implica passou a ser conhecida como "pensamento sistêmico", criando diversas disciplinas, na qual os pioneiros (biólogos) destacavam a “concepção dos organismos vivos como totalidades integradas”.

Ainda segundo Capra (1997, p. 31):

A visão sistêmica, as propriedades essenciais de um organismo, ou sistema vivo, são propriedades do todo, que nenhuma das partes possui. Elas surgem das interações e das relações entre as partes. Essas propriedades são destruídas quando o sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Embora possamos discernir partes individuais em qualquer sistema, essas partes não são isoladas e a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes.

Capra (1997) enfatiza ainda que, a “ciência geral da totalidade” tinha como embasamento a observação de diversos campos de estudo, onde o autor acreditava que a “teoria geral dos sistemas ofereceria um arcabouço conceitual geral para unificar várias disciplinas científicas que outrora tornaram-se isoladas e fragmentadas”.

Bertalanffy (1972) deu um passo essencial para o reconhecimento de que os organismos vivos são sistemas abertos, pois, os mesmos, precisam “se alimentar de um contínuo fluxo de matéria e de energia extraídas do seu meio ambiente para permanecerem vivos”. Assim, definiu três aspectos do estudo dos sistemas:

- Ciência dos sistemas: lida com a investigação científica;
- Tecnologia dos sistemas: emprego nas operações de computadores e com o desenvolvimento teórico;

- Filosofia dos sistemas: alteração no pensamento e visão de mundo como resultado de um novo paradigma científico, onde nos sistemas existem diversos elementos com características variáveis, sendo que todos possuem relações, sobretudo se levar em consideração as relações entre o meio ambiente e as demais variáveis existentes neste sistema.

2.2 A Visão Sistêmica em Geografia

Segundo Troppmair e Galina (2006, p. 79) a abordagem sistêmica nas ciências geográficas “foi um importante marco para a Geografia, pois ofereceu direcionamento para a sistematização e a integração do meio ambiente, suas conexões e processos” como um potencial a ser utilizado pelo homem, adquirindo importância crescente.

Tricart (1977) salienta que o homem interage com os diversos ecossistemas em que vive, modificando-os que, por sua vez, reagem, proporcionando diversas adaptações ao ser humano. Essas interações entre os elementos dos subsistemas naturais: construído, socioeconômico e produtivo, são permanentes e intensos, qualquer que seja o nível de desenvolvimento técnico científico da sociedade humana.

A natureza não é a paisagem, de um lado a natureza existe em si, enquanto que a paisagem existe somente em relação ao homem, à medida que este a percebe e a elabora historicamente. A paisagem está ligada a um lugar e é personalizada por ele (CAUQUELIN 1983, p. 81, *apud* PASSOS, 2006, p. 53).

Por abranger diversificada interação entre a sociedade e a natureza a análise do funcionamento da paisagem é complexa, sobretudo devido às numerosas bases teóricas e metodológicas que existem, porém, estas bases partem do mesmo princípio, de que não existe ecossistema sem que haja a interferência do homem, desta forma os componentes bióticos e abióticos interagem podendo promover o surgimento e a manutenção de determinadas doenças (ARAGÃO, 1964).

Bertrand (2004), afirma que a composição da paisagem é definida pela ação humana, pelo potencial ecológico e pela exploração biológica. A concepção da paisagem vai além do que é visível ao olho humano, pois há uma profundidade nas relações que ali existem, tanto que Tricart (1977) afirma que pode ser compreendida

como um determinado local onde ocorre uma junção de fatores e elementos visíveis e invisíveis, se tornando perceptível ao ser humano, devido ao resultado global.

2.3 Geografia Médica ou Geografia da Saúde

A saúde e doença sempre estiveram no cerne das preocupações da humanidade. No decorrer da história civilizatória, vários modelos de explicação da saúde e da doença estiveram ligados aos diferentes processos de produção e reprodução dos espaços vivenciados pelas sociedades humanas (SCLIAR, 2007).

Diversas patologias que são comuns até os dias de hoje, foram registradas na literatura antiga, como a esquistossomose, tuberculose, varíola que de acordo com estudos de paleoepidemiologia foram encontrados em múmias há mais de três mil anos além de relatos de epidemias na Ilíada e no Velho Testamento Bíblico (SCLIAR, 2002).

Na antiguidade, a explicação da saúde ou a falta dela, baseava-se no método mágico-religioso, em que partia do pressuposto que uma patologia era resultante da ação de forças alheias ao organismo e originava-se do pecado ou da maldição. Na antiguidade, para o povo hebreu, a doença não era especificamente devida à ação de demônios ou maus espíritos, mas representava de qualquer modo, um sinal divino, diante dos pecados humanos (SCLIAR, 2007).

A descoberta e o domínio do fogo, no período paleolítico juntamente com o desenvolvimento da linguagem primitiva favoreceram a reunião de indivíduos em comunidades, permitindo que os homens se fixassem em locais próximos a rios e vales onde se podiam cultivar a terra e produzir alimentos. A criação de animais para serem utilizados na agricultura, como meio de transporte ou ainda como fonte proteica também contribuiu de forma crucial para o aparecimento de novas doenças. Essa organização social entre os homens primitivos alterando a paisagem natural acentuou significativamente os problemas de saúde (ROSEN, 1994).

Palmeiras *et al.* (2004) menciona que microrganismos comensais nesses animais foram se adaptando e sendo disseminados entre as populações humanas, varíola, tuberculose migraram do gado para os seres humanos, porcos e aves transmitiram a gripe e o cavalo o resfriado comum.

O acúmulo de excedentes da produção agrícola e o surgimento do comércio se tornou o responsável pelo trânsito de pessoas e mercadorias favorecendo

também a circulação de parasitos e a propagação de doenças. A aproximação dos vetores com os seres humanos é facilitada pela concentração de dejetos nas aldeias primitivas.

Desta forma à medida que as sociedades humanas vão se desenvolvendo e se solidificando novas maneiras de lidar com os problemas de saúde vão surgindo. Na Índia escavações que remontam a quatro mil anos apresentam indícios de planejamento urbano, como ruas largas e pavimentadas, ductos para escoamento de esgotos. No antigo Egito também foram encontrados sistemas de abastecimento de água, canalizações para esgoto e locais de banhos (ROSEN, 1994).

A preocupação com a limpeza e higiene pessoal presentes em algumas civilizações pré-históricas estavam também associadas a um comportamento religioso. Civilizações como os incas, os hebreus e os egípcios associavam a limpeza com a religiosidade, expurgar as impurezas a fim de apresentarem-se limpos aos olhos dos deuses (ROSEN, 1994).

Ainda segundo Rosen (1994) a ascensão da civilização grega rompe com o pensamento mágico-religioso e busca na racionalidade outra explicação para o fenômeno saúde-doença. Os grandes médicos gregos eram também filósofos naturais e buscavam olhar as doenças além das cerimônias ritualísticas, buscavam entender as relações entre a sociedade e a natureza, explicando o processo saúde-doença como resultado de processos naturais e não sagrados. Na mitologia grega, Asclépio teve duas filhas: Panacea, guardiã dos medicamentos (deusa da cura) e Hygeia que carregava a sabedoria das ações humanas nos meios coletivos (do seu nome deriva-se a palavra higiene).

Hipócrates (460-377 a.C.) considerado o pai da Medicina, foi o primeiro pensador a rejeitar as explicações supersticiosas e místicas para os problemas de saúde procurando explicações racionais que pudessem entender o processo saúde-doença e promover a cura. Em seu livro “Ares, Águas e Lugares” a relação entre saúde e ambiente foi sistematizada. Partindo da observação atenta, dos organismos e suas relações como o meio natural (frio, calor, ventos, chuvas) com o social (condições de moradias, posição social, trabalho), Hipócrates sustenta a teoria que a saúde é o resultado do equilíbrio do homem com o lugar em que vive (GUIMARÃES, 2014).

Portanto, a doença vem a ser o desequilíbrio do organismo humano, sendo eles: sangue, bile amarela, bile negra e linfa com o meio habitado, surge à teoria dos

miasmas que relacionava o surgimento das doenças a partir do ar emanado das regiões insalubres, pantanosas, bem como presença de coisas putrefatas. A palavra “malária” (maus ares) demonstra essa conotação paisagística. Para Hipócrates deveria se conhecer o contexto ambiental na tentativa de buscar uma explicação sobre as doenças (SCLIAR, 2002).

Naquele momento ainda não se conhecia perfeitamente como ocorria à disseminação das doenças, acreditavam que a propagação das afecções acontecia pelos fluídos, como a água, sangue e o ar e uma intervenção humana no espaço com a finalidade de tornar o ambiente esterilizado seria um obstáculo para transmissão de doenças, portanto, o pensamento hipocrático fundamentava-se em conceitos geográficos aliados a saúde, relacionando doença e espaço (GUIMARÃES, 2014).

Durante a Idade Média (500-1500 d.C.) o mundo é assolado por diversas epidemias e pestilências e observa-se um retrocesso à explicação mágico-religioso no processo saúde-doença. Sob a influência da igreja é restabelecido o nexos causal entre a doença e o pecado. As práticas de cura deixaram de ser realizadas por médicos e foram substituídas por religiosos, que recomendavam rezas, invocações de santos, penitências, procedimentos para purificação da alma em detrimento as recomendações da medicina clássica (ROSEN, 1994).

Várias pestilências assombravam os vilarejos medievais, sarampo, influenza, varíola, difteria, tuberculose, escabiose entre outros, mas com certeza a de maior importância e mortalidade foi à lepra e a peste bubônica. A lepra era a manifestação clara da impureza diante de Deus, conforme relatos bíblicos os doentes deveriam ser condenados ao isolamento, identificados com vestes próprias e ao percorrerem estradas deveriam sinalizar sua perigosa presença por meio de sonoras catracas (SCLIAR, 2007).

A peste bubônica, causada pela bactéria *Pasteurella pestis* e transmitida por pulga de ratos, foi por sua vez, a mais devastadora doença desse período, foi a responsável pela aniquilação de um quarto da população europeia. As principais causas apontadas pela disseminação da peste foram o aumento vertiginoso da população urbana, que trouxe consigo hábitos da vida rural, como a criação de animais, a expansão das viagens marítimas, os movimentos migratórios somados aos conflitos militares que ocasionaram miséria, descaso com a higiene (acúmulo de excrementos nas vielas, poluindo as fontes de águas) e promiscuidade levando esse

período da história humana a ser conhecido como “Idade das Trevas” (SCLIAR, 2007).

De origem religiosa, nesse contexto surgem os primeiros hospitais, cuja finalidade era acolher os pobres doentes e aguardar a passagem da vida terrena para a vida espiritual. Para Foucault (1982a, p. 99-100):

Antes do século XVIII, o hospital era basicamente uma instituição para reclusão e assistência aos pobres... O doente que precisa ser curado não é a figura principal do hospital e sim o pobre que está morrendo. É alguém que necessita de cuidados materiais e espirituais [...] O hospital era o local do último sacramento para o doente moribundo.

O isolamento de doentes foi outra importante contribuição a fim de deter a propagação de doenças. A prática exitosa da experiência do isolamento de leprosos reforçou a ideia para outras doenças, apontando a preocupação da natureza contagiosa de algumas doenças, a teoria miasmática ainda persiste como modelo explicativo. As epidemias espalhavam-se com maior velocidade nas grandes aglomerações urbanas que se formavam nas cidades industriais, que eram assoladas por mau cheiro, inexistência de coleta de lixo, os esgotos corriam a céu aberto, moradias inadequadas, falta de água potável e miséria dos trabalhadores (BATISTELLA, 2007).

Para os higienistas neo-hipocráticos a origem da doença tinha como foco o ambiente e não no indivíduo, acreditam que era preciso promover melhores condições de vida e trabalho, nos lares, fábricas e espaços públicos, considerando o território e as condições de vida da população como fatores que determinariam a saúde da população (BATISTELLA, 2007).

A cólera foi uma epidemia que assolou a Inglaterra em 1854 e o médico sanitarista John Snow, considerado o pai da Epidemiologia moderna, foi o primeiro a utilizar uma ferramenta geográfica, a análise espacial, a fim de explicar a ocorrência do surto de cólera em Londres, sendo, portanto, um precursor da Geografia Médica, conforme cita Rodrigues Júnior (2007):

Em 1849, com o surto de cólera em Londres, Snow enfocou salubridade/insalubridade do meio ambiente como determinantes do processo saúde-doença e observou que a duração da epidemia era tão longa quanto o tamanho da população atingida e que a transmissão ocorria através do contato de um doente ou pela água contaminada com o “veneno” da doença, assim foi analisar as

companhias que distribuíam água contaminada e não contaminada de um rio e comparar populações experimentalmente. Assim percebia a importância geográfica no campo da Medicina.

A teoria dos germes revolucionou definitivamente a concepção da saúde e da doença, pois passou a visualizar o antes invisível mundo microscópico. Essa revolução técnico-científica no campo da saúde trouxe também um reducionismo do fenômeno, ocorre a ênfase na objetividade na definição da doença (CZERESNIA, 1997).

Concomitantemente aos avanços da era microbiana estudos da imunologia avançavam e em 1798, o médico inglês Edward Jenner publicou resultados de seus estudos sobre o controle da varíola pela vacinação. A partir de então várias doenças foram tratadas com vacinas desenvolvidas à base de microrganismos de virulência atenuada (BATISTELLA, 2007).

Após a segunda grande guerra mundial o modelo unicausal de explicação para o adoecimento da população perde força ante a uma nova fase epidemiológica que foi caracterizada pelo aumento de doenças crônico-degenerativas e pela diminuição dos casos de doenças infecto-parasitárias.

Surge então o modelo multicausal que visa explicar a ocorrência de doenças associada a múltiplos fatores de risco, novamente era preciso olhar para o meio ambiente a fim de uma explicação mais abrangente do processo saúde-doença (CZERESNIA, 1997).

Importante salientar ainda que, estudos relacionados à área da saúde e espaços geográficos não são novos, tanto médicos das antigas civilizações humanas nos seus escritos, bem como cientistas geógrafos como Paul Vidal de La Bache, Maxmillien Sorre associavam a ocorrência e manutenção das doenças a determinados lugares (CATÃO, 2012).

A partir daí, surgiram inúmeros trabalhos que envolveram a área da Geografia Médica, que tinham como aspecto em comum, analisar a distribuição das doenças no espaço em uma área delimitada ou não, e assim conectá-los com os fatores geográficos como o meio físico e climático (COSTA, TEIXEIRA, 1999; LIMA NETO, 2000; PARAGUASSU-CHAVES, 2001).

A Geografia Médica emerge da aliança com as ciências epidemiológicas a partir da necessidade de se entender as inter-relações existentes entre a sociedade/natureza e o ressurgimento de patologias outrora controladas como a

dengue, febre amarela, tuberculose entre outras e o surgimento de novas doenças como a AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida) (COSTA, TEIXEIRA, 1999; JUNQUEIRA, 2009).

Segundo Peiter (2005) foi a partir deste momento que a Geografia Médica passou a ser encarada como um ramo específico da Geografia, pois até então, os estudos relacionando espaço ocupado pelo homem e as ocorrências de doenças haviam sido feitos quase que exclusivamente por médicos. Esta nova visão revalorizou a Geografia Médica.

A Geografia Médica foi oficialmente reconhecida em 1947 no Congresso Internacional de Lisboa, impulsionada pela nova definição de “saúde” da OMS (Organização Mundial da Saúde) que apreende saúde como o estado completo de estar físico psíquico e social e não somente como ausência de enfermidades (OMS, 1946).

A mudança da denominação de Geografia Médica para Geografia da Saúde ocorreu em 1976 devido à ampliação dos temas, ou seja, a nova terminologia passa a relacionar saúde das populações a questões mais abrangentes como qualidade de vida, educação, infraestrutura, saneamento básico, condições de trabalho, condições econômicas, educação, lazer e não somente como inexistência de doenças (LIMA NETO, 2000).

Nesse sentido, segundo Santos (2010), o rumo tomado por essa vertente da Geografia preocupa-se com a saúde, doença e com o espaço geográfico e englobam fatores econômicos, sociais, culturais e ambientais, com papel fundamental do interesse de profissionais da saúde, geógrafos, epidemiologista, políticos, sociólogos, antropólogos e outros, em desvendar a causa e a permanências das enfermidades.

Milton Santos (2000), em seu discurso no Primeiro Seminário Nacional de Saúde e Ambiente no Processo de Desenvolvimento, salientou que: “O que une todas as disciplinas é o mundo”, desta forma onde há vida humana o estudo dos determinantes saúde-doença se justifica à medida que as pessoas vivem nos lugares estudados pela Geografia, ocupam, produzem e reproduzem espaços geográficos e são afetadas por condicionantes de saúde e consomem produtos oriundos de saúde.

Percebe-se que a Geografia associou suas investigações ao meio ambiente, meio social e local em quem a sociedade está inserida e em consequência desses determinantes, pode-se investigar a origem e prevalência das doenças.

Conforme enfatiza Santos (2010):

O elo da Geografia com a Medicina jamais separou, pois para se conhecer a origem de uma enfermidade é preciso dominar os conceitos geográficos. Nesse contexto e com o surgimento exacerbado de novas doenças, associar determinantes sociais, econômicos e físicos aos fatores biológicos beneficiou a identificação da causa e cura das afecções.

Entender “que o espaço exista fora do indivíduo e se impõe ao indivíduo como a sociedade sendo considerado como um todo, assim o espaço é também um fato social, uma realidade objetiva” (SANTOS, 2002, p. 161), ou seja, muitos fenômenos ocorridos no espaço não são somente de ordem natural e sim social.

Segundo Catão (2012) esta visão apresentada por Milton Santos colabora imensamente nos estudos da relação sociedade-espaço-dengue, pois verificamos que a ocorrência desta doença não é apenas biológica (natural), ocorre no espaço e dele depende para sua reprodução e acima de tudo caracteriza-se num fenômeno sócio espacial dependente de uma sociedade desigual para sua expansão.

2.3.1 Geotecnologias e a Geografia da Saúde

Os avanços da informática e as novas ferramentas de *software* e de estatística para o mapeamento digital impulsionaram a Geografia da Saúde a identificar padrões de regularidades nos modos de propagação de doenças no tempo e no espaço (PEITER, 2005).

Dessa maneira, a evolução da Geografia da Saúde foi alavancada e apoiada pelas tecnologias emergentes como os SIGs (Sistemas de Informação Geográficas) e o geoprocessamento, que representam um conjunto de técnicas capazes de coletar e tratar informações georreferenciadas, permitindo incorporar uma gama de variáveis de um determinado local, como a extensão, localização, tempo, características socioeconômicas, entre outras aos estudos epidemiológicos, cujo foco é na construção de intervenções relacionadas aos condicionantes das enfermidades e não especificamente nas doenças. Essa concepção aborda o tratamento das epidemias a partir de um conjunto de circunstâncias, que envolve o

homem, local em que ele se insere, condições de vida e condições econômicas, entre outros e não a partir da análise generalizada de doenças específicas (VIEITES; FREITAS, 2007).

Corroborando com essa abordagem, Vieites e Freitas (2007), afirma que os SIGs são ferramentas com a capacidade de integrar diversas operações, como capturar, armazenar, manipular, selecionar e buscar informação, analisar e apresentar dados, auxiliar no processo de entendimento da ocorrência de eventos, simular situações, planejar e definir estratégias no campo da Vigilância e Políticas em Saúde. A incorporação dos SIGs pela Saúde é recente e ainda depende de um conjunto de bases teóricas e metodológicas em fase de implantação, no entanto, é significativo salientar que, a partir de sua introdução foi facilitada a coleta de dados sobre as condições de saúde das pessoas, censos demográficos e outros dados relevantes.

Para Barcellos *et al.* (2005), com a inserção do geoprocessamento, a área da saúde também foi privilegiada, pois suas aplicações foram significativas por permitir diferentes formas de agregação de dados e elaborar indicadores para diversas unidades espaciais na busca das causas da doença e no planejamento das políticas públicas.

De acordo com Piroli (2010, p. 5), o geoprocessamento pode ser caracterizado como:

[...] um ramo da ciência que estuda o processamento de informações georreferenciadas utilizando aplicativos (previamente SIGs), equipamentos (computadores e periféricos), dados de diversas fontes e profissionais especializados. Este conjunto deve permitir a manipulação, avaliação e geração de produtos (geralmente cartográficos), relacionados principalmente a localização de informações sobre a superfície da terra.

Fitz (2008) enfatiza ainda que, as geotecnologias ocupam um lugar de destaque na análise e planejamento ambiental, em pesquisas geográficas, devido a sua funcionalidade, com isso as novas ferramentas e técnicas podem ser caracterizadas como as novas tecnologias ligadas às geociências e disciplinas afins, trazendo avanços expressivos no “desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e em tantos outros aspectos relacionados à estrutura do espaço geográfico”.

Nessa perspectiva, vale evidenciar a relevância do mapa geográfico para que se possa compreender a distribuição espacial e territorial de situações de risco e dos problemas de saúde, contribuindo para a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais e desta forma, impulsionar o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados, que irá permitir uma análise mais completa e minuciosa do fator saúde-doença e contribuirá efetivamente para a gestão e planejamento de políticas (SANTOS; PINA; CARVALHO, 2000).

Para Ribeiro (2004), os mapas ainda são uma das melhores formas de se representar a distribuição espacial de lugares e fenômenos auxiliados pelas ferramentas provenientes da era tecnológica, o que facilitou nas etapas das pesquisas em saúde, sendo imprescindíveis na formulação de hipóteses etiológicas e para estabelecer as relações espaciais.

Para a ciência geográfica é algo peculiar analisar e caracterizar a Geografia da Saúde no contexto brasileiro, pois envolve uma área relevante que é multidisciplinar nos aspectos histórico e conceitual, cujo intuito é de entender o processo saúde-doença e seus determinantes e condicionantes no cenário da promoção de saúde e qualidade de vida (DUTRA, 2011).

2.3.2 A Geografia da Saúde e o Clima

As condições dos elementos do subsistema natural climático, umidade, temperatura e pressão, sempre tiveram um papel importante no comportamento da sociedade humana, tendo como marco decisivo a agricultura, que leva ao fim do nomadismo. Com a fixação do domicílio, o homem transforma o seu meio para “controlar” as intempéries climáticas e melhorar sua qualidade de vida, entendendo o clima como uma sucessão habitual de estados de tempo.

Segundo Magalhães (2011) um dos principais impactos do clima sobre a sociedade diz respeito a como este interfere na condição de saúde humana, sendo indissociável a relação clima-saúde. Ainda Critchfield (1968) enfatiza que o clima é o elemento do meio ambiente que mais tem influência na saúde humana.

Ayoade (2004) afirma que o clima, afeta duplamente a saúde humana, pois pode comprometer a resistência do corpo a algumas doenças, bem como interferir

no desenvolvimento e propagação de organismos patogênicos ou de seus hospedeiros.

Segundo Confalonieri (2003) a precipitação pluviométrica, o ciclo hidrológico, a temperatura e a umidade relativa do ar estão diretamente relacionadas e afetam o ciclo biológico (reprodução e sobrevivência) de vários vetores de agentes infecciosos, como os mosquitos que transmitem a dengue e a malária.

Um dos maiores problemas enfrentados pela sociedade contemporânea é com relação ao comportamento climático, sendo constantemente abordados nos noticiários problemas relacionados a casos de estiagem prolongada ou com relação ao grande volume pluviométrico que causa eventos de inundação e mortes e estão diretamente relacionadas às grandes epidemias de doenças transmitidas por vetores.

Diante disso, é essencial o entendimento do regime climático e de todo o comportamento das precipitações, empregando essas informações para um melhor aproveitamento do ambiente, levando-se em conta que as atividades humanas vêm impactando cada vez mais as bacias hidrográficas e, por este motivo, devem ser avaliadas e monitoradas continuamente.

Segundo Ayoade (2004), o estudo do tempo e do clima ocupa uma posição central nas ciências ambientais, pois influenciam os processos nas outras partes do ambiente, principalmente, na biosfera, hidrosfera e litosfera, bem como não deve ser analisado apenas o clima, mas sim, levar em conta as múltiplas interações entre as vegetações, solo/rocha e fauna, todas estas, interagindo e alterando o clima, seja ele local e/ou global.

Koppen (1996) analisa o clima como a condição média da atmosfera, onde o tempo meteorológico se altera, entretanto o clima continua estável. Com esse comportamento modificado, ocorre uma influência direta sobre as bacias hidrográficas, sobretudo se levado em consideração as atividades produtivas, sejam elas urbanas ou rurais.

Para elencar outras linhas de raciocínio mais recentes é necessário considerarmos alguns autores como Julius Hann, Maximilien Sorre, Pierre Pédelaborde e Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, sendo citados constantemente em obras de Sant'Anna Neto (2008) e Zavattini (2003, 2010, 2014), outras referências das pesquisas sobre o clima, trazendo importantes avanços no estudo da climatologia.

O clima é uma junção de fenômenos meteorológicos que demonstram o estado médio da atmosfera em determinado local da superfície da Terra, durante muitos anos. Já o tempo, era caracterizado sob a sua ótica, como a sucessão de fenômenos, em uma das etapas que constitui o clima (FERREIRA, 2012).

Se por um lado, a ciência atmosférica tinha em Hann, um alicerce conceitual, outro importante autor tornou-se referência nessa questão, Sorre, geógrafo francês que tornou a climatologia uma ciência dinâmica, constituída por uma junção de estados momentâneos da atmosfera.

Sorre (2006) afirma que o clima é um ambiente atmosférico, caracterizado por uma série de estados atmosféricos em determinado local em sua sucessão habitual dos tipos de tempo, avaliando assim, os estados da atmosfera com um todo dinâmico.

A relação de Sorre com as análises climáticas passavam necessariamente, pela relação sociedade/natureza, é esta linha de raciocínio que mais se aproxima dos estudos atuais de clima, pois, na medida em que o autor analisa os estados atmosféricos de uma forma dinâmica, é possível constatar que o mesmo passa por constantes modificações (FERREIRA, 2012).

A concepção de Pédelaborde, criador do “método sintético das massas de ar e dos tipos de tempo” (ZAVATTINI, 2014), e a conceituação de Monteiro, alavancaram:

[...] as noções de dinâmica, gênese e ritmo passaram a constituir os fundamentos do entendimento do fenômeno atmosférico como categoria de análise geográfica, contrastando com as abordagens generalizadoras e de caráter regional, mais em busca de processos e de tipologias” (SANT’ANNA NETO, 2008, p. 55).

Segundo Barros (2009) a maior distinção dos conceitos elaborados, está relacionado à Pédelaborde (1957) com sua visão totalitária dos fenômenos e a de Monteiro (1971) com sua visão rítmica. Não adentrando muito a estes conceitos, devido ao real objetivo deste trabalho, a análise rítmica elaborada por Monteiro, consiste na representação do ritmo climático por meio de gráficos que representam os atributos atmosféricos diariamente, acompanhados de dados sobre o sistema meteorológico.

Portanto, o conceito de clima e seu comportamento, bem como, da análise das precipitações e sua relação com a sociedade, torna-se importante para essa

pesquisa, a identificação dos índices pluviométricos em estações meteorológicas próximas às áreas de estudo, é imprescindível devido à inter-relação desse componente da paisagem natural com os demais.

Gregory (1992, p. 229) afirma que “o clima faz parte de um controle fundamental sobre os sistemas ambientais e seu estudo é vital para a investigação de possíveis cenários futuros”.

Nessas análises ambientais, alguns importantes fatores relacionados ao clima, tem que ser levados em consideração: a confiabilidade dos dados alcançados e a série histórica. Zavattini e Boin (2013) afirmam que a coleta de dados meteorológicos é uma tarefa difícil, mas essencial da pesquisa, porém, os dados alcançados estarão corretamente organizados, por meio de duas questões fundamentais: como lidar com a inconsistência de dados nas séries temporais e tratar devidamente o tempo e o espaço; e a outra questão é como tratar temas relacionados à variabilidade do clima e à mudança climática, já que as séries normalmente apresentam falhas.

Esses problemas que podem ser enfrentados ao longo das análises climáticas devem ser minimizados, elaborando dados mais confiáveis que transmitam a realidade e que sejam aplicáveis à pesquisa. O comportamento climático vai evidenciar algumas relações, sobretudo com os componentes presentes na paisagem, seja ela natural ou antrópica.

Berezuk (2011) enfatiza que o conhecimento do ritmo pluviométrico é de extrema importância, seja no âmbito de uma bacia hidrográfica ou de uma região qualquer, compreendendo as tendências climáticas, servindo de proteção e procurando mitigar uma área na qual as atividades humanas possam provocar possíveis impactos negativos, principalmente quando estes impactos se refletem sobre os setores vinculados à agricultura, ao saneamento básico ou a saúde pública.

Períodos de estiagem prolongada afetam principalmente a gestão da energia hidroelétrica, o abastecimento de água, a agricultura, pecuária e também a saúde pública. Uma melhor compreensão da variabilidade dos extremos de chuvas pode auxiliar tanto a ação da defesa civil quanto fornecer elementos para o planejamento de infraestrutura adequada para lidar com os eventos intensos com um mínimo de perdas econômicas e sociais. Por outro lado, longos períodos chuvosos acarretam prejuízos para a infraestrutura e a saúde pública nas cidades, sendo diretamente relacionados ao aparecimento e manutenção de vetores (ALTAMIRANO, 2010).

Segundo Consoli (1994) os principais fatores climáticos associados à dispersão de vetores são: umidade, precipitação, temperatura e velocidade dos ventos. O clima desde tempos remotos é considerado um elemento de suma importância para a saúde e qualidade de vida das populações.

Ainda Mendonça (2000) salienta que condições climáticas como temperatura, umidade relativa do ar, velocidade dos ventos e dispersão de poluição são fatores que influenciam fortemente a saúde humana.

Esses fatores propiciam condições favoráveis ao pleno desenvolvimento e manutenção de vetores responsáveis pela transmissão de doenças contagiosas. Além das relações climáticas, outro fator preponderante ao desenvolvimento de agravos à saúde humana a ser considerado são os condicionantes socioambientais urbanos.

De acordo com Botelho e Morais (1999), o conhecimento do comportamento das precipitações pode prover subsídio para definir períodos críticos predominantes na região, abranger condições de ministrar informações que visem diminuir as consequências causadas pelas flutuações de chuva e secas.

Segundo Salgueiro e Montenegro (2008), a chuva é um fenômeno natural aleatório, a distribuição dos valores espacial da precipitação não se repercute precisamente a cada período anual, ainda que aproximadamente aponte os locais que chova.

Gan *et al.* (2004), realizaram uma análise do ciclo anual médio baseado na precipitação diária e dados de circulação atmosférica no período que compreende a julho 1979 e junho 2000. Os resultados mostraram que a precipitação no Centro Oeste do Brasil apresenta um rápido incremento durante os meses de primavera (setembro-outubro-novembro) e uma rápida diminuição em abril. Além disso, existem diferentes épocas, úmidas (7 meses) e secas (5 meses) com aproximadamente 90% da chuva total anual, ocorrendo de outubro a abril.

Para Fernandes *et al.* (2009) a forma mais eficaz de investigar a seca e as chuvas abundantes, e seus impactos, está na utilização de índices criados para medir a severidade da seca. Contudo não apenas a seca é um fenômeno climático com grande influência na organização do espaço, a precipitações abundantes também trazem grandes transtornos ao homem.

Os índices de seca ou chuvas abundantes trabalham com dados de vários anos de variáveis meteorológicas como: precipitação, temperatura do ar,

evapotranspiração, escoamento superficial (runoff), umidade do solo, entre outras variáveis, e assim as combinam a fim de identificar a duração, frequência e intensidade de períodos de seca ou de umidade extrema.

Índice de Anomalia de Chuva (Rainfall Anomaly Index – RAI) foi desenvolvido por Rooy (1965) e incorpora um procedimento de classificação para ordenar magnitudes de anomalias de precipitações positivas e negativas. Esse índice é considerado muito simples, dada a sua facilidade de procedimento computacional, que consiste da determinação de anomalias extremas. Rooy (1965) descreve que o índice visa tornar o desvio da precipitação em relação à condição normal de diversas regiões passíveis de comparação. No Brasil esta metodologia foi adaptada por Fernandes *et al.* (2009), pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão de Goiás, devido a diversidade pluviométrica brasileira e incrementaram de sete para nove as classes climáticas.

2.3.3 A Geografia da Saúde e a Dengue

2.3.4 A Dengue e os Vetores

O *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus* são as duas espécies de mosquitos que podem ser os transmissores vetoriais de diversas doenças como a dengue, a febre amarela, o zika e o chikungunya. O principal vetor da dengue é o mosquito *Aedes aegypti* que se desenvolve com maior facilidade nos trópicos quentes e úmidos, em aprisionamentos urbanos de água. Estudos mostram que há possibilidades da expansão geográfica para áreas antes consideradas indenes, com clima mais ameno como Argentina e os estados do sul do Brasil (BENJARAN, 2002; PAULA, 2005).

No Brasil registra-se a transmissão da dengue apenas pelo *Aedes aegypti*, isto porque o *Aedes albopictus* possui ciclo enzoótico florestal e ciclo rural, diferente do *Aedes aegypti* que possui ciclo domiciliar, sendo encontrado em áreas urbanas em domicílios e peridomicílios (BARRETO, 1994).

Segundo Souza (2010) é no ambiente urbano e suburbano onde as alterações antrópicas favorecem a proliferação do *Aedes aegypti*. Isso se deve ao fato de existir fatores que contribuem para a propagação do mosquito transmissor

como depósitos naturais e artificiais que são recipientes que retêm água das chuvas bem como os que são utilizados para armazenar água potável para consumo.

A grande plasticidade desse vetor constitui um enorme desafio ao seu controle, uma vez que estudos atuais apontam o achado de ovos com desenvolvimento embrionário até a fase larval em águas anteriormente consideradas desfavoráveis, ou seja, sujas. Estudos conduzidos por Silva *et al.* (2002) e por Mata *et al.* (2005) denotam esse achado:

Em campo, num local baldio, em um vasilhame de plástico, contendo no seu interior centenas de ovos *Aedes aegypti* com água suja e mau cheiro, aparentando um aspecto poluído. Nessa coleção de água encontram-se centenas de larvas, em todos os estágios. No laboratório, os ovos foram transferidos para tubos de polietileno, um preenchido com água oriunda do campo e o outro preenchido com água limpa proveniente do sistema de abastecimento. Em ambos os casos houve desenvolvimento completo do *Aedes aegypti*.

Isto evidencia que além de uma completa predileção e adaptação ao ambiente urbano, o mosquito da dengue também pode estar se adaptando a novas situações e ambientes, que antes eram desfavoráveis a sua proliferação. Isto eleva ainda mais o risco de epidemias de dengue, pois aumenta grandemente os locais de reprodução do vetor (PAULA, 2005).

O mosquito *Aedes aegypti* mede menos de um centímetro e possui uma aparência inofensiva, possui cor preta com listras brancas no corpo e nas pernas, o que em geral, lhe confere um aspecto sarapintado, tigrado. Muitas vezes devido a sua aparência é popularmente referido como “mosquito Tigre” (Figura 2a).

O mosquito adulto vive em média 45 dias, podendo em alguns casos, em condições ideais, viver até 60 dias. As fêmeas costumam fazer o repasto sanguíneo nos extremos horários do dia, ou seja, nas primeiras horas da manhã e nas últimas da tarde. Estudos realizados pela FIOCRUZ comprovaram que a fêmea pode efetuar um sobrevoo de até mil metros a procura de alimento ou a procura de um local ideal para a postura de seus ovos (BRASIL, 2001).

O *Aedes albopictus* distingue-se do *Aedes aegypti* por apresentar escamas brancas prateadas, que se entendem da parte do dorso central da cabeça, em forma de uma faixa longitudinal e central (Figura 2b). É popularmente conhecido como “mosquito-tigre-asiático” em referência à sua origem geográfica.

Figura 2 - Morfologia do vetor *Aedes sp.*



Fonte: Brasil (2001).

Os machos da espécie *Aedes aegypti* alimenta-se exclusivamente de seiva de plantas, já as fêmeas são hematófagas, ou seja, alimenta-se de sangue e também de seiva. A proteína sanguínea, albumina, é extremamente necessária para a maturação dos ovos de sua prole. Isto faz com que ao ingerir o sangue do hospedeiro infectado, ela ingira junto, o agente etiológico, o vírus, que produz a doença. As fêmeas chegam a depositar entre 150 a 450 ovos em cada postura e podem ter de cinco a sete posturas durante sua vida adulta (OLIVEIRA, 2015).

Segundo Costa (2001), o vírus da dengue é do gênero *Flavivírus*, da família *Flaviviridae* e foram identificados quatro sorotipos, sendo o tipo 1, tipo 2, tipo 3 e tipo 4, classificados na literatura como DENV-1, DENV-2, DENV-3, DENV-4 e é transmitido apenas pela fêmea do mosquito. No Brasil atualmente ocorre a circulação viral de todos os quatro sorotipos.

Recentemente foi descoberto um novo sorotipo da dengue (DENV--5) na Malásia, estando no momento restrito a essa região geográfica, o que tem causado grande preocupação dos cientistas e órgãos governamentais de controle, pois pode causar uma nova pandemia, uma vez que a população está vulnerável a este novo sorotipo (NORMILE, 2013).

O mosquito *Aedes aegypti* desenvolve-se por um processo de metamorfose e o ciclo evolutivo desse artrópode compreende quatro fases: ovo, larva, pupa (fase aquática) e alado.

A primeira fase se dá após a postura dos ovos que são depositados nas paredes de recipientes artificiais ou naturais que contenham água e em condições adequadas de temperatura e umidade os embriões dentro dos ovos se desenvolverão dentro de dois a três dias. Caso não ocorra o desenvolvimento até a

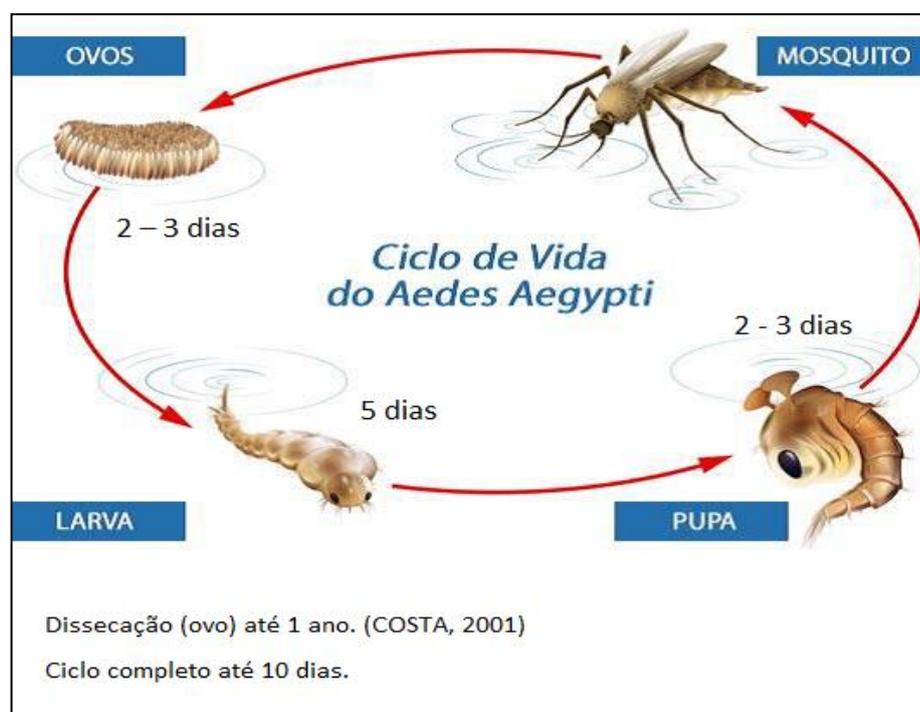
próxima fase do ciclo evolutivo, os ovos tornar-se-ão resistentes através do processo chamado dissecação podendo sobreviver a longos períodos, que vão de vários meses a um ano, aguardando condições favoráveis para o seu pleno desenvolvimento, representando uma grande barreira para a eliminação do mosquito (COSTA, 2001), (Figura 3).

O período larvário, em ótimas condições dura aproximadamente cinco dias. É a fase de alimentação e crescimento e é dependente da temperatura do ambiente e da disponibilidade de alimentos que é constituído de matéria orgânica contida no reservatório e da densidade das larvas no criatório. Quando ocorre carência de alimento e em baixa temperatura, esta fase pode se estender por semanas, até se tornarem pupas (COSTA, 2001), (Figura 3).

A fase seguinte é onde ocorre a plena metamorfose, transformação para o estágio de adulto, podendo durar de dois a três dias. A pupa não se alimenta e se mantém em inatividade flutuando sobre a água até emergir como inseto adulto (Figura 3).

Todo o ciclo evolutivo do *Aedes aegypti*, ou seja, para passar da fase de embrião até a fase adulta ocorre em média em dez dias. O acasalamento do mosquito alado ocorre no primeiro ou no segundo dia após se tornarem adultos.

Figura 3 - Ciclo evolutivo do *Aedes aegypti*.



2.3.5 A Dengue e o Período de Transmissão

A transmissão do vírus da dengue ocorre quando a fêmea do mosquito faz o repasto sanguíneo em uma pessoa infectada e que esteja no período de viremia, adquirindo o vírus e ocorre em dois ciclos: primeiro o ciclo intrínseco no homem, e o segundo ciclo extrínseco no vetor.

No ciclo extrínseco, o vírus se multiplica no intestino depois migra para as glândulas salivares do vetor possibilitando a transmissão do vírus em outro ser humano através da picada. Após infectado, o vetor torna-se transmissor do vírus pelo resto de sua vida e pode transmitir o vírus para sua prole por transmissão transovariana, mantendo o vírus independente do hospedeiro humano (BRASIL, 2001; PONTES; RUFFINO-NETO, 1994).

O período de transmissão intrínseco dura de três a quinze dias. Transcorre após contrair o vírus caracterizando o período de viremia, que se inicia um dia antes do surgimento da febre até o sexto dia da doença (BRASIL, 1998).

Segundo Tauil (2001) o espaço de tempo entre o período de incubação (até quinze dias) e da posterior viremia da dengue (em média sete dias) representa uma séria preocupação do ponto de vista da propagação da doença, pois uma pessoa pode ser reservatório ambulante do vírus deslocando-se rapidamente entre cidades ou até mesmo países, podendo infectar vários mosquitos, em diferentes localidades geográficas, dando início a ciclos de transmissão em áreas com alta densidade de pessoas e vetores.

Essa dinâmica de transmissão pode explicar o surgimento de muitas epidemias severas, principalmente em populações que nunca tiveram contato prévio com o vírus da dengue ou ainda com algum de seus quatro sorotipos.

2.3.6 A Dengue e as Manifestações Clínicas

Em diversas ocasiões, esta doença pode se apresentar somente com uma leve febre indiferenciada, confundindo-se com outras viroses o que acarreta frequentemente a não detecção pelos próprios infectados ou a não identificação pelos profissionais médicos e da saúde, ocasionando um elevado número de subnotificações (GUBLER, 1997).

As manifestações clínicas da dengue podem ser benignas ou graves, dependendo da sua forma de apresentação que variam desde formas assintomáticas, quanto oligossintomáticas (poucos sintomas).

O Ministério da Saúde, a partir de 2014 adotou uma nova classificação da dengue, cujas bases foram elaboradas a partir de critérios de gravidade clínica dos casos suspeitos de dengue, entendendo a doença como um evento sistêmico e dinâmico.

A nova classificação foi assim definida: **Grupo A**, caso suspeito de dengue sem sinais de alarme e sem comorbidades, **Grupo B** casos suspeitos de dengue sem sinais de alarme com condições clínicas especiais ou risco social e comorbidades, **Grupo C** caso suspeito de dengue com sinais de alarme, porém sem gravidade e **Grupo D** caso suspeito de dengue grave com presença de sangramento, sinais de choque ou disfunção grave de órgãos, podendo evoluir para óbito (BRASIL, 2016).

Na criança a dengue frequentemente apresenta-se como uma doença febril com sinais e sintomas inespecíficos, tais como apatia, sonolência, vômitos, recusa de alimentação, diarreia ou fezes amolecidas e nas crianças menores de dois anos de idade é comum os sintomas manifestar-se por choro persistente e irritabilidade, podendo confundir-se facilmente com outras infecções febris próprias dessa faixa-etária o que pode acarretar o diagnóstico impreciso da dengue, gerando subnotificação (BRASIL 2007a; OOI *et al.* 2003; PHUONG *et al.* 2004).

Fatores tais como estado nutricional, presença de outras doenças crônicas e um histórico de infecção por outros sorotipos de dengue, virulência das cepas do agente causador da doença e fatores genéticos, levam alguns pacientes a evolução para formas graves da doença e passam a apresentar sinais de alerta da dengue, principalmente quando a febre cede (HALSTEAD, 2007).

As manifestações hemorrágicas como epistaxe, petéquias, gengivorragia, hematêmese, melena, hematúria, bem como plaquetopenia podem ser observadas em todas as apresentações clínicas da dengue, que podem acometer pessoas de qualquer faixa etária (RIGAU PEREZ *et al.*, 1998; RIGAU PEREZ, 1999; BRASIL, 2007a WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997).

Nos quadros hemorrágicos por dengue (Grupo D), o quadro clínico do paciente tende a se agravar rapidamente, apresentando sinais de insuficiência circulatória levando ao choque, podendo ocasionar a morte da pessoa em até 24

horas. De acordo com estatísticas do Ministério da Saúde, cerca de 5% das pessoas com dengue hemorrágica evoluem para o óbito (BRASIL, 2007a).

2.3.7 A Dengue no Brasil

Relatos de dengue no território brasileiro de acordo com a literatura científica ocorreram somente no início do século XIX e para traçarmos a linha cronológica da dengue somos remetidos a outra patologia que possui vetor em comum, a febre amarela.

A febre amarela foi bem documentada por Franco (1969), sendo uma patologia de fácil diagnóstico, pois os infectados apresentam sintomas bem característicos, como o vômito negro e alta letalidade distinguindo-se, portanto, de outras viroses que facilmente eram comuns no Brasil colonial, dentre essas viroses possivelmente estava a dengue.

Segundo Franco (1969) provavelmente a primeira epidemia de febre amarela urbana ocorreu em 1685 no Recife e no ano seguinte em Salvador, esse autor relata que em ambas as cidades ocorreram, no primeiro momento, um intenso período epidêmico, apresentando alta letalidade entre os infectados, seguido por períodos endêmicos com baixa letalidade e transmissão. Em 1849 uma nova epidemia ocorreu em Salvador e dispersou-se para as cidades do Rio de Janeiro e Recife. Esses relatos são imprescindíveis no tocante ao entendimento da dispersão da dengue em território nacional porque nos mostra a presença do *Aedes aegypti* urbanizando-se em solos brasileiros.

Há registros do surgimento de uma patologia nominada de “urucubaca” em São Paulo ocorrida nos anos de 1851, 1853 e em 1916, cuja descrição da sintomatologia assemelha-se a dengue, o mesmo fato ocorreu em 1846 na cidade do Rio de Janeiro e em Salvador e nessas cidades receberam o nome de “polca” e “febre eruptiva” (COSTA, 2001).

O termo “dengue” só veio a ser utilizado mais tarde, origina-se do espanhol e significa dengoso ou requebro e faz alusão à maneira com que as pessoas que foram picadas pelo mosquito caminham (requebram) ou ficam “de cama” (dengoso) em virtude das fortes dores nos músculos e articulações (MARZOCHI, 1994).

Entre os anos 1846 e 1848 segundo Marzochi (1994) há relatos de epidemias nas províncias do Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia e em algumas partes do norte do país.

Entre os anos de 1850 a 1899 o “*Aedes aegypti* se espalha pelo império, seguindo os caminhos da navegação marítima e fluvial, ocasionando à ocorrência de epidemias de febre amarela urbana em quase todas as províncias, desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul”. Isso explica a expansão geográfica do *Aedes aegypti* pelo território brasileiro acompanhando as rotas marítimas e fluviais que eram, naquela época, os meios de ligação das principais cidades costeiras e ao longo dos grandes rios, meio de transporte entre pessoas e mercadorias, disseminando o vetor e o vírus (BRASIL, 2001).

Em 1916 há relatos de dengue na cidade de São Paulo e em 1923 relatou-se a confirmação clínica de casos de dengue na cidade de Niterói (RJ) descrito pelo médico Antônio Pedro que foram os últimos registros de dengue em quase sessenta anos em território nacional, até a sua reemergência nos anos 1980 (VASCONCELOS *et al.*, 1999).

O período conhecido como silêncio epidemiológico brasileiro estendeu-se de 1923 até meados de 1970 e diz respeito ao esforço e sucesso do governo brasileiro, primeiramente no controle e posteriormente a erradicação do vetor *Aedes aegypti* do território nacional. A erradicação foi o resultado de um processo que perdurou por aproximadamente cinquenta anos de combate ao vetor onde diversas técnicas foram empregadas.

A própria construção e evolução da saúde pública brasileira fundamentou-se no combate ao *Aedes aegypti* visando à eliminação da febre amarela urbana na primeira metade do século XX, o que impactou secundariamente e diretamente na ausência de casos de dengue no país durante esse período (BRAGA; VALLE, 2007).

Em meados dos anos 1900 tiveram início o programa de combate ao *Aedes aegypti*. Brasil (2001) descreve que no ano de 1901, Emilio Ribas iniciou a primeira campanha específica contra o mosquito *Aedes aegypti* visando a eliminação de casos de febre amarela em terras do interior paulista e no ano de 1903, segundo Teixeira (1999) a capital federal cria o Serviço de Profilaxia da febre amarela e sob o comando do sanitarista Oswaldo Cruz e empreende a campanha de erradicação do mosquito.

Segundo Lima (1985), a base da campanha de Oswaldo Cruz consistia em:

Seccionar a cidade do Rio de Janeiro em 'zonas', cujos limites seriam ditados de acordo com o adensamento populacional que seriam fiscalizados por duas grandes seções, atuando na profilaxia, sendo elas:

- a) isolamento e expurgo;
- b) polícia de focos.

À 1ª seção era atribuída a função de proceder ao isolamento dos doentes quer no hospital ou em domicílios e fazer a purificação das moradias, no tocante a mosquitos.

A 2ª seção — da política de focos — incumbia-se de fazer visitas periódicas aos domicílios em toda a cidade, bem como em todo espaço, logradouros públicos ou particulares e proceder a eliminação das larvas encontradas.

A campanha de erradicação do mosquito baseava-se nos conhecimentos epidemiológicos e técnicos disponíveis na época e era centralizada na baixa ou nenhuma participação da comunidade, baseava-se em um modelo militar, verticalizado que envolvia ação autoritária sobre o espaço e as culturas locais. Mostrou-se bem sucedida no seu intuito, haja vista, ter conseguido manter a cidade do Rio de Janeiro sem epidemias de febre amarela até o ano de 1928 (WORBOYS, 1997).

Segundo Tauil (2010) “a característica marcante da campanha nacional era a verticalização, centralização, a estratégia utilizada era militar, onde a disciplina e a hierarquia eram o ponto focal”. Havia treinamento e estabilidade no serviço e os funcionários eram bem pagos, desde que as metas e as rígidas normas fossem cumpridas.

Porém nos anos seguintes a febre amarela urbana retorna ao território fluminense e do Rio de Janeiro se propaga para várias cidades do Norte e Nordeste do Brasil, onde se tornou endêmica até a erradicação do *Aedes aegypti* do país (FRANCO, 1969).

Na história da erradicação do *Aedes aegypti* do Brasil houve a participação fundamental da Fundação Norte Americana Rockfeller, que a partir da década de 1920 orientou a pedido do governo brasileiro as políticas de combate à febre amarela. A fundação Rockfeller encarregou-se do combate ao vetor nas maiores cidades litorâneas do Norte e Nordeste do Brasil, não concentrando suas atividades nas cidades menores e que estavam situadas no interior do país (LOWY, 1999).

Essa parceria entre o governo brasileiro e a fundação norte-americana era movida por interesses de ambas as partes. Do lado norte americano as doenças

tropicais traziam prejuízos econômicos uma vez que eram vistas como prejudiciais ao comércio regional e por outro lado reforçavam a liderança política e ideológica dos Estados Unidos da América no continente (LOWY, 1999).

Outra preocupação americana era que, na época, o *Aedes aegypti* estava presente em território americano, em algumas cidades no baixo rio Mississipi e ao longo do Golfo do México e o tráfego de pessoas infectadas e mercadorias consistia em sério risco de epidemias, como de fato, já tinha ocorrido com a febre amarela e o dengue no final do século XIX e início do século XX na Flórida e Texas (LOWY, 1999).

Para o Brasil, além da alta letalidade causada pela febre amarela, ceifando a vida de muitos brasileiros a doença era sinônimo de atraso, porque maculava a imagem e o projeto de progresso que a jovem república tentava impor (LOWY, 1999).

A partir de 1930 os empenhos conjuntos lograram êxito e boa parte do Norte e Nordeste do país reduziram a população de *Aedes aegypti* e em 1932 no governo de Getúlio Vargas é criado o Serviço Nacional de Febre Amarela (definido pelo decreto nº 21.434, de 23 de maio de 1932) dando início a um novo período no combate ao *Aedes aegypti*, visando ambiciosamente a erradicação total do mosquito de todo o território nacional (LOWY, 1999).

Segundo Lima (1985) o acordo entre o Brasil e a Fundação Rockefeller resultou tanto no enfrentamento da febre amarela no país como no planejamento de saúde pública brasileiro. As principais medidas adotadas foram: o desenvolvimento de ações que inicialmente visavam o controle da febre amarela e a diminuição de focos do *Aedes aegypti*, desenvolvimento da vacina antiamarílica e uma política de erradicação do mosquito que posteriormente também foi adotada também pela OPAS (Organização Pan-americana de Saúde) tendo como modelo o exemplo brasileiro.

A partir de 1937, com o desenvolvimento da vacina, o combate da febre amarela teve como pilar a imunização da população juntamente com os esforços de erradicação do vetor (FRANCO, 1969).

Em 1940, novas diretrizes foram tomadas e a Fundação Rockefeller fica parcialmente com a função da vacinação e no desenvolvimento da pesquisa a respeito da febre amarela silvestre e o governo brasileiro assume por completo o

controle do Serviço de Febre Amarela e a campanha de erradicação do vetor (FRANCO, 1969).

O sucesso da campanha brasileira de erradicação foi amplamente reconhecido tanto que Teixeira (1999) salienta que em 1948 a OPAS instituiu o Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* nas Américas, tendo como molde o programa do Brasil, desta forma conforme Donalisio (1999) diz: “pela primeira vez, foi articulada uma estratégia única e conjunta para o continente americano” visando à erradicação do mosquito *Aedes aegypti*.

No Brasil, em 1955 é localizado o último foco de *Aedes aegypti* na Bahia (BRAGA; VALLE, 2007) e durante a XV Conferência Sanitária Pan-Americana em 1958 é conferida a certificação internacional de área livre do *Aedes aegypti* (BRASIL, 2001). Após a certificação do Brasil, outras dezessete nações também obtiveram o selo de território livre do *Aedes aegypti*.

Segundo Tauil (2001) o Brasil enfrentou inúmeras reinfestações do *Aedes aegypti* durante a década de 1960 e precisamente em 1967 é encontrado um foco do mosquito em Belém espalhando-se para alguns municípios do estado paraense, sendo também encontrado posteriormente em algumas cidades do Maranhão e novamente foram empreendidos esforços na tentativa da reerradicação do vetor logrando êxito no ao de 1973 (LIMA, 1985).

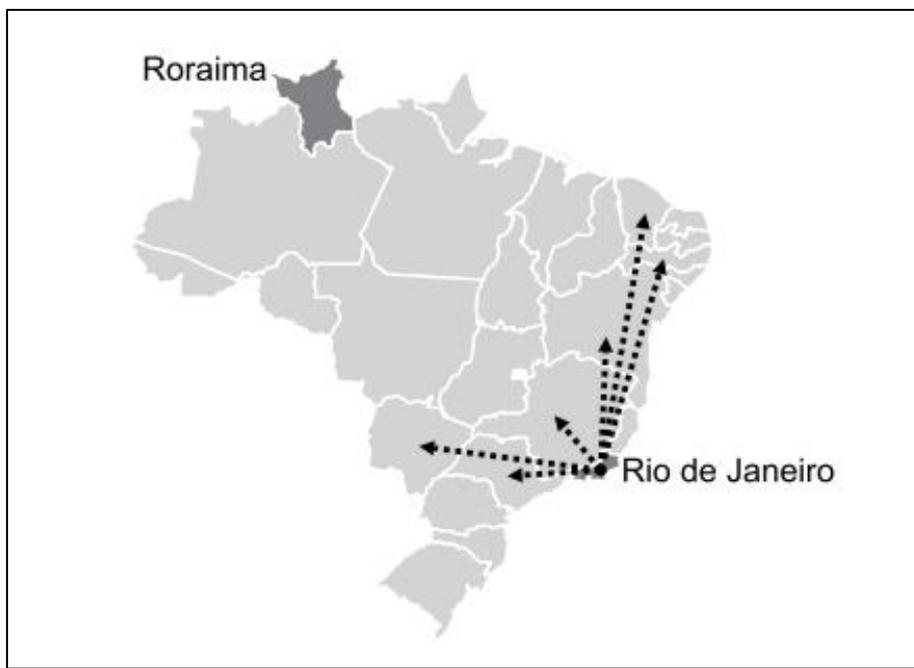
Nesse mesmo ano ocorreu uma mudança significativa no programa de erradicação do *Aedes aegypti* promovido pela OPAS, não mais prevenção da febre amarela e sim Programa de Prevenção da dengue, já reconhecendo a dengue como um problema de saúde pública (FINKELMAN, 2002).

Paradoxalmente três anos mais tarde em 1976 ocorre a reintrodução de forma definitiva do *Aedes aegypti* em solos brasileiros, primeiramente na Bahia, na cidade de Salvador, depois no Rio de Janeiro e também em várias cidades do Nordeste do Brasil. No início da década de 1980 em Boa Vista/RO é confirmada clinicamente e laboratorialmente epidemia em solos brasileiros, nessa ocasião foram isolados dois sorotipos o DENV-1 e DENV-4, porém este evento manteve-se circunscrito regionalmente (NOGUEIRA *et al.*, 2001).

Segundo Maciel *et al.* (2008), a cidade do Rio de Janeiro na década de 1990 por ser um grande centro e pela proximidade territorial com vários outros grandes centros urbanos, pelo fluxo contínuo e intenso de pessoas e de mercadorias foi o palco da dispersão do vetor para os demais estados do Nordeste e para a sua

interiorização, atingindo os estados de Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás (Figura 4).

Figura 4 - Porta de entrada e reintrodução do *Aedes aegypti* no Brasil a partir da década de 1990.



Fonte: Catão (2012).

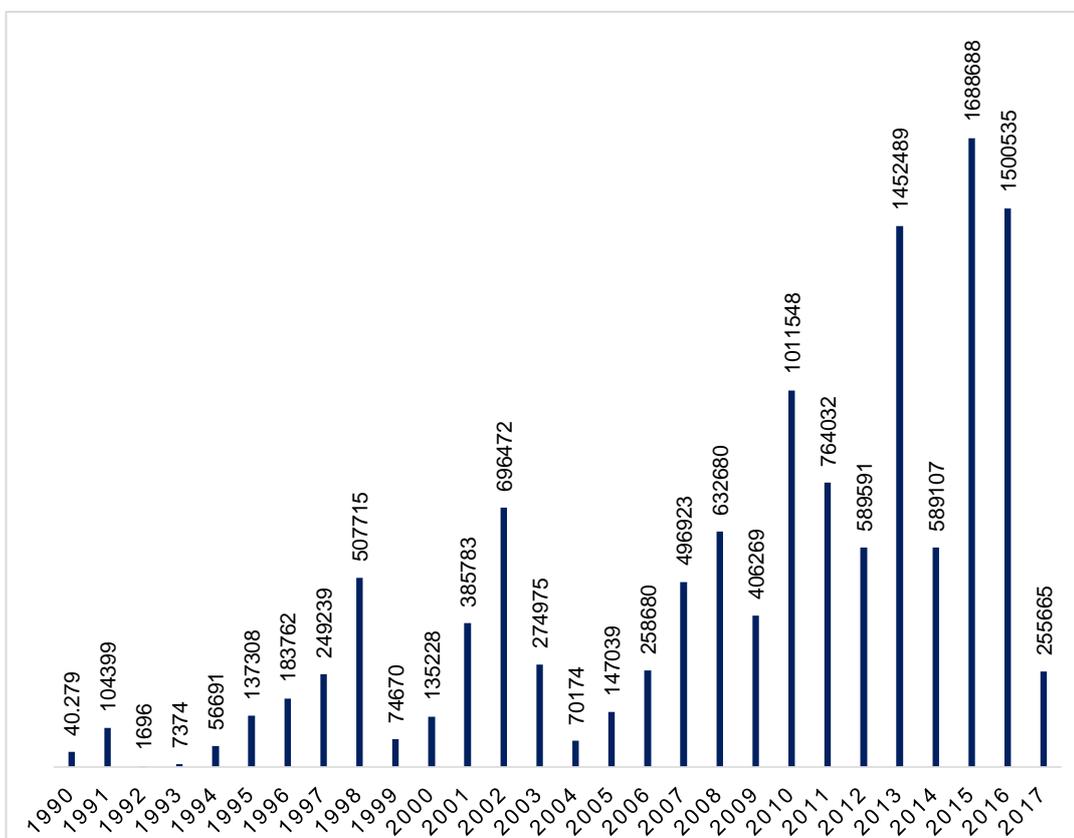
A possível explicação para a reintrodução do vetor em solos brasileiros é que vários países como a República Dominicana, Cuba, Jamaica, Haiti não lograram êxito na erradicação do *Aedes aegypti*, inclusive países que fazem fronteira terrestre com o Brasil como a Colômbia e Venezuela (CATÃO, 2012).

Segundo May (1952) em vários países costeiros do continente africano o *Aedes aegypti* manteve-se amplamente disseminado durante a década de 1950, período em que ocorreu a erradicação do vetor em grande parte das Américas e a facilidade dos transportes em larga escala fez com que vírus e vetores circulassem entre as áreas endêmicas e até então indenas.

Outro fator que pode ter contribuído para a reemergência do dengue em vários territórios considerados áreas indenas foi a descontinuidade do programa de erradicação no início da década de 1970 o que ocasionou o ressurgimento da infestação do *Aedes aegypti* de tal modo que em 1987 todos os países registravam novamente a presença do vetor e da doença (VASCONCELOS *et al.*, 1999).

A série histórica de incidência dos casos de dengue no Brasil evidencia a tendência recrudescente da transmissão da doença, atingindo picos de mais de um milhão de ocorrências nos anos 2010, 2013, 2015 e 2016 com 1.011.548 casos, 1.452.489 casos, 1.688.688 casos e 1.500.535 casos, respectivamente (Figura 5).

Figura 5 - Série histórica dos casos de dengue no Brasil no período de 1990 a 2017.



Fonte: Brasil (2014a).

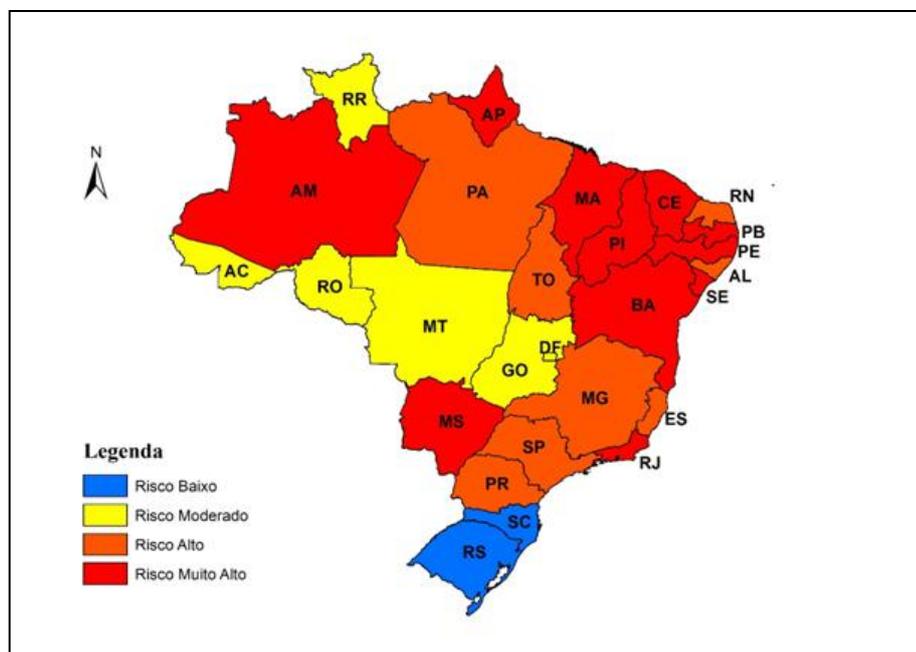
Atualmente a dengue está presente nos 27 estados federados do Brasil, distribuída geograficamente por 3.794 municípios e é responsável por aproximadamente 60% das notificações compulsórias nas Américas (PIMENTA, 2005).

Segundo o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde, em 2017 as amostras processadas para a identificação viral da dengue apontou a presença de todos os quatro sorotipos no território nacional (BRASIL, 2018).

Recentemente o Ministério da Saúde elaborou o mapa de risco da dengue, para tanto os seguintes critérios foram levados em consideração: índice de infestação do *Aedes aegypti*, incidência da doença, estudo soropidemiológico da

circulação viral, densidade populacional, cobertura da rede de abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos (Figura 6).

Figura 6 - Área de risco da dengue em escala nacional no Brasil, em 2010/2011.



Fonte: Brasil (2010).

De todos os estados do Brasil, onze incluindo o estado do Mato Grosso do Sul são classificados como sendo de “Risco muito alto” para infecção por dengue, oito são considerados como “Risco Alto”, sendo Paraná e São Paulo estados fronteiriços com o estado do Mato Grosso do Sul, seis considerados como “Risco Moderado” e nesta classificação dois fazem fronteira com o estado do Mato Grosso do Sul, sendo eles: Goiás e Mato Grosso e apenas dois estados são classificados como “Baixo Risco” de infecção pelo vírus da dengue.

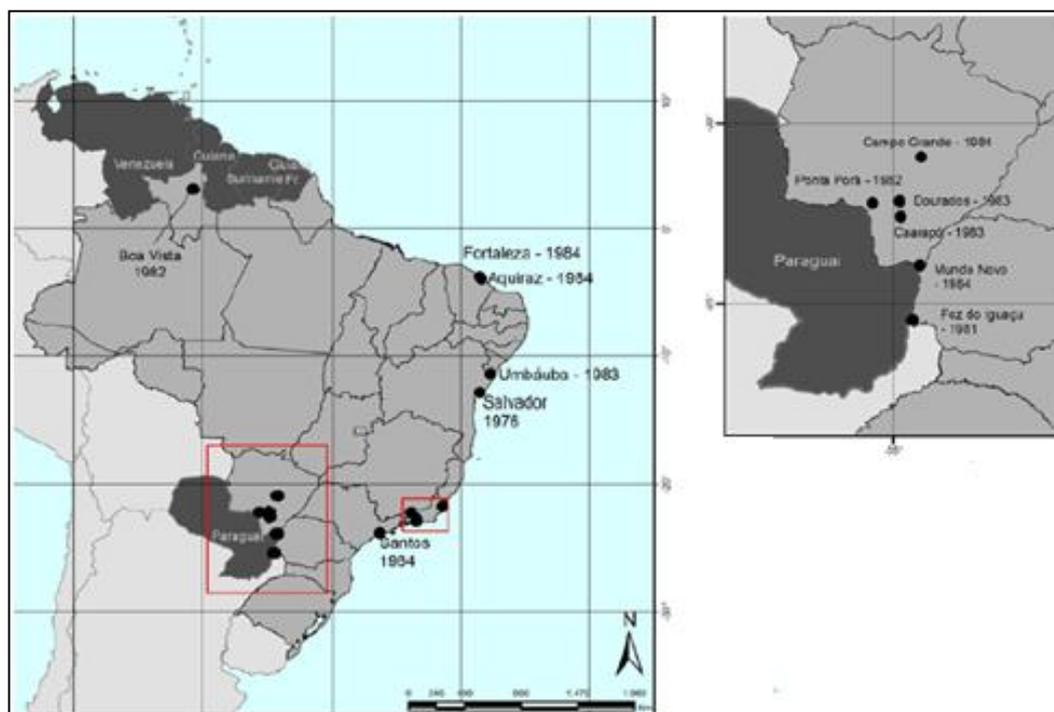
Dentro do estado do Mato Grosso do Sul, destaca-se a cidade de Três Lagoas, que em vários anos registrou elevado número de casos de dengue e está localizada próximo a fronteiras de outros estados considerados de alto risco.

2.3.8 A Dengue no Mato Grosso do Sul

O estado do Mato Grosso do Sul é considerado área endêmica de vírus da dengue e classificado como de “risco muito alto” para infecção de dengue (Figura 6). A literatura relata que em meados dos anos de 1980, ocorre a reinfestação do

mosquito *Aedes aegypti* em algumas cidades que fazem fronteira com o Paraguai. No estado do Mato Grosso do Sul as cidades infestadas foram: Ponta Porã (em 1982), Dourados e Carapó (em 1983) que sequencialmente propagam o vetor para a capital do estado, Campo Grande (LIMA, 1985) (Figura 7).

Figura 7 - Portas de entrada da dengue no Mato Grosso do Sul.



Fonte: Catão (2012).

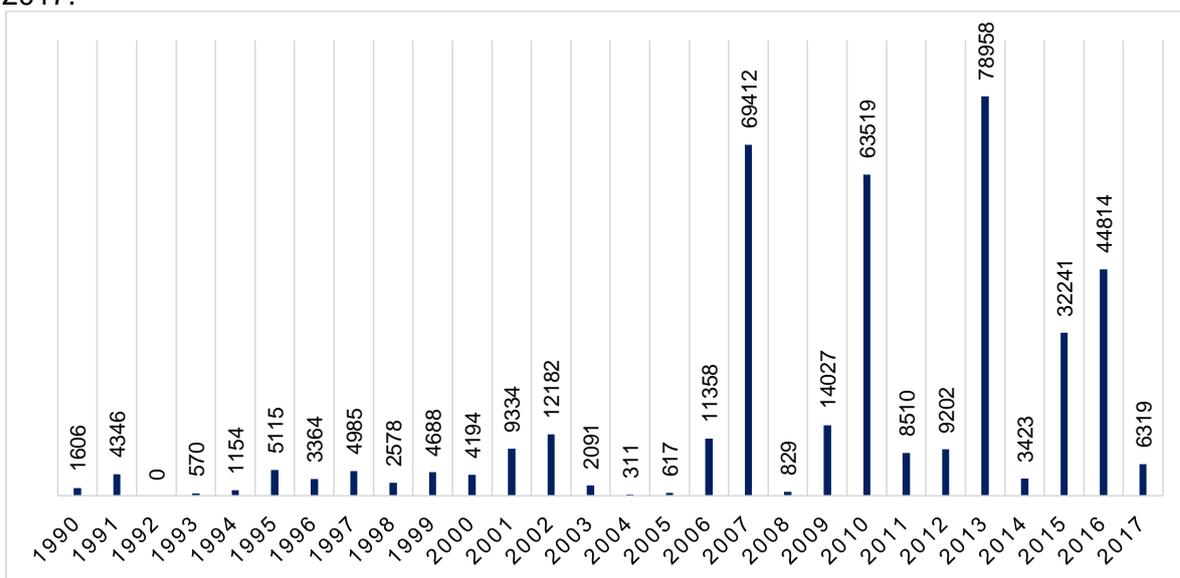
Segundo Pereira (2003) em 1987 foi isolado no estado o sorotipo DENV-1, no entanto somente na década 1990 foi registrada a primeira epidemia de dengue clássica notificando apenas casos sem agravamento clínico.

Em 1996 ocorre a primeira grande epidemia que reincide no estado novamente em 2002 (CUNHA, 1997), nesse mesmo ano é isolado DENV-3 levando a terceira epidemia de dengue no estado, muito provavelmente ocasionada pela susceptibilidade da população a esse novo sorotipo, a incidência de dengue na população nessa epidemia atinge 1.920/100 mil habitantes (BRASIL, 2002a). Atualmente o estado registra casos do DENV-4 em seu território (BRASIL, 2018).

A partir de 2007 o estado apresenta aumento vertiginoso de casos de dengue que se repetiram em 2010, 2013, 2015 e 2016 (Figura 11). A taxa de incidência da dengue no estado também mostrou-se elevada em comparação com outros estados da região Centro-Oeste do Brasil. Segundo dados do boletim epidemiológico no ano

de 2013 a taxa de incidência do Mato Grosso do sul foi de 3.014 casos/100 mil hab., seguida do estado de Goiás com 1.434 casos/100 mil hab. Nos anos de 2015 e 2016 a incidência no estado do Mato Grosso do Sul continua elevada com 1.068 casos/100 mil e 1.689 casos/100 mil respectivamente, ocupando nestes anos a segunda maior incidência da região Centro-Oeste do país (BRASIL, 2016, 2018).

Figura 8 - Série histórica de casos de dengue no Mato Grosso do Sul no período de 1990 a 2017.



Fonte: Brasil (2014a).

2.4 A Influência do Clima na Ocorrência da Dengue

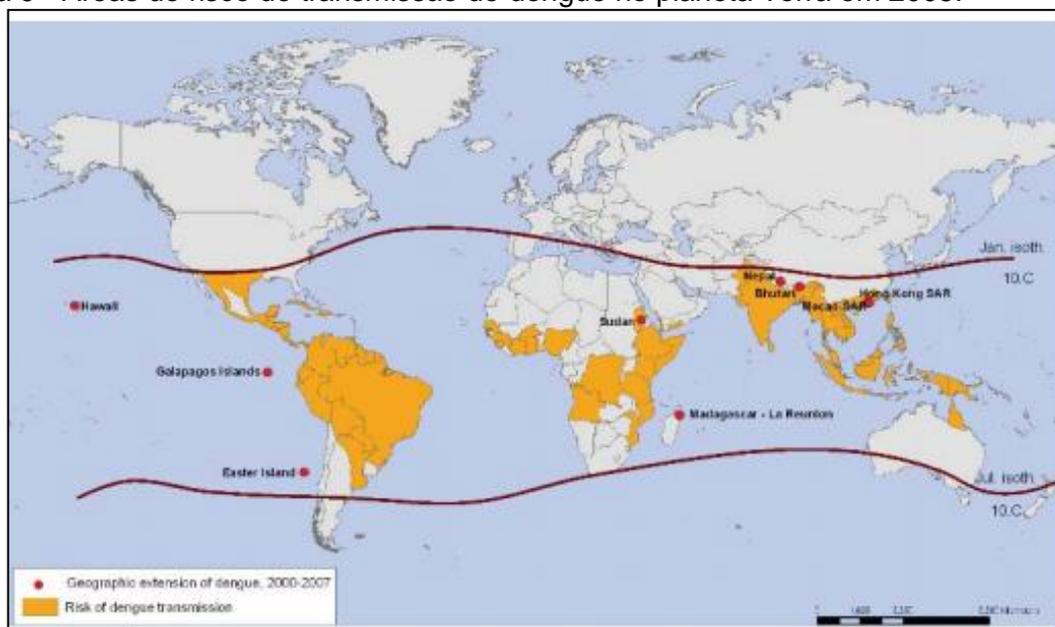
A dengue é uma das principais doenças associadas diretamente ao clima, seu ciclo evolutivo e a dispersão do vetor *Aedes aegypti* está intimamente relacionado à precipitação pluviométrica, temperatura e a disposição da água no espaço urbano. O acúmulo inadequado de água nas cidades representa potencial criadouro de mosquitos responsáveis pela proliferação acentuada dos vetores e disseminação de doenças (ALEIXO, 2011).

Ainda outros autores como Donalísio e Glasser (2002) e Costa (2001) corroboram que o clima desempenha importante papel na ocorrência da dengue.

O *Aedes aegypti* raramente resiste viver fora dos paralelos 45° N e 35° S e é frequentemente encontrado entre os paralelos 45° N e 35° S, tornando as regiões intertropicais, subtropicais e tropicais do planeta como as Américas, a África, o Leste

do Mediterrâneo, o Sudeste Asiático e o Pacífico as mais propícias para seu pleno desenvolvimento onde encontram condições privilegiadas para sua propagação o que torna o Brasil um país propício ao desenvolvimento da doença (BARRETO; TEIXEIRA, 2008), (Figura 9).

Figura 9 - Áreas de risco de transmissão de dengue no planeta Terra em 2008.



Fonte: Barreto e Teixeira (2008).

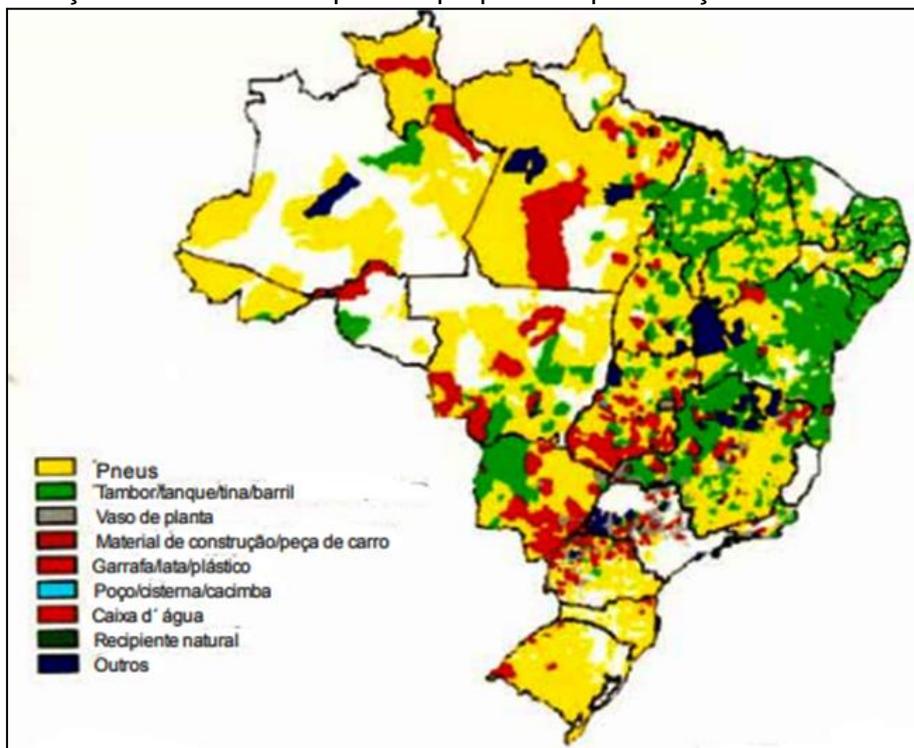
Além das precipitações criadouros semipermanentes considerados úteis, como caixas d'água, latões, cisternas, utilizados para o armazenamento de água potável para uso humano, vasilhas utilizadas como bebedouro de animais, calhas, piscinas, bandeja de coleta de água de geladeira, vasos de plantas acumulam água e não dependem da sazonalidade das chuvas para se tornarem criadouros para o mosquito (CATÃO, 2012).

Há também os criadouros inservíveis como embalagens plásticas, pneus velhos, latas, garrafas pets, restos de materiais de construção, lixo doméstico que ficam muitas vezes depositados em quintais ou em terrenos baldios, circunvizinhos das residências e por ocasião das estações chuvosas enchem-se de água tornando-se criadouros para o mosquito, desta forma, observa-se que as precipitações pluviométricas associadas as temperaturas adequadas (acima de 22° C) propiciam condições excelentes para a reprodução e a dissipação do vetor (BRASIL, 2001).

Ainda de acordo com Brasil (2001) depósitos naturais como ocos de árvores, bromélias, fendas em pedras podem se tornar criadouros de mosquitos e grandes

locais como cemitérios, borracharias ferros-velhos se mostram locais de fácil proliferação larval (Figura 10).

Figura 10 - Distribuição no Brasil de recipientes propícios à proliferação do *Aedes aegypti*.



Fonte: Brasil (2001).

O fenômeno das chuvas merece atenção, pois causam impactos urbanos em virtude do uso e ocupação inadequados do solo nas cidades que pelo processo desordenado e acelerada urbanização provocam rugosidades que favorecem a proliferação dos vetores.

A diversidade de climas regionais presentes no território brasileiro é caracterizada pelas particularidades presentes em cada núcleo urbano que favorecem a elevação de temperaturas, aumento das precipitações em virtude da impermeabilização do solo, aglomerado de edifícios, ausência de cobertura vegetal, calor excessivo gerado pelos motores dos veículos, formando as ilhas de calor.

Alguns estudos contemporâneos trazem à tona a relação existente entre as epidemias de doenças de transmitidas por vetores e as condições climáticas. A temperatura e a precipitação pluviométrica impactam na proliferação populacional do vetor influenciando a transmissão da dengue.

De acordo com os estudos sobre a influência do clima na incidência e distribuição espacial de dengue no Brasil, no ano de 2009, Pereda *et al.* (2011) correlacionando variáveis socioeconômicas e climáticas concluiu que:

Os resultados preliminares indicam que as variáveis climáticas desempenham um papel importante, com impacto estatisticamente significativo, para explicar os casos de dengue. Em termos teóricos, os resultados dos impactos climáticos estimados foram conforme os esperados, mostrando que o clima interfere na incidência de dengue. Temperaturas mais elevadas, níveis adequados de umidade e chuvas fornecem as condições para que o mosquito da dengue se reproduza e transmita a doença.

Passos (2003) conduziu um estudo da ocorrência de dengue no litoral do estado de São Paulo, na cidade de São Sebastião, em 2001 e concluiu que:

As variáveis climáticas relacionadas no presente trabalho são relativas ao macro-habitat, e os resultados parecem indicar que níveis mais altos de temperatura, pluviosidade, velocidade do vento e total de dias de chuva favorecem o *Aedes aegypti*.

A situação epidemiológica das arboviroses* tende a recrudescer-se em virtude das alterações climáticas ocorridas nos últimos anos. Segundo destacado nos relatórios da OPAS em 2003 a existência da expansão geográfica de mosquitos transmissores de doenças típicas de países tropicais para áreas até então consideradas indenes como a Argentina e os Estados Unidos, países de clima temperado e também o sul do Brasil, onde médias de temperatura são mais baixas (MENDONÇA, 2003).

Em todas as pesquisas ambientais, é de suma importância conhecer o conjunto dos fenômenos que atuam sobre a paisagem urbana, quer sejam eles socioeconômicos ou climáticos, levantando uma série de informações e utilizando-se de ferramentas que permitam a coleta e tratamento dos dados. Com os avanços tecnológicos e a facilidade na utilização de ferramentas, tornou-se possível levantar um conjunto de dados referentes aos diversos sistemas ambientais (MEDEIROS, 2016).

* Arbovírus (de "*arthropod borne virus*") são vírus que podem ser transmitidos ao homem por vetores artrópodos. Segundo OMS (2006) "vírus mantidos na natureza através da transmissão biológica entre hospedeiros vertebrados suscetíveis por artrópodos hematófagos, ou por transmissão transovariana e possivelmente venérea em artrópodos."

3. METODOLOGIA

3.1 Levantamento Bibliográfico

Esta pesquisa foi elaborada a partir de ampla revisão da literatura indexada e publicada no Brasil, nas bases de dados SciELO (Scientific Electronic Library Online) Google acadêmico, Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Biblioteca Virtual do Ministério da Saúde, site do IBGE (Instituto Brasileiro de Pesquisa e Geografia), repositório das bibliotecas de universidades públicas da UNESP (Universidade Estadual Paulista), UFPR (Universidade Federal do Paraná), UFU (Universidade Federal de Uberlândia), UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul), UFC (Universidade Federal do Ceará), bem como autores citados nestes estudos e publicados em revistas, quando considerados essenciais para consubstanciar as discussões apresentadas.

A pesquisa mostrou a prevalência de estudos contemporâneos, utilizando autores como Confalonieri (2003), Magalhães (2011) e Guimarães (2014), evidenciando o histórico processo saúde-doença no Brasil, clima, saúde, doença com enfoque no vetor *Aedes aegypti* e as potenciais doenças transmitidas como a dengue, sendo um tema de preocupação de saúde pública constante e crescente, necessitando de maiores e aprofundadas pesquisas e discussões visando a melhor compreensão da dinâmica espacial do vetor bem como a interferência dos componentes ambientais climáticos na proliferação do *Aedes aegypti*.

A formatação da dissertação seguiu as normas técnicas instituídas no Manual para elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC) e dissertações elaborada pela UFMS (SANTOS, 2017).

3.2 Levantamentos de Dados Secundários

3.2.1 Variável Patológica: Casos de Dengue

A proposta inicial da pesquisa era trabalhar o município de Três Lagoas, no entanto, após as leituras referentes ao objeto de estudo, verificou-se que o vetor da dengue, o mosquito *Aedes aegypti* é tipicamente sinantrópico e sua proliferação se dá em virtude do crescimento e da ocupação desordenada do espaço urbano aliado

às deficiências de infraestrutura pública. Desta forma, excluiu-se os casos positivos notificados cujo endereço era pertence à zona rural do município e tabulou-se os casos considerados positivos notificados no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas (OLIVEIRA, 2015).

O Ministério da Saúde preconiza que todos os pacientes com sintomas característicos de infecção pelo vírus da dengue sejam classificados como suspeitos e enquadrados nos quatro grupos de risco (A, B, C e D). Somente para os casos do grupo C e D são obrigatórios exames laboratoriais para confirmação da infecção por dengue (BRASIL, 2016).

Nesta pesquisa foram utilizados os dados de dengue fornecidos pela VEM/TL classificados como positivos de acordo com critério médico e critério laboratorial, ou seja, confirmados clinicamente ou laboratorialmente, ordenados e tabulados em planilha Excel, sendo desprezados os dados notificados e enquadrados como negativos. Foram também utilizados dados de população urbana, por bairro, fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Três Lagoas, com base nas planilhas do levantamento do IBGE censo oficial realizado no ano 2010 exceto para os bairros Chácara Eldorado, Jardim Estoril e Jardim Planalto que não foram fornecidos.

Os dados de ocorrência de dengue e da população por bairro foram quantificados por ano de ocorrência, faixa etária, área, meses, estações e taxa de incidência. Os dados que foram considerados relevantes na pesquisa foram: data da notificação (a fim de estipular o mês de ocorrência do caso positivo de dengue e correlacioná-lo com precipitação pluviométrica no mesmo período), sexo, idade, endereço contendo nome do logradouro e número da casa e bairro.

A metodologia adotada quanto à classificação das faixas etárias foi proposta por Nelson de Moraes que tinha como objetivo fazer uma projeção gráfica dos valores da mortalidade proporcional em cinco grupos etários (<1, 1 a 4 anos, 5 a 19 anos, 20 a 49 anos, 50+) para serem utilizados como “Indicadores de Saúde”, conforme Laurenti (2005):

[...] houve necessidade de se analisarem as condições ou níveis de saúde da população visando ao diagnóstico da situação, seu acompanhamento no tempo, bem como a avaliação do que estava sendo feito do ponto de vista de planejamento e programação.

Portanto, quanto maior a taxa de mortalidade na classe 50+ maior o indicativo de nível elevado de saúde. Por esta razão, considerou-se que as faixas etárias de 0 a 4 e de mais de 50 anos são aquelas que os indivíduos possuem maior fragilidade quanto a infecção pela dengue e agravamento no quadro da dengue.

A escolha do recorte temporal (2007-2017) foi atribuída ao fato de se realizar uma pesquisa mais atualizada, com dados oficiais sem falhas e que representasse a dinâmica de ocupação espacial da cidade e a situação epidemiológica contemporânea.

3.2.2 Variável Climática: Precipitação Pluviométrica

Foram utilizados os dados pluviométricos da estação da Suzano S.A, localizada no viveiro de mudas, na fazenda Barra do Moeda, no município de Três Lagoas, distante cerca de 60 km da sede do município.

Os dados coletados compreenderam o período de janeiro de 1983 até abril de 2017. Devido a um problema técnico do equipamento que acarretou o não registro dos meses de maio e junho de 2017, foram utilizados os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), estação A704 e com o retorno de funcionamento da estação da Suzano S.A, utilizou-se os dados de julho a dezembro de 2017.

Inicialmente procedeu-se a análise do comportamento das precipitações ao longo do universo de trinta e quatro anos, que apresentou as normais climáticas mensais para esse conjunto de anos.

Para o entendimento da dinâmica da pluviosidade na cidade de Três Lagoas, foram mensurados os índices de anomalia de chuvas, no período estudado de 2007 a 2017. Para se estabelecer o índice de anomalia de chuva (IAC) foram utilizados os dados do período de 1983 a 2017.

Os dados de índice de anomalia de chuvas de 2007 a 2015 foram obtidos de Almeida (2018), para os demais anos de 2016 a 2017 foram calculados seguindo a fórmula de Rooy (1965).

Para auxiliar na análise do comportamento biológico do vetor e dos casos de ocorrência de dengue e correlacioná-lo as condições climáticas (precipitação pluviométrica) da cidade de Três Lagoas/MS, as estações do ano foram assim divididas: estação do verão compreenderam os meses de janeiro, fevereiro e março, a estação do outono compreenderam os meses de abril, maio e junho, a estação do

inverno compreenderam os meses de julho, agosto e setembro e a estação da primavera compreenderam os meses de outubro, novembro e dezembro.

3.3 Tratamentos dos Dados Secundários

3.3.1 Distribuição Geoespacial

A nova organização espacial da área urbana de Três Lagoas e a denominação dos bairros que a compõe foi aprovada na Lei Municipal nº 2329 de 23/12/2008 e entrou em vigor em 2013, através da Lei Municipal nº 2706 de 12/03/2013, porém os agentes de saúde responsáveis pelo preenchimento da ficha de notificação não se atêm a essa nova divisão dos bairros, utilizando a antiga denominação. Portanto, foi necessário o reagrupamento e enquadramento de acordo com a lei municipal vigente, para tanto, procedeu-se ao georreferenciamento dos endereços, utilizando-se o site [mapcoordinates.net](http://www.mapcoordinates.net), no endereço eletrônico: <http://www.mapcoordinates.net/pt>.

Em seguida para verificar a existência real dos endereços foi realizado concomitantemente pesquisa em site de busca Google e também no site do Correios na seção “busca CEP Correios”, porém, mesmo após esse procedimento de verificação dos endereços informados restaram alguns que não puderam ser localizados e portanto, não foram georreferenciados.

Do recorte temporal da pesquisa de 2007 a 2017, em média 17,78% dos endereços informados pelos agentes de saúde não puderam ser localizados, presumindo erro da parte do agente de saúde no momento de registro do endereço do caso positivo de dengue por essa razão não foram espacializados nos mapas.

3.3.2 Variável Patológica: Casos de Dengue

A incidência (ou taxa de incidência) representa o número de casos novos de uma determinada patologia durante um dado período definido de tempo, numa determinada área, numa população no mesmo período, sob o risco de desenvolver tal doença e é dado pela seguinte fórmula matemática: número de casos da doença dividido pela população multiplicado por mil, dez mil ou cem mil. Para calcular a taxa de incidência anual em escala nacional, estadual e da cidade de Três Lagoas, o

fator multiplicador utilizado foi cem mil. Já para a escala de bairros da cidade de Três Lagoas o fator multiplicador utilizado foi dez mil.

O cálculo da taxa de incidência é a forma mais utilizada em estudos epidemiológicos a fim de medir e comparar a frequência das doenças nas populações. O termo epidemia é utilizado na literatura quando se atinge incidência igual ou superior a 300 casos por cem mil habitantes (BRASIL, 2010).

O método utilizado para espacializar as áreas críticas da epidemia na região urbana foi elaborado a partir dos procedimentos metodológicos encontrados em Câmara e Monteiro (2004). De acordo com esses autores, este método mostra-se muito útil no fornecimento de uma visão geral da distribuição dos eventos estudados.

Dentre os procedimentos para estimar densidade de eventos, a estimativa Kernel é a mais conhecida e a mais utilizada, desempenhando um papel importante no contexto epidemiológico (BRASIL, 2007) para identificar a concentração de casos.

A estimativa Kernel é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual de “áreas quentes”. Entende-se a ocorrência de uma área quente como uma concentração de eventos que indica de alguma forma a aglomeração em uma distribuição espacial.

A Figura 11 nos mostra a fórmula do cálculo de Kernel onde são calculadas as distâncias de cada ponto aos eventos observados que estiverem dentro do raio limitado pela distância h . Assim, a função de Kernel interpola um valor de intensidade para cada célula de uma grade, considerando uma função simétrica, utilizando-se para o cálculo dos pontos situados até certa distância do centro da célula, isto é, a função Kernel compila uma contagem de todos os pontos dentro de um limite de influência que é ponderado pela distância de cada ponto (CARNEIRO, 2007), (Figura 12).

Figura 11 - Fórmula do cálculo de Kernel.

$$\hat{\lambda}_\tau(u) = \sum_{h_j \leq \tau} \frac{3}{\pi \tau^2} \left(1 - \frac{h_j^2}{\tau^2} \right)^2$$

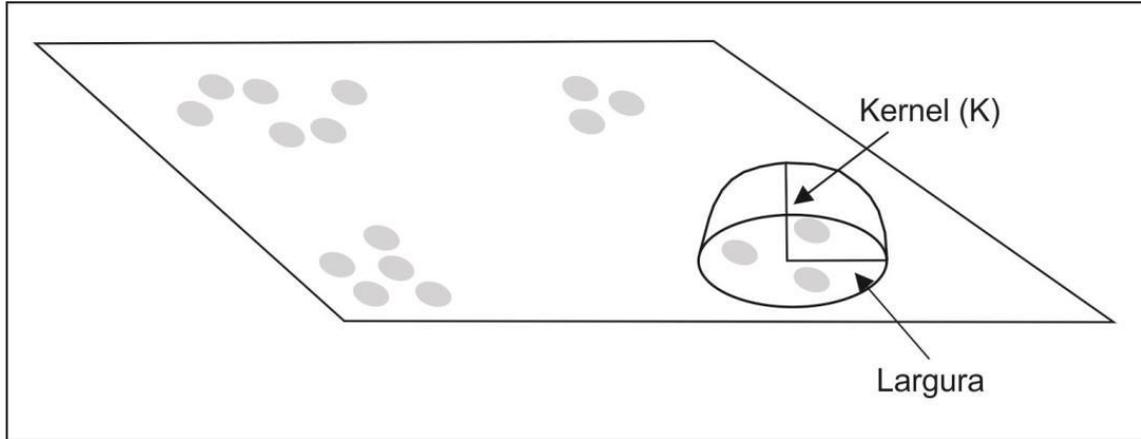
Fonte: Carneiro (2007).

onde:

τ é o raio de influência.

h é a distância entre o centro da região de influência e os pontos observados.

Figura 12 - Estimador Kernel de intensidade de distribuição de pontos.



Fonte: Adaptado de Câmara e Monteiro (2004).

De posse destas informações, o banco de dados georreferenciados dos casos de dengue da cidade de Três Lagoas, para o período de 2007 a 2017, que estavam no formato *shapefile*, foram inseridos no sistema de informação geográfica ArqGis versão 10.6, onde foi compilado um mapa isoplético para cada ano estudado, que evidencia as diferentes densidades dos eventos, identificando assim as áreas de maior risco de ocorrência da epidemia de dengue no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas.

Os dados foram analisados por bairro e por área de concentração de casos, optando-se na elaboração de classes de ocorrência que tivessem o mesmo intervalo tendo como base o ano de maior ocorrência do período estudado (Tabela 1).

Tabela 1 - Classes de casos de dengue/km² para a cidade de Três lagoas.

Classes	Casos de Dengue
1	0 – 50
2	50,1 – 100
3	100,1 – 500

Fonte: O Próprio Autor.

Vale salientar que este fato acarretou na ocorrência de apenas três cores, nos mapas de Kernel, ou seja, na espacialização de adensamento de ocorrências de casos de dengue no perímetro urbano da cidade. Devido à grande ocorrência na classe de 0 a 50 casos de dengue e em muitos casos abrangem bairros não

totalmente urbanizados, como é o caso do bairro Jardim Estoril onde se encontra o Batalhão do Exército Brasileiro, entre outras áreas, optou-se colocar a cor branca e as demais classes receberam as cores magenta e azul (Quadro 1).

Quadro 1 - Classes de cores para os casos de dengue na cidade de Três Lagoas por km²

	0 - 50
	50,1 - 100
	100,1 - 500

Fonte: O Próprio Autor.

3.3.3 Variável Climática: Precipitação Pluviométrica

O Índice de Anomalia de Chuva (RAI em inglês) incorpora um procedimento de classificação para ordenar magnitudes de anomalias de precipitações positivas e negativas. O índice visa tornar o desvio da precipitação em relação à condição normal de diversas regiões passíveis de comparação e é obtido através da seguinte fórmula matemática:

$$RAI = 3 \left[\frac{(p - \bar{p})}{m - \bar{p}} \right]$$

$$RAI = -3 \left[\frac{(p - \bar{p})}{x - \bar{p}} \right]$$

sendo:

p = precipitação observada (mm);

\bar{p} = precipitação média (mm);

m = representa a média dos dez valores mais altos;

x = representa a média dos dez valores mais baixos.

Para anomalias positivas, o parâmetro m é a média dos dez valores mais elevados da precipitação do período estudado; para as anomalias negativas, o parâmetro x representa os dez valores mais baixos da precipitação do mesmo período. Os valores do índice são ordenados em um esquema de classificação de nove categorias, variando de extremamente úmido a extremamente seco (ROOY, 1965), (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação do índice de anomalia de chuvas - IAC.

IAC	Classificação
≥ 4,00	Extremamente úmido
3,00 a 3,99	Umidade alta
2,00 a 2,99	Umidade moderada
0,5 a 1,99	Umidade baixa
-0,49 a 0,49	Normal
-1,99 a -0,5	Seca suave
-2,00 a -2,99	Seca moderada
-3,00 a -3,99	Seca alta
≤ -4,00	Extremamente seca

Fonte: Rooy (1965) adaptado por Fernandes (2009).

3.3.4 Variável Patológica e Climática: Correlação

Para a análise correlativa qualitativa da influência da pluviosidade e a ocorrência dos casos de dengue na cidade, optou-se pela construção de tabelas e gráficos que apresentam o total de precipitação mensal, seu respectivo índice de anomalia de chuvas, partindo do particular, ou seja, da análise anual para a análise integrada do período de 2007 a 2017.

Para analisar a correlação estatística entre as duas variáveis da pesquisa: casos de dengue e precipitações pluviométricas utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) que mede a intensidade de relacionamento entre duas variáveis. Utilizando-se como universo de análise o ano e o semestre, não sendo possível a correlação estacional devido ao reduzido volume de dados de apenas três meses.

Segundo Ayres *et al.* (2007) esse coeficiente pode variar de -1 a $+1$, e quanto mais próximo desses valores, mais forte será a correlação positiva ou negativa. As diferenças foram consideradas significativas quando a probabilidade (p) do erro foi inferior a 5% ($p < 0,05$). O coeficiente de correlação de Pearson é representado pela equação:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}}$$

A interpretação do coeficiente de Pearson adotada nesta pesquisa foi a mesma utilizada por Shimakura (2006), (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação de correlação linear do coeficiente de Pearson.

Coeficiente de correlação	Correlação
$r = 1$ (+ ou -)	perfeita
0,00 a 0,19	bem fraca
0,20 a 0,39	fraca
0,40 a 0,69	moderada
0,70 a 0,89	forte
0,90 a 0,99	muito forte

Fonte: Shimakura (2006).

Vários autores utilizaram-se do coeficiente de Pearson para analisar as correlações entre fatores ambientais climáticos como precipitação, temperatura do ar e umidade relativa e casos de dengue bem como fatores entomológicos como índice de infestação predial e socioeconômicos com casos de dengue, destes destacamos a pesquisa realizada no município de São Luis-MA por Neto; Rebêlo (2004), a pesquisa de Scandar (2007) em São José do Rio Preto-SP e a pesquisa de Sócrates *et al.* (2010) no estado de Goiás.

Todos os cálculos estatísticos foram realizados por meio do programa Excel disponível no pacote Office.

4 RESULTADOS

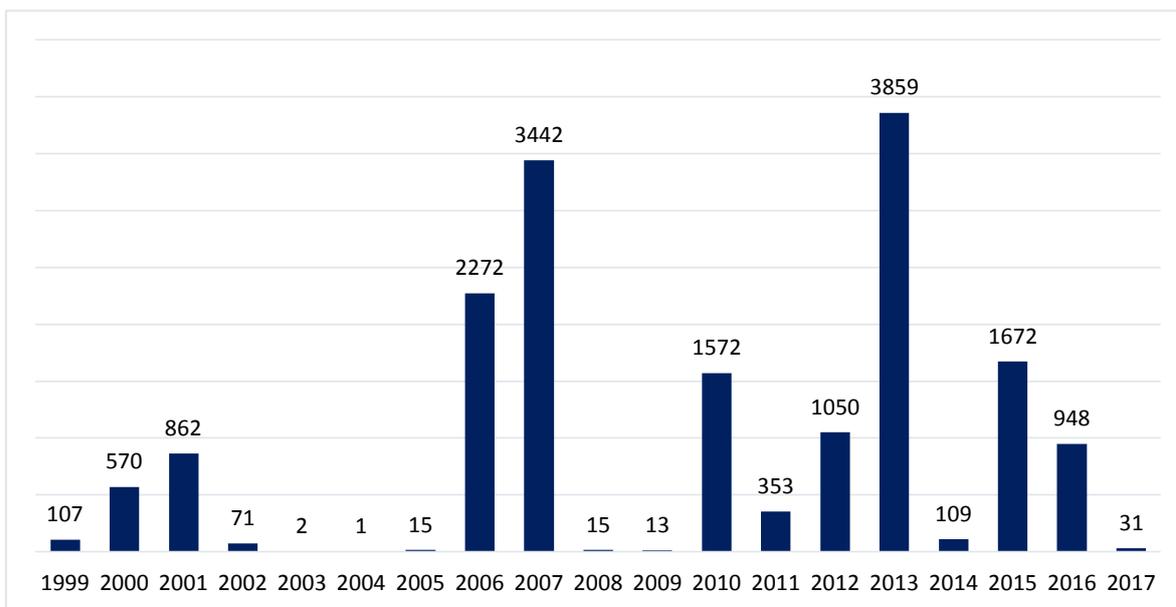
4.1 A Dengue na Cidade de Três Lagoas

Segundo Lima (1985) a introdução da dengue em Três Lagoas, deu-se a partir de 1982. Fatores como o crescente aumento demográfico, industrialização e urbanização da cidade sem a adequada infraestrutura sanitária e médico hospitalar vem expondo a população a vários agravos à saúde, sobressaindo-se a dengue.

O elevado número de casos da dengue na cidade pode ser explicado devido a sua localização geográfica, pois o município faz fronteira com os estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Goiás, regiões consideradas pelo Ministério da Saúde como área de elevado risco no cenário nacional estando inserida num estado que faz fronteira internacional com o Paraguai e a Bolívia, países considerados de alto risco não apenas pelo governo brasileiro, como também, por grande parte dos organismos internacionais de saúde (Brasil, 2010).

A ocorrência da dengue no município é cíclica, marcada por grandes contrastes, como ocorrido em 2005 que registrou apenas 15 casos, no ano seguinte saltos para 2.272 e em 2007 o número alarmante de 3.442 casos. Brusca redução em 2008 com 15 casos, em 2009 foram registrados apenas 13 casos e novamente crescimento em 2010 com 1.572 casos, outra queda para 353 casos em 2011, novo aumento em 2012 com 1.050 casos registrados e grande surto de casos de dengue em 2013, com 3.859 casos. Nova acentuada queda em 2014 com 109 casos, aumento em 2015 para 1.672 casos, pequena redução em 2016 para 948 casos e grande redução em 2017 com apenas 31 casos (Figura 13).

Figura 13 - Série histórica de casos de dengue em Três Lagoas no período de 1999 a 2017.



Fonte: VEM/TL (2018).

Vale ainda salientar ainda que, não foi possível fazer uma análise de um universo de dados de ocorrência de dengue anteriores a 1999, pois segundo a VEM/TL, os dados referentes aos casos suspeitos e comprovados de dengue, passaram a ser notificados aos órgãos responsáveis (estadual e federal), somente a partir de 1999 e os casos que evoluíram para óbito a partir de 2007.

4.1.1 Ocorrência da Dengue na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017

Para melhor entendimento da dinâmica de ocorrência dos casos de dengue e sua dispersão geográfica nos bairros da cidade de Três Lagoas, os dados foram analisados anualmente e no final foi elaborada uma síntese comparativa do período total do estudo.

4.1.2 Ocorrência Mensal no Ano de 2007

De acordo com os dados fornecidos pela VEM/TL, foram notificados no ano de 2007, 3.604 casos, destes 16,92%, ou seja, 610 foram confirmados clínica ou laboratorialmente como caso positivo.

A faixa etária que concentra 57,38% dos casos confirmados de dengue encontra-se entre 20 a 49 anos, seguida pela faixa etária acima de 50 anos com 24,75% e as de 0 a 1 e de 1 a 4, de menor ocorrência, juntas, remontam apenas em 0,82%. Portanto, neste ano a população mais acometida por dengue foi à adulta, correspondendo a 82,13% das pessoas em fase potencialmente ativa economicamente e destas, 60% dos casos registrados foram do sexo feminino (Tabela 3).

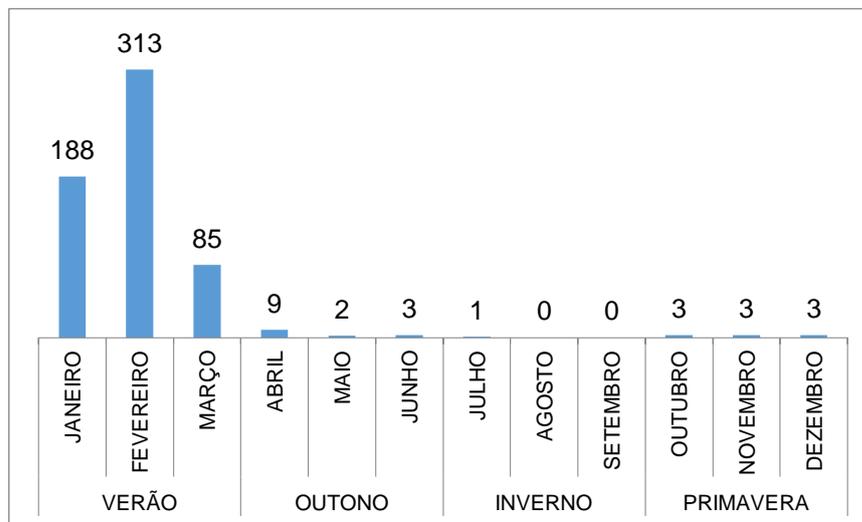
Tabela 3 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2007.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	1	4	5
5 a 19	58	46	104
20 a 49	217	133	350
50+	90	61	151
Total	366	244	610

Fonte: VEM/TL (2018).

O comportamento da ocorrência da dengue, ao longo dos meses do ano de 2007, apontou forte concentração na estação do verão, com 96,06% do total anual, ou seja, 586 casos. O mês de fevereiro registrou o maior número de ocorrências, 313 casos que representou 53,41% do total da estação e 51,31% do ano inteiro. O outono registrou 14 casos de dengue, a primavera 9 casos e os meses de agosto e setembro, no inverno, não apresentaram nenhum caso de dengue na cidade. Notou-se, portanto, forte concentração de casos de dengue no primeiro trimestre deste ano (Figura 14).

Figura 14 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2007.



Fonte: VEM/TL (2018).

Contudo, ao plotar os endereços no mapa da cidade de Três Lagoas, subdividido por bairro, apenas 498 casos, ou seja, 81,64%, dos 610 casos confirmados puderam ser localizados, em virtude de 18,36% dos endereços fornecidos pela VEM/TL apresentarem inconsistência nos seus registros como localização duplicada, endereços registrados erroneamente ou inexistentes (Tabela 27).

Dos 35 bairros da cidade, 31 registraram casos de dengue neste ano. Dos 498 casos confirmados e plotados na área de estudo, destaca-se o bairro Vila Nova, com 95 casos, que representa a expressiva ocorrência de 19,08% do total, seguidos dos quatro bairros que apresentaram maiores ocorrências de dengue sendo eles São Carlos, com 33 casos representando 6,63% do total, o Centro com 6,22% do total e o Jardim Alvorada 29 casos, 5,82% do total (Tabela 4).

As maiores incidências ocorreram nos bairros Santa Terezinha, Santos Dumont, Vila Haro, Centro e São João, com as seguintes taxas respectivamente: 364,58; 262,42; 146,14; 128,42 e 125,9 casos/10 mil habitantes (Tabela 4).

Tabela 4 - Casos de dengue por bairro, área/km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2007.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	95	19,08	30,24	78,46
São Carlos	33	6,63	31,75	80,00
Centro	31	6,22	27,57	128,42
Jardim Alvorada	29	5,82	9,51	61,97
Santos Dumont	28	5,62	25,23	262,42
Guanabara	25	5,02	26,13	110,77
Interlagos	22	4,42	7,31	54,28
Santa Rita	22	4,42	15,42	42,52
Lapa	19	3,82	28,81	77,65
Paranapunguá	18	3,61	13,94	43,80
Santa Luzia	18	3,61	14,51	49,21
Vila Alegre	16	3,21	8,06	42,17
São João	14	2,81	25,30	125,90
Santa Terezinha	14	2,81	9,98	364,58
Vila Haro	14	2,81	10,33	146,14
Colinos	13	2,61	13,76	51,96
Nossa Senhora Aparecida	12	2,41	13,28	35,04
Santo André	12	2,41	13,76	49,96
Vila Carioca	12	2,41	30,19	122,57
Bela Vista	11	2,21	9,81	123,04
Alto da Boa Vista	6	1,20	13,84	67,04
Vila Piloto	6	1,20	2,97	11,87
Chácara Eldorado	5	1,00	4,68	*
Ferreira Dutra	4	0,80	34,05	104,71
Jardim Dourado	4	0,80	4,14	19,10
Maristela	4	0,80	3,24	35,94
Vila Zuque	4	0,80	5,35	50,83
Jardim das Acácias	3	0,60	3,46	11,16
Jardim Brasília	2	0,40	2,18	29,94
Jardim Estoril	1	0,20	1,81	*
Quinta da Lagoa	1	0,20	0,48	7,62
Total	498	100,00	-	-

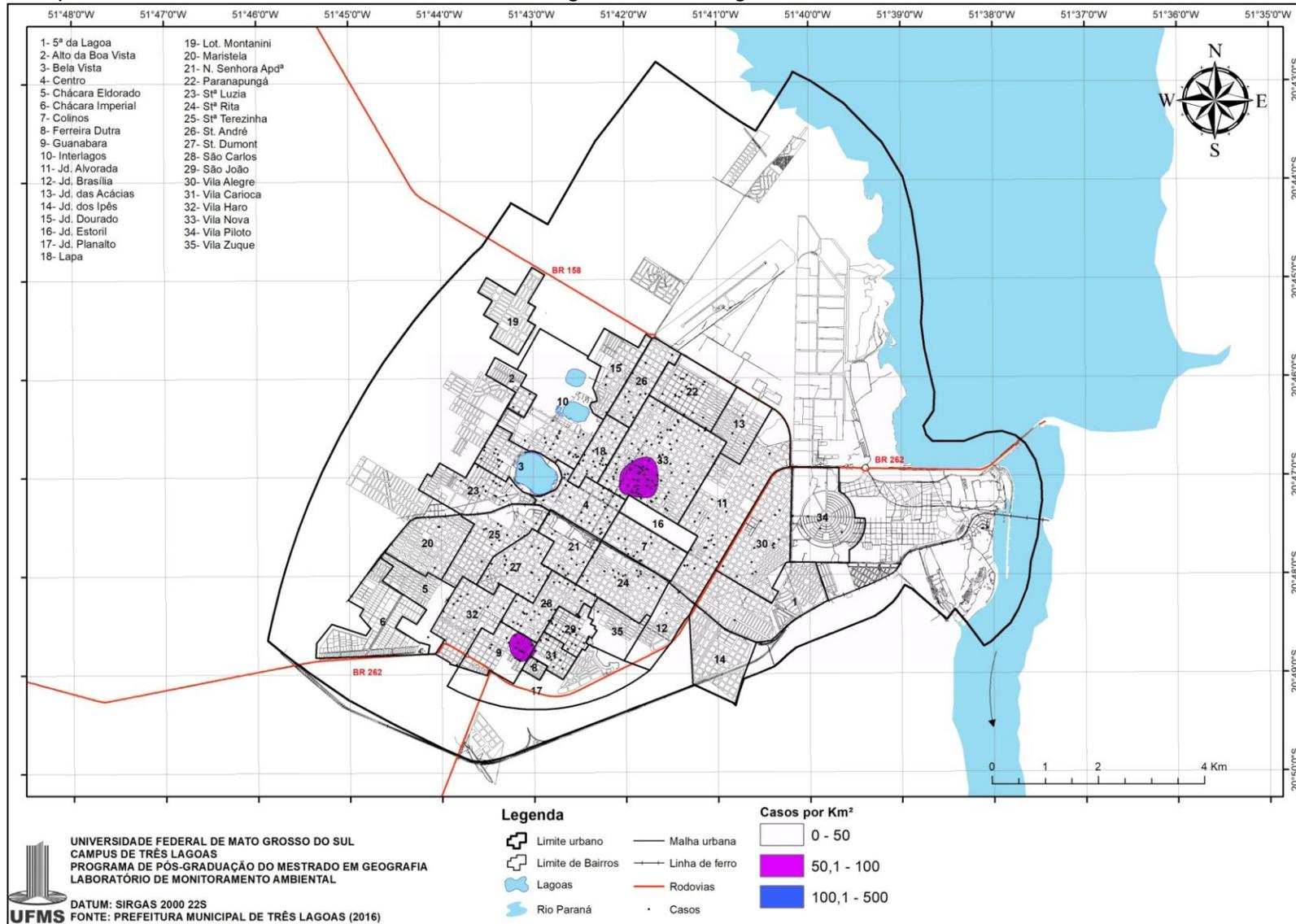
Fonte: VEM/TL (2018).

A análise da densidade do número de casos de dengue, por concentração de ocorrência por área, em km², da cidade de Três Lagoas, segundo a metodologia de Kernel, para o ano de 2007, apontam dois agrupamentos de ocorrência, na classe de 50,1 a 100 casos por km². O restante da área urbana de Três Lagoas, que consiste a sua maior área, ficou na classe de 0 a 50 casos por km² (Figura 15).

O primeiro agrupamento de casos de dengue ocorreu em parte do bairro Vila Nova, onde foram registrados 95 casos e densidade de ocorrência para o bairro todo de 30,24 casos/km². Adjacente a este agrupamento está localizado o bairro Centro que apresentou alta incidência de casos de dengue (Figura 15), (Tabela 4).

O segundo agrupamento abrange a maior parte do bairro Guanabara, com 25 casos de dengue e densidade de ocorrência para o bairro todo de 26,13 casos/km², além de pequena parte dos bairros Vila Carioca, Ferreira Dutra e São Carlos. Nas proximidades deste agrupamento encontram-se os bairros com maiores incidências de casos de dengue, sendo eles: bairro Santa Terezinha, bairro Santos Dumont, bairro Vila Haro e bairro São João (Figura 15), (Tabela 4).

Figura 15 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2007.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.3 Ocorrência Mensal no Ano de 2008

Em 2008, observou-se comportamento diferenciado na ocorrência dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, pois foram notificados apenas 15 casos positivos, representando ínfimos 2,46% dos casos em relação ao ano anterior. A prevalência dos casos foi do sexo masculino, em 60% dos casos e a maior ocorrência dos casos, manteve-se na faixa etária de 20 a 49 anos, com 46,66% do total, seguido da faixa etária de 5 a 19 anos, com 33,33 % dos casos (Tabela 5).

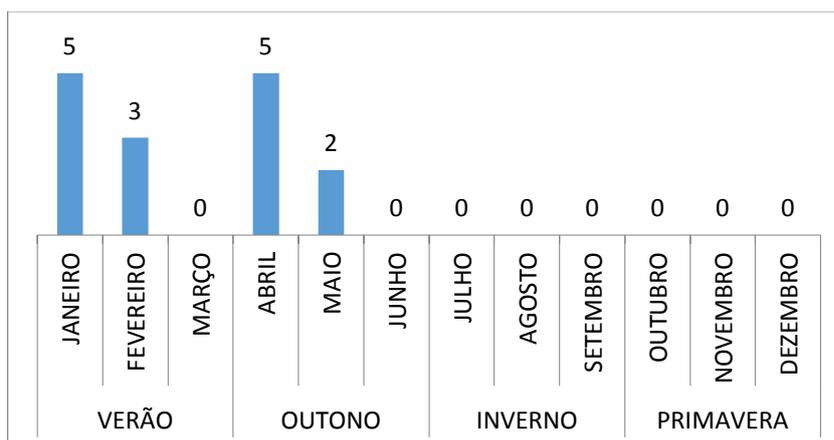
Tabela 5 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2008.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	0	0	0
5 a 19	2	3	5
20 a 49	1	6	7
50+	3	0	3
Total	6	9	15

Fonte: VEM/TL (2018).

O comportamento da ocorrência da dengue nos meses do ano de 2008 apontou maior concentração nos meses de janeiro e abril, com 5 casos em cada mês, seguidos do mês de fevereiro e maio, com 3 e 2 casos respectivamente. Do mês de junho a dezembro nenhum caso foi registrado, observa-se, portanto que todos os casos registrados nesse ano, ocorreram no verão e no outono, ou seja, no primeiro semestre (Figura 16).

Figura 16 - Ocorrência mensal e estacional dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2008.



Fonte: VEM/TL (2018).

Neste ano apenas 12 endereços, dos 15 casos confirmados foram localizados e estes, foram espacializados em 9 bairros, sendo o de maior ocorrência o bairro Paranapungá, com 25% do total deste ano, com 3 casos, seguido do bairro Jardim das Acácias, com 16,67% dos casos, ou 2 casos e Interlagos, Jardim Alvorada e Santa Luzia, com apenas 1 caso cada (Tabela 6), (Tabela 27).

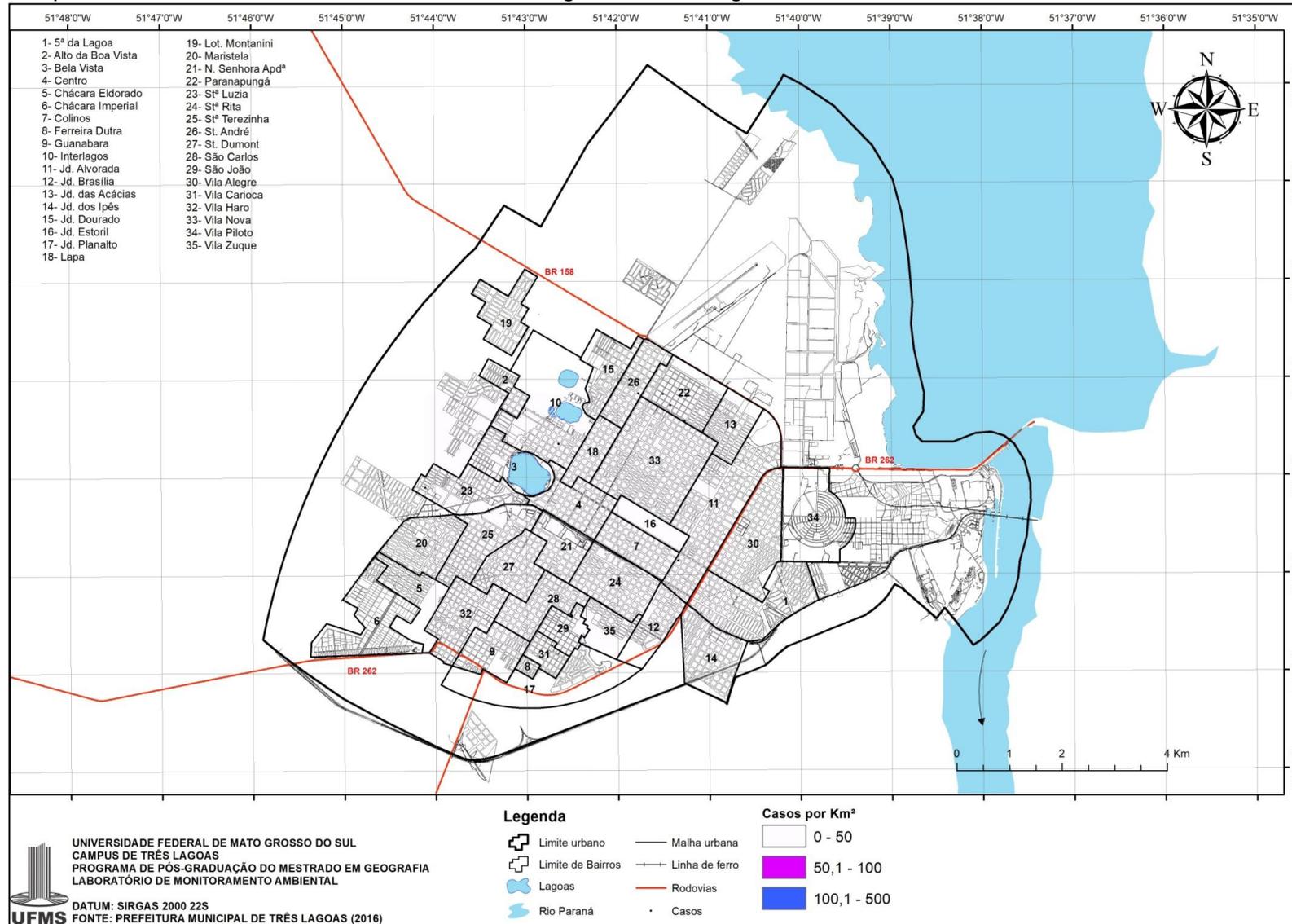
Tabela 6 - Número de casos de dengue por bairro na cidade de Três Lagoas, em 2008.

Bairro	Número de casos	%
Paranapungá	3	25,00
Jardim das Acácias	2	16,67
Interlagos	1	8,33
Jardim Alvorada	1	8,33
Santa Luzia	1	8,33
Santa Rita	1	8,33
Santo André	1	8,33
Vila Carioca	1	8,33
Vila Haro	1	8,33
Total	12	100,00

Fonte: VEM/TL (2018).

A análise da densidade do número de casos de dengue, por concentração de ocorrência por área, por km², na cidade de Três Lagoas, aponta apenas um agrupamento de ocorrência, na classe de 0 a 50 casos por Km², abrangendo em sua grande maioria os bairros Paranapungá e Jardim das Acácias (Figura 17).

Figura 17 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2008.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.4 Ocorrência Mensal no Ano de 2009

Em 2009 observou-se que o perfil de transmissão da dengue manteve-se praticamente inalterado em relação ao ano anterior. Foram notificados apenas 12 casos positivos da doença. A prevalência dos casos manteve-se na faixa etária de 20 a 49 anos, com 66,66% dos casos, seguido da faixa etária de 5 a 19 anos, com 25% dos casos. O sexo feminino foi o mais acometido pela doença, totalizando 83,33% dos casos totais (Tabela 7).

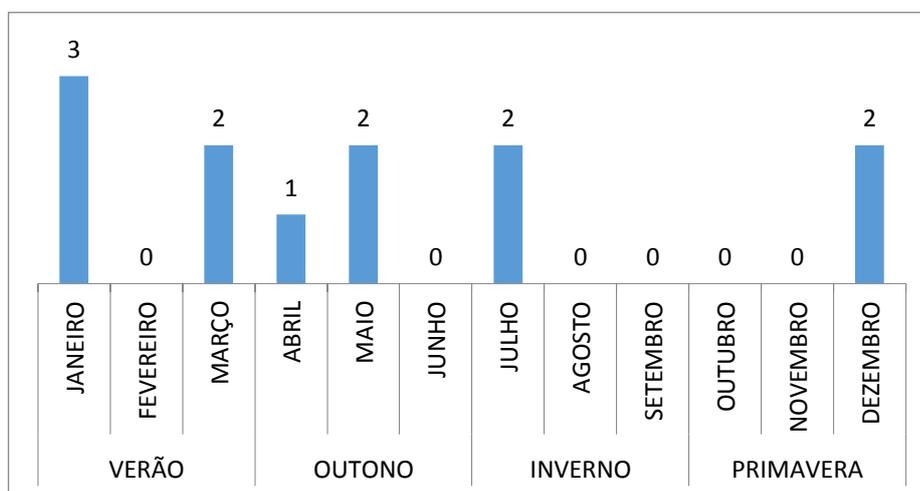
Tabela 7 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2009.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	0	0	0
5 a 19	3	0	3
20 a 49	6	2	8
50+	1	0	1
Total	10	2	12

Fonte: VEM/TL (2018).

A ocorrência da dengue distribuída mensalmente no decorrer deste ano evidenciou maior prevalência no verão e no outono, totalizando juntos, 66,67% dos casos ocorridos. Nos meses de agosto a novembro e nos meses de fevereiro e junho nenhum caso foi registrado, dois casos registrados em julho, no inverno e dois casos registrados em dezembro, na primavera (Figura 18).

Figura 18 - Ocorrência mensal e estacional dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2009.



Fonte: VEM/TL (2018).

Neste ano, 11, dos 12 casos confirmados tiveram seus endereços localizados e estes, se concentraram espacialmente em 10 bairros da cidade, sendo o bairro Vila Nova, o de maior ocorrência, com 2 casos, remontando em 18,18% do total e os demais 9 bairros com apenas 1 caso cada (Tabela 8), (Tabela 27).

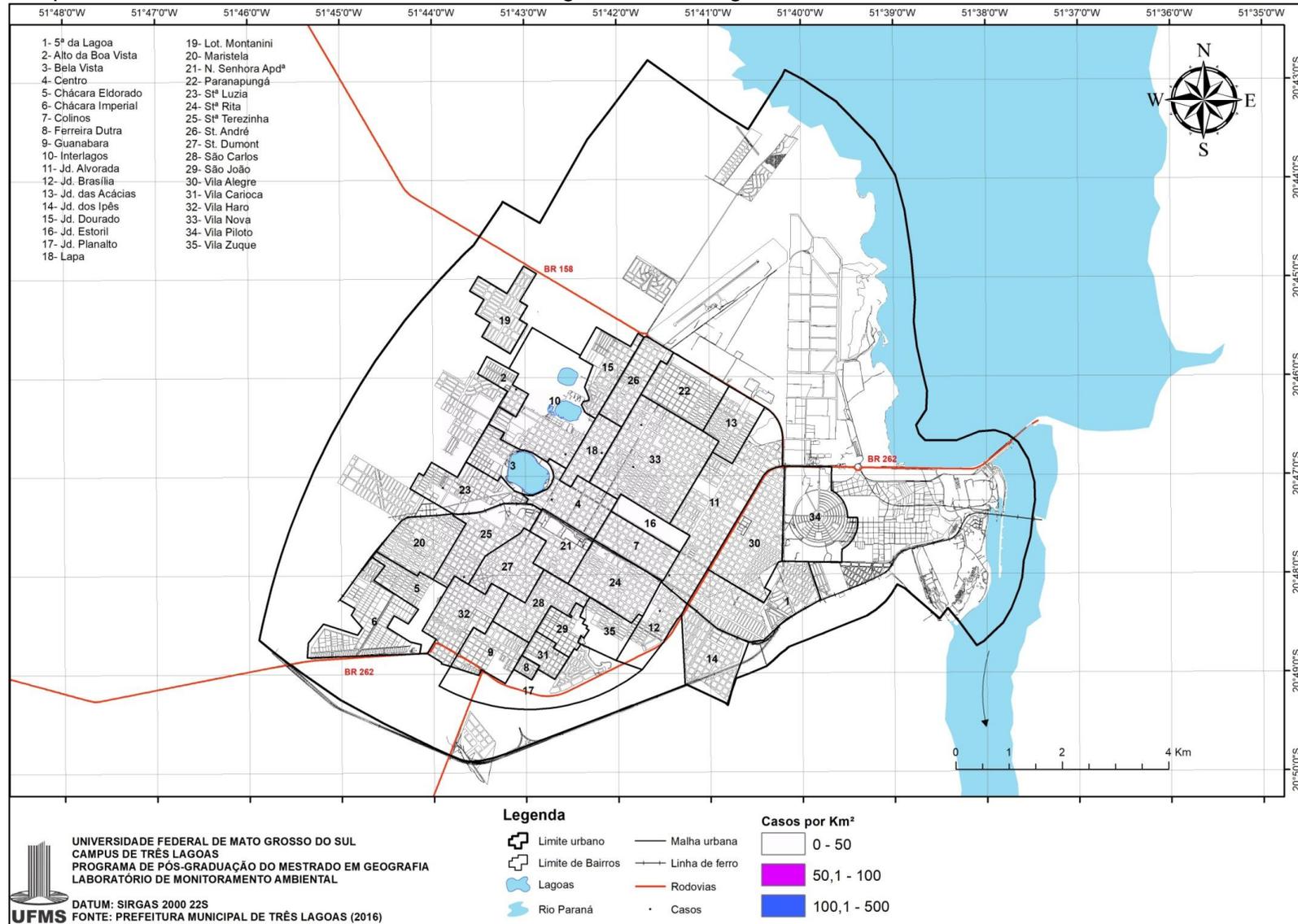
Tabela 8 - Número de casos de dengue por bairro na cidade de Três Lagoas, em 2009.

Bairro	Número de Casos	%
Vila Nova	2	18,18
Alto da Boa Vista	1	9,09
Centro	1	9,09
Colinos	1	9,09
Interlagos	1	9,09
Jardim Alvorada	1	9,09
Jardim Brasília	1	9,09
Lapa	1	9,09
Santa Luzia	1	9,09
Santa Terezinha	1	9,09
Total	11	100,00

Fonte: VEM/TL (2018).

A análise da densidade do número de casos de dengue, por concentração de ocorrência por área, em km², apontou apenas um agrupamento, na classe de 0 a 50 casos por km², abrangendo em maior proporção o bairro Vila Nova (Figura 19).

Figura 19 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2009.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.5 Ocorrência Mensal no Ano de 2010

O panorama epidemiológico da cidade de Três Lagoas no ano de 2010 apresenta alarmante aumento nos casos de dengue em relação ao ano anterior. Foram registrados 1.558 casos positivos, caracterizando surto de epidemia na cidade.

O perfil epidemiológico relativo à faixa etária nesse ano manteve-se inalterado concentrando o maior número de casos entre as pessoas de 20 a 49 anos com 59,05%, seguida pela faixa etária de 5 a 19 anos com 20,92% e as duas faixas etárias menores de 4 anos totalizam 2,31% dos casos dos casos totais.

Observa-se a manutenção da prevalência ocorrida nos anos anteriores, onde a faixa etária com potencial econômico da população é a maior parcela infectada pela dengue, nesse ano corresponde junta a 76,76% dos casos totais, ou seja, 1.196 casos. Os casos femininos novamente foram maiores e totalizaram 55,26% dos registros positivos (Tabela 9).

Tabela 9 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2010.

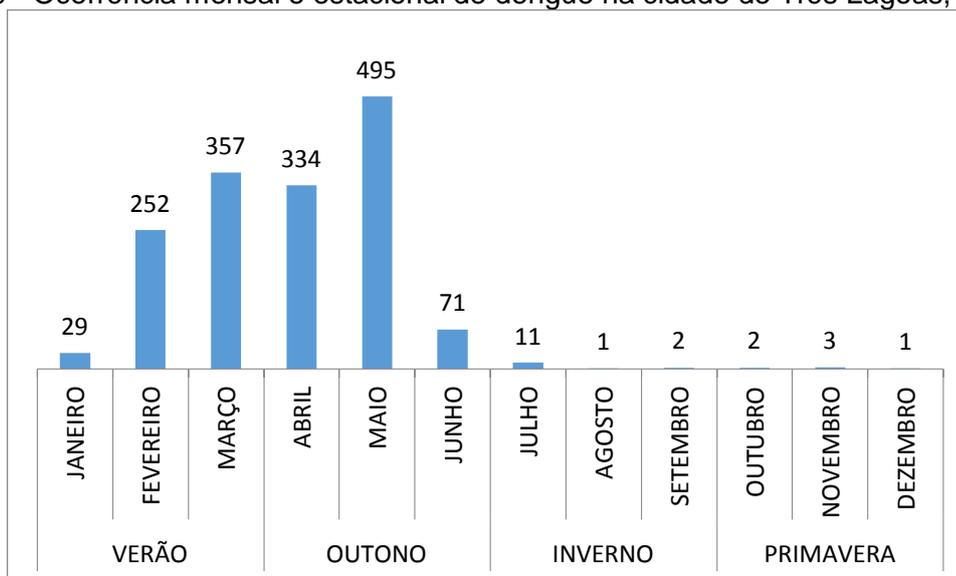
Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	5	2	7
1 a 4	12	17	29
5 a 19	170	156	326
20 a 49	514	406	920
50+	160	116	276
Total	861	697	1558

Fonte: VEM/TL (2018).

A ocorrência dos números de casos deste ano distribuídos nas estações apresentou o seguinte panorama: no outono 900 casos, no verão 638 casos, no inverno 14 casos e na primavera 6 casos, representando respectivamente 57,77%, 40,95%, 0,90% e 0,38% dos casos deste ano (Figura 20).

O mês de maio foi o recordista em casos de dengue, 495 registros, ou seja, 31,77% dos casos totais daquele ano e nos meses subsequentes houve uma gradativa e acentuada queda nos números de casos. Portanto, observou-se que a ocorrência dos casos de dengue se concentrou nos primeiros seis meses do ano, nas estações do verão e do outono, totalizando 98,72% dos casos do ano (Figura 20).

Figura 20 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2010.



Fonte: VEM/TL (2018).

Na elaboração da Figura 21 notou-se discordância entre o número de casos de dengue nos bairros com os dados fornecidos pela VEM/TL, pois em 14,57% dos casos informados apresentaram as seguintes inconsistências: em 34 apresentaram endereços duplicados e em 68 endereços inexistentes, portanto, nesse ano 1.331 casos foram plotados e espacializados na área urbana da cidade (Figura 21), (Tabela 27).

Em 34 bairros apresentaram casos de dengue, destacando-se os bairros Vila Nova, Centro, Vila Piloto, Colinos e Jardim Alvorada com os maiores registros, respectivamente 290 casos (21,80%), 94 casos (7,07%), 94 casos (7,07%), 86 casos (6,47%) e 73 casos (5,49), representando 47,9% de todos os casos ocorridos neste ano (Tabela 10).

As maiores taxas de incidência foram registradas nos bairros Santa Terezinha com 807,29 casos/10 mil hab, Centro com 389,40 casos/10 mil hab, Colinos com 343,73 casos/10 mil hab, Santos Dumont com 281,16 casos/10 mil hab e Bela Vista com 246,09 casos/10 mil hab. (Tabela 10).

Tabela 10 - Ocorrência de dengue por bairro, área/km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2010.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	290	21,80	92,31	239,51
Centro	94	7,07	83,61	389,40
Vila Piloto	94	7,07	29,92	185,99
Colinos	86	6,47	91,05	343,73
Jardim Alvorada	73	5,49	23,94	155,98
Lapa	60	4,51	90,99	245,20
Santa Rita	50	3,76	35,05	96,64
Santo André	50	3,76	57,32	208,16
Santa Luzia	45	3,38	36,27	123,02
Paranapunguá	44	3,31	34,09	107,06
Interlagos	36	2,71	11,96	88,82
Jardim Dourado	33	2,48	34,18	157,59
Nossa Senhora Aparecida	32	2,41	35,42	93,43
Santa Terezinha	31	2,33	22,10	807,29
Santos Dumont	30	2,26	27,03	281,16
Vila Alegre	29	2,18	14,62	76,44
São Carlos	27	2,03	25,98	65,45
Quinta da Lagoa	26	1,95	12,41	198,02
Maristela	24	1,80	19,43	215,63
Bela Vista	22	1,65	19,63	246,09
Guanabara	20	1,50	20,90	88,61
Vila Haro	19	1,43	14,02	198,33
Vila Carioca	18	1,35	45,29	183,86
Jardim das Acácias	17	1,28	19,59	63,24
Chácara Eldorado	16	1,20	14,97	*
Jardim Brasília	16	1,20	17,48	239,52
São João	15	1,13	27,10	134,89
Vila Zuque	12	0,90	16,06	152,48
Alto da Boa Vista	9	0,68	20,75	100,56
Jardim dos Ipês	4	0,30	2,85	93,24
Ferreira Dutra	3	0,23	25,54	78,53
Chácara Imperial	2	0,15	1,06	24,01
Jardim Estoril	2	0,15	3,63	*
Jardim Planalto	1	0,08	0,44	*
Total	1330	100,00	-	-

Fonte: VEM/TL (2018).

A análise da densidade do número de casos de dengue, por concentração de ocorrência por área, em Km², apresentou três classes de concentração.

Na classe de 50,1 a 100 casos/km² foram registrados nos bairros Bela Vista, Santa Luzia, Vila Carioca, Vila Zuque, Santa Rita, Nossa Senhora Aparecida e Jardim Alvorada (Figura 21).

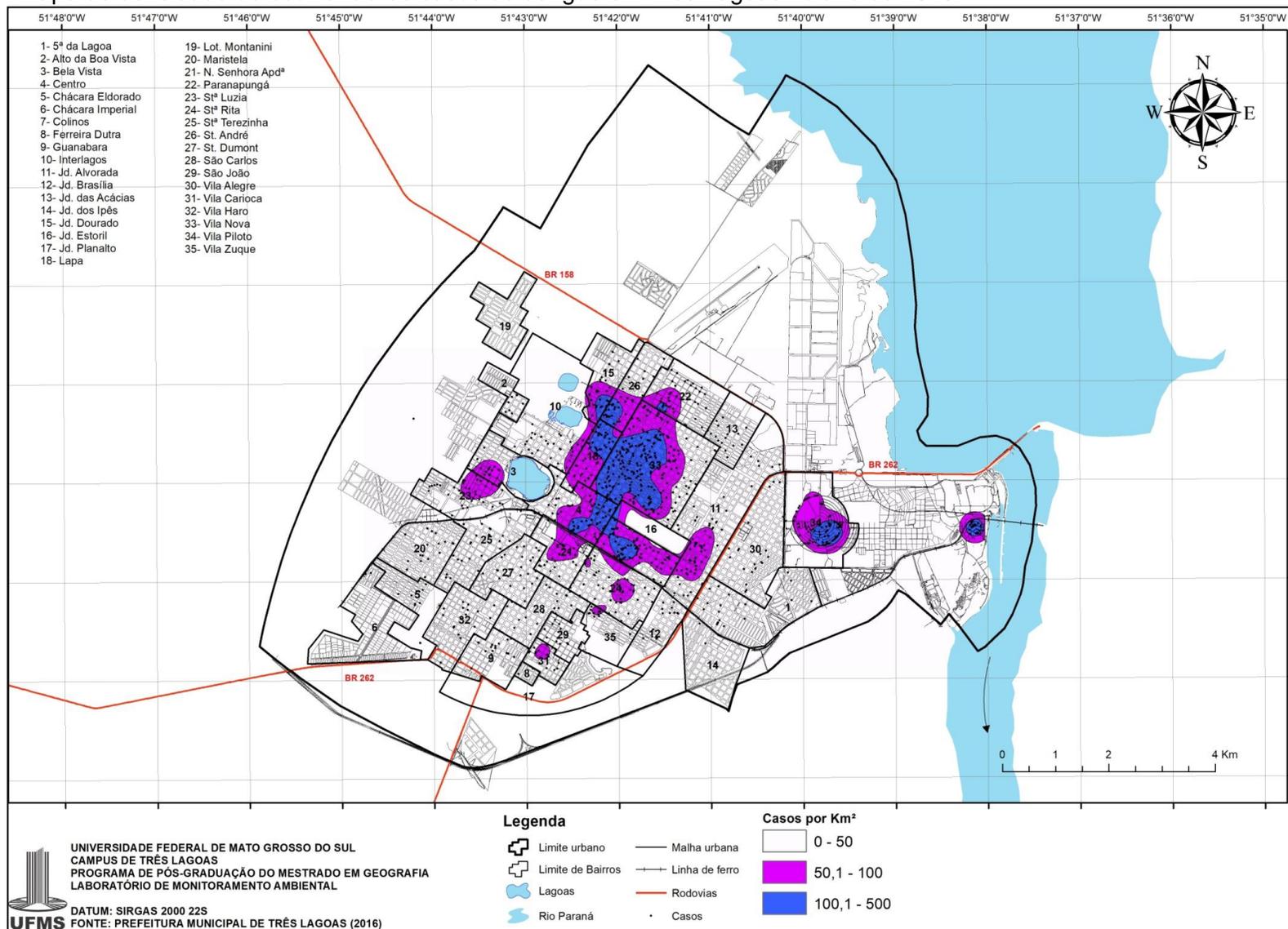
A classe mais crítica apresentada neste ano, de 100,1 a 500 casos/Km² foi registrada nos bairros Jardim Dourado, Santo André, Parana-pungá, Lapa, Vila Nova, Centro, Colinos e Vila Piloto e coincidiram com duas das maiores incidências registradas neste ano (Figura 21).

Nos demais bairros da cidade a classe registrada foi a de 0 a 50 casos/Km², sendo que os bairros Santa Terezinha e Santos Dumont apresentaram alta incidência e estão localizados nas proximidades de bairros que apresentaram a segunda classe/km² (Figura 21).

Verificou-se que os bairros com maior ocorrência por km² foram Vila Nova, Colinos, Lapa, Centro e Santo André com 92,31; 91,05; 90,99; 83,61 e 57,32 casos de dengue/ Km² (Tabela 10).

Portanto, de forma geral, observa-se que a maior concentração dos casos/km² neste ano ocorreu a partir do Centro em direção à região Norte e a Leste da malha urbana da cidade. Os bairros mais distantes do Centro, que concentraram maior número de casos/km² foram os bairros Vila Piloto, Vila Zuque, Vila Carioca, Bela Vista e Santa Luzia (Figura 21).

Figura 21 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2010.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.6 Ocorrência Mensal no Ano de 2011

No ano de 2011 registrou-se uma queda de 77,80% dos casos de dengue, em relação ao ano anterior, sendo registrados 346 casos confirmados na área urbana, nota-se, porém, que ainda assim a taxa de incidência é elevada registrando 340 casos/100 mil habitantes, configurando ainda, quadro epidêmico (Tabela 26).

O perfil epidemiológico relativo à faixa etária, nesse ano, manteve-se inalterado, concentrando o maior número de casos na classe de 20 a 49 anos, que somou 51,73%, seguida pela faixa etária acima de 50 anos, com 26,88% e da faixa etária 5 a 19 anos, com 19,65%. Os menores índices registrados foram da faixa etária de 1 a 4 anos, com 1,74% dos casos, menor que um ano não foi registrado nenhum caso. Nota-se a prevalência de casos entre a população potencialmente economicamente ativa, com 272 casos, representando 78,61% do total de casos. Novamente a prevalência dos casos registrados foi do sexo feminino, com 55,20% (Tabela 11).

Tabela 11 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2011.

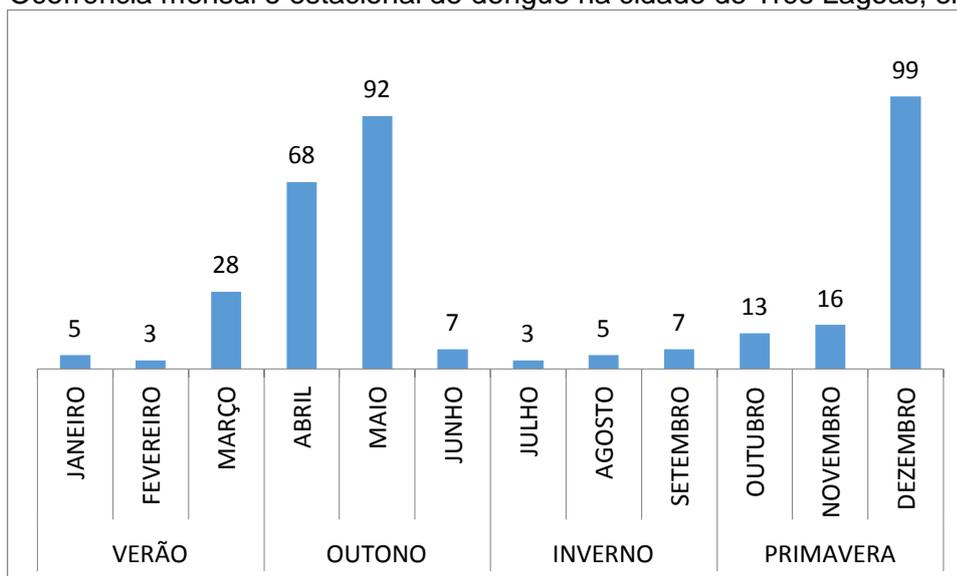
Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	3	3	6
5 a 19	31	37	68
20 a 49	101	78	179
50+	56	37	93
Total	191	155	346

Fonte: VEM/TL (2018).

Neste ano, todos os meses registraram casos de dengue, o mês de dezembro foi o recordista com 99 casos, janeiro e fevereiro registraram uma queda acentuada no número de casos, 5 e 3 casos, respectivamente. No mês de março observou-se nova elevação gradativa nos registros positivos até o mês de maio, que registrou o segundo maior número de casos no ano (Figura 22).

Observou-se novamente a tendência de concentração dos casos de dengue nos seis primeiros meses do ano, nas estações do verão e do outono, remontando a 203 casos, que equivaleu a 58,67% dos casos totais (Figura 22).

Figura 22 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2011.



Fonte: VEM/TL (2018).

Foram plotados 275 endereços, 79,48% dos casos positivos. Neste ano dos 35 bairros existentes no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas, 31 registraram casos positivos de dengue, as cinco maiores ocorrências, por ordem crescente de casos, foram: Vila Piloto com 32 casos, Vila Nova com 27 casos, Centro com 21 casos, Colinos com 18 casos e Nossa Senhora Aparecida, com 17 casos (Tabela12).

As maiores taxas de incidência registradas foram nos bairros: Santa Terezinha, Santos Dumont, Maristela, Centro e Bela Vista, com 234,38; 93,72; 89,85; 86,99 e 78,30 casos/10 mil hab., respectivamente (Tabela 12).

A densidade de casos de dengue, por km² mostrou que, ocorreu apenas um único agrupamento, na classe de 0 a 50 casos/km² (Figura 23).

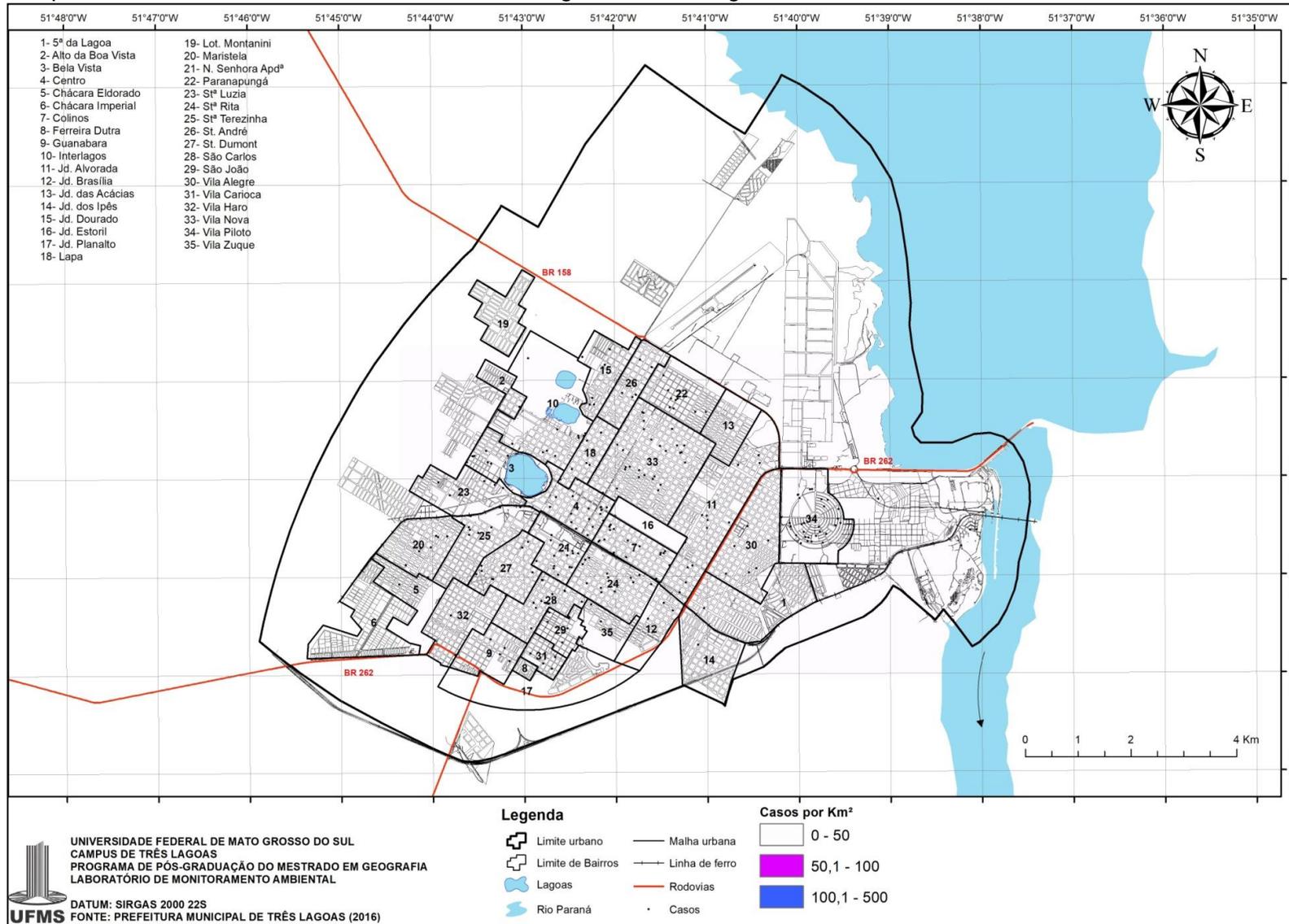
Os bairros que apresentaram maior ocorrência por km² foram: Colinos, Nossa Senhora Aparecida, Centro, Vila Piloto, São Carlos com 19,06; 18,82; 18,68; 15,84 e 12,51 casos/km², respectivamente (Tabela 12).

Tabela 12 - Ocorrência de dengue por bairro, área/ km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2011.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Piloto	32	11,64	15,84	63,32
Vila Nova	27	9,82	8,59	22,30
Centro	21	7,64	18,68	86,99
Colinos	18	6,55	19,06	71,94
Nossa Senhora Aparecida	17	6,18	18,82	49,64
Jardim Alvorada	13	4,73	4,26	27,78
Santa Rita	13	4,73	9,11	25,13
São Carlos	13	4,73	12,51	31,52
Interlagos	10	3,64	3,32	24,67
Maristela	10	3,64	8,10	89,85
Paranapunguá	10	3,64	7,75	24,33
Santos Dumont	10	3,64	9,01	93,72
Santa Terezinha	9	3,27	6,42	234,38
Bela Vista	7	2,55	6,25	78,30
Jardim Dourado	7	2,55	7,25	33,43
Lapa	7	2,55	10,62	28,61
Vila Alegre	7	2,55	3,53	18,45
São João	6	2,18	10,84	53,96
Guanabara	5	1,82	5,23	22,15
Santa Luzia	5	1,82	4,03	13,67
Santo André	5	1,82	5,73	20,82
Vila Haro	5	1,82	3,69	52,19
Vila Carioca	4	1,45	10,06	40,86
Jardim Brasília	3	1,09	3,28	44,91
Chácara Eldorado	2	0,73	1,87	*
Jardim dos Ipês	2	0,73	1,42	46,62
Jardim Estoril	2	0,73	3,63	*
Vila Zuque	2	0,73	2,68	25,41
Quinta da Lagoa	1	0,36	0,48	7,62
Alto da Boa Vista	1	0,36	2,31	11,17
Jardim Planalto	1	0,36	0,44	*
Total	275	100,00	-	-

Fonte: VEM/TL (2018).

Figura 23 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2011.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.7 Ocorrência Mensal no Ano de 2012

Os números de casos de dengue no ano de 2012 apresentaram alarmante elevação de 303,47% em relação ao ano anterior, passando para 1.050 casos positivos, ampliando ainda mais a condição de epidemia, com a taxa de incidência em 998 casos/100 mil habitantes (Tabela 26).

O perfil epidemiológico relativo à faixa etária nesse ano manteve-se inalterado, concentrando o maior número de casos entre as pessoas de 20 a 49 anos, com 51,52%, seguida da faixa etária de 5 a 19 anos, com 25,05% dos casos. Os menores índices registrados foram na faixa etária de 1 a 4 anos, com 2,29% dos casos, menor que um ano não foi registrado nenhum caso (Tabela 13).

Notou-se ainda, o predomínio em 763 dos casos registrados, que equivaleram a 72,67% do total de indivíduos em idade com potencial economicamente ativa. O sexo feminino registra o maior índice de ocorrências 57,62% (Tabela 13).

Tabela 13 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2012.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	13	11	24
5 a 19	141	122	263
20 a 49	316	225	541
50+	135	87	222
Total	605	445	1050

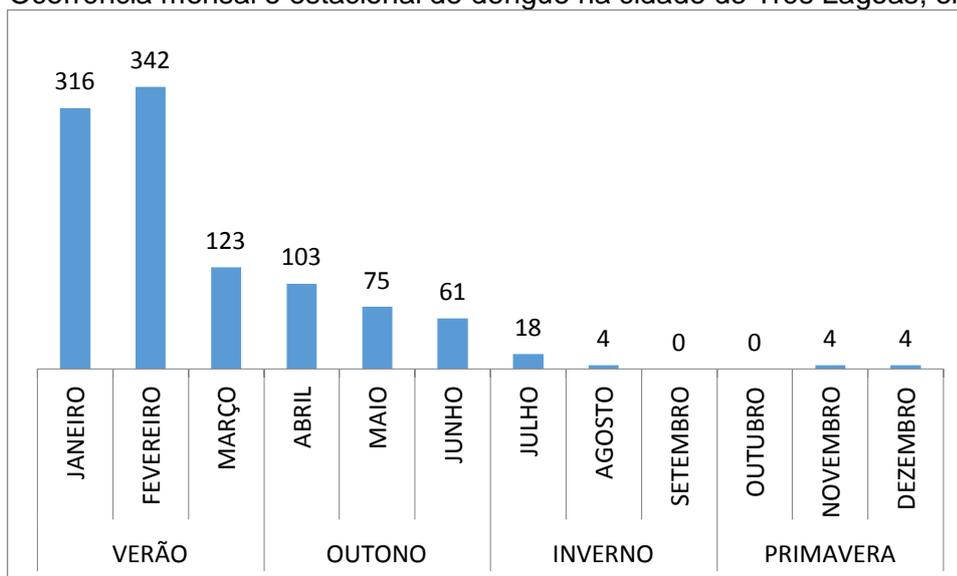
Fonte: VEM/TL (2018).

O verão concentrou o maior número de casos de dengue com 781 casos, seguidos do outono com 239, o inverno com 22 e a primavera com 8 casos, representando respectivamente 74,38%; 22,76%; 2,09% e 0,77% do total dos casos (Figura 24).

O mês de fevereiro foi o que apresentou o maior número de ocorrência de dengue com 342 casos, que representou 43,79% da estação e 32,57% do total dos casos do ano de 2012.

Observou-se ainda que, nos seis primeiros meses do ano, as estações do verão e do outono concentraram o maior número de ocorrências de dengue com 1.020 casos, representando 97,14% do total anual (Figura 24).

Figura 24 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2012.



Fonte: VEM/TL (2018).

No ano de 2012 foi possível georreferenciar 766 endereços, que representam 72,95% dos casos de dengue informados. Dos 35 bairros existentes no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas, 33 registraram casos positivos de dengue, destacando-se as cinco maiores ocorrências, por ordem crescente de casos: Vila Nova com 108 casos, Santa Rita com 57 casos, Paranapungá com 43 casos, Jardim Alvorada com 40 casos e Centro com 37 casos juntos somam 37,20% dos casos totais anuais registrados (Tabela 14).

As maiores taxas de incidência foram apresentadas nos bairros: Santa Terezinha, com 677,08 casos/10 mil hab.; Santos Dumont, com 290,53 casos/10 mil hab.; Vila Haro, com 281,84 casos/10 mil hab., Maristela, com 170,71 casos/10 mil hab. e Centro, com 153,27 casos/10 mil hab. (Tabela 14).

Ao analisar a ocorrência de casos/km² verificou-se que os cinco bairros com maiores ocorrências foram: o bairro Santa Rita que registrou 39,95 casos, o bairro Nossa Senhora Aparecida que registrou 37,64 casos, o bairro Vila Nova que registrou 34,38 casos, o bairro São Carlos que registrou 33,67 casos e o bairro Lapa que registrou 33,36 casos (Tabela 14)

Tabela 14 - Ocorrência de dengue por bairro, área/Km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2012.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	108	14,10	34,38	89,20
Santa Rita	57	7,44	39,95	110,17
Paranapunguá	43	5,61	33,31	104,62
Jardim Alvorada	40	5,22	13,12	85,47
Centro	37	4,83	32,91	153,27
Vila Piloto	37	4,83	18,32	73,21
São Carlos	35	4,57	33,67	84,85
Nossa Senhora Aparecida	34	4,44	37,64	99,27
Santos Dumont	31	4,05	27,93	290,53
Vila Haro	27	3,52	19,92	281,84
Santa Terezinha	26	3,39	18,54	677,08
Interlagos	25	3,26	8,30	61,68
Jardim Dourado	23	3,00	23,82	109,84
Lapa	22	2,87	33,36	89,91
Guanabara	20	2,61	20,90	88,61
Santa Luzia	20	2,61	16,12	54,67
Jardim das Acácias	19	2,48	21,89	70,68
Maristela	19	2,48	15,38	170,71
Colinos	18	2,35	19,06	71,94
Santo André	18	2,35	20,63	74,94
Vila Alegre	17	2,22	8,57	44,81
São João	15	1,96	27,10	134,89
Bela Vista	13	1,70	11,60	145,41
Chácara Eldorado	13	1,70	12,17	*
Vila Carioca	10	1,31	25,16	102,15
Quinta da Lagoa	9	1,17	4,29	68,55
Jardim Brasília	8	1,04	8,74	119,76
Alto da Boa Vista	7	0,91	16,14	78,21
Vila Zuque	6	0,78	8,03	76,24
Jardim Estoril	5	0,65	9,07	*
Jardim Planalto	2	0,26	0,89	*
Ferreira Dutra	1	0,13	8,51	26,18
Jardim dos Ipês	1	0,13	0,71	23,31
Total	766	100,00	-	-

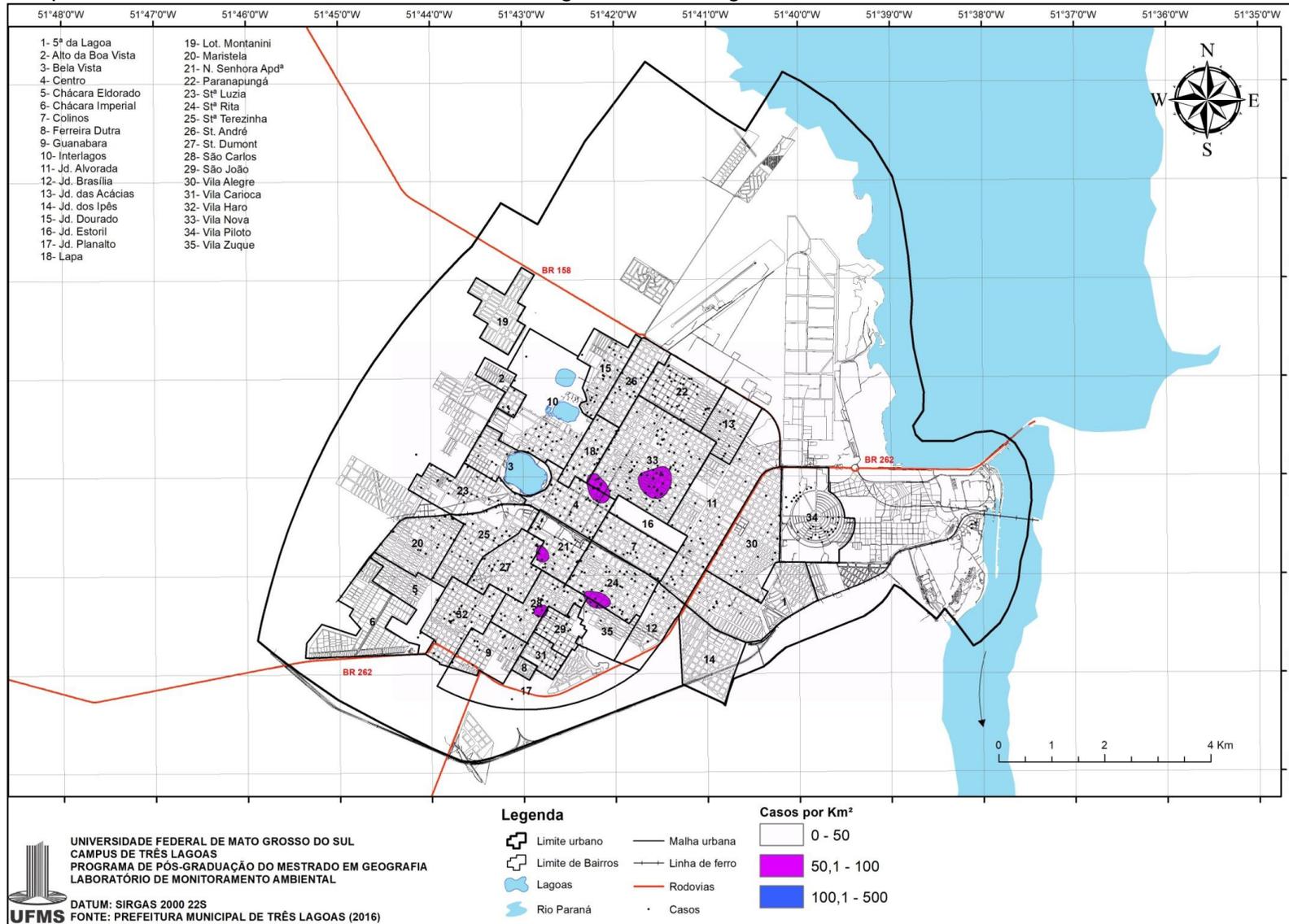
Fonte: VEM/TL (2018).

A concentração de ocorrência por área, em km², na cidade de Três Lagoas, em 2012, apontou cinco agrupamentos na classe de 50,1 a 100 casos por km². O

primeiro, englobando a maior parte do bairro Vila Nova, que registrou maior ocorrência de dengue neste ano; o segundo, também abrangendo outra parte do bairro Vila Nova e pequenas áreas nos bairros Centro e Lapa; o terceiro aglutina parte dos bairros Santa Rita, Vila Zuque e São Carlos; o quarto nos bairros São Carlos e São João e o quinto e último, no bairro Nossa Senhora Aparecida e parte do bairro Santos Dumont. Os demais casos ficaram na classe de 0 a 50 casos por km² (Figura 25).

Portanto, de forma geral, em 2012 as ocorrências de dengue estão geograficamente distribuídas em praticamente toda a malha urbana da cidade, porém nota-se a concentração de casos/km² partindo do centro para a região Norte e para a região Sul.

Figura 25 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2012.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.8 Ocorrência Mensal no Ano de 2013

Neste ano 3.816 casos foram considerados positivos para a infecção da dengue, um aumento de 363,43% em relação ao ano anterior, mantendo o quadro epidêmico na cidade, com a taxa de incidência em 3.516 casos/100 mil hab. (Tabela 26).

Relativo à faixa etária, o perfil epidemiológico nesse ano manteve-se inalterado em relação ao ano anterior, concentrando o maior número de casos entre as pessoas de 20 a 49 anos com 53,98% dos casos, seguidos da faixa etária de 5 a 19 anos com 24,29% dos casos. Os menores índices registrados foram da faixa etária de 1 a 4 anos com 3,17% dos casos, menor que um ano não foi registrado nenhum caso (Tabela 15).

Notou-se a prevalência de casos entre a população com potencial de desenvolvimento econômico (acima de 20 anos) 2.768 casos, representando 72,54% do total de casos. O sexo feminino apresentou o maior número de casos, 55,55% do total (Tabela 15).

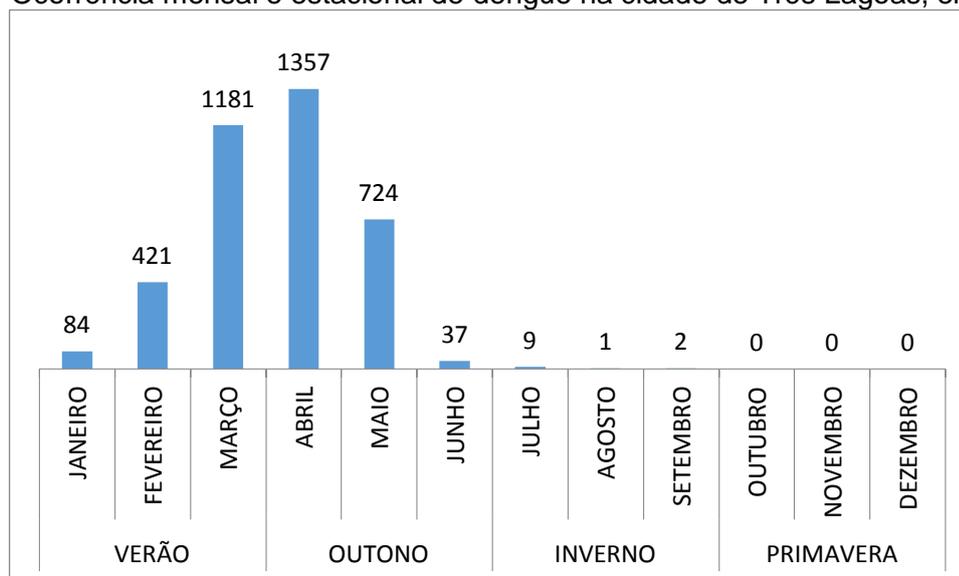
Tabela 15 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2013.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	57	64	121
5 a 19	485	442	927
20 a 49	1146	914	2060
50+	432	276	708
Total	2120	1696	3816

Fonte: VEM/TL (2018).

Neste ano o perfil de ocorrência dos casos, distribuídos de acordo com as estações mantiveram-se praticamente inalterado em relação ao ano anterior. Foram registrados em números absolutos, no outono 2.118 casos, no verão 1.686 casos, no inverno 12 casos e nenhum caso na primavera, em números relativos respectivamente 55,50%, 44,18% e 0,32%. A maior ocorrência foi registrada em abril com 35,56%, seguida de março com 30,95% do total de casos no ano. O verão e o outono, juntos concentram 3.804 casos, que equivaleram a 99,68% do total anual (Figura 26).

Figura 26 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2013.



Fonte: VEM/TL (2018).

Dos 3.816 casos positivos informados pela VEM/TL, 22,40%, que equivalem a 855 dos endereços não puderam ser plotados devido à inconsistência do dado (Tabela 27).

Registraram-se ocorrência de dengue em 34 bairros existentes no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas, destacamos as cinco maiores ocorrências nos bairros por ordem crescente de casos: Vila Nova com 320 casos, Centro com 187 casos, Santa Rita com 179 casos, Jardim Alvorada com 159 casos e Vila Piloto com 146 casos de dengue (Tabela 16).

As maiores taxas de incidência observadas ocorreram nos bairros: Santa Terezinha com 3.463,54 casos/10 mil hab., Maristela com 1.239,89 casos/10 mil hab., Vila Haro com 1.022,96 casos/10 mil hab., Santos Dumont com 862,23 casos/10 mil hab. e Jardim Brasília com 823,35 casos/10 mil hab. (Tabela 16).

Tabela 16 - Ocorrência de dengue por bairro, área/Km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2013.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	320	10,81	101,86	264,29
Centro	187	6,32	166,32	774,65
Santa Rita	179	6,05	125,47	345,96
Jardim Alvorada	159	5,37	52,14	339,74
Vila Piloto	146	4,93	72,27	288,88
Maristela	138	4,66	111,73	1239,89
Santa Terezinha	133	4,49	94,83	3463,54
São Carlos	132	4,46	127,00	320,00
Paranapunguá	125	4,22	96,83	304,14
Interlagos	120	4,05	39,85	296,08
Santa Luzia	110	3,71	88,65	300,71
Vila Haro	98	3,31	72,29	1022,96
Santos Dumont	92	3,11	82,90	862,23
Vila Alegre	92	3,11	46,36	242,49
Colinos	79	2,67	83,64	315,75
Chácara Eldorado	78	2,63	72,99	*
São João	78	2,63	140,94	701,44
Jardim das Acácias	77	2,60	88,72	286,46
Lapa	75	2,53	113,74	306,50
Guanabara	64	2,16	66,89	283,56
Nossa Senhora Aparecida	62	2,09	68,63	181,02
Santo André	61	2,06	69,92	253,96
Bela Vista	58	1,96	51,75	648,77
Jardim Brasília	55	1,86	60,08	823,35
Vila Carioca	47	1,59	118,24	480,08
Chácara Imperial	42	1,42	22,30	504,20
Jardim Dourado	39	1,32	40,39	186,25
Vila Zuque	37	1,25	49,52	470,14
Quinta da Lagoa	32	1,08	15,27	243,72
Alto da Boa Vista	27	0,91	62,26	301,68
Jardim Estoril	7	0,24	12,69	*
Jardim dos Ipês	5	0,17	3,56	116,55
Jardim Planalto	5	0,17	2,22	*
Ferreira Dutra	2	0,07	17,03	52,36
TOTAL	2961	100	-	-

Fonte: VEM/TL (2018).

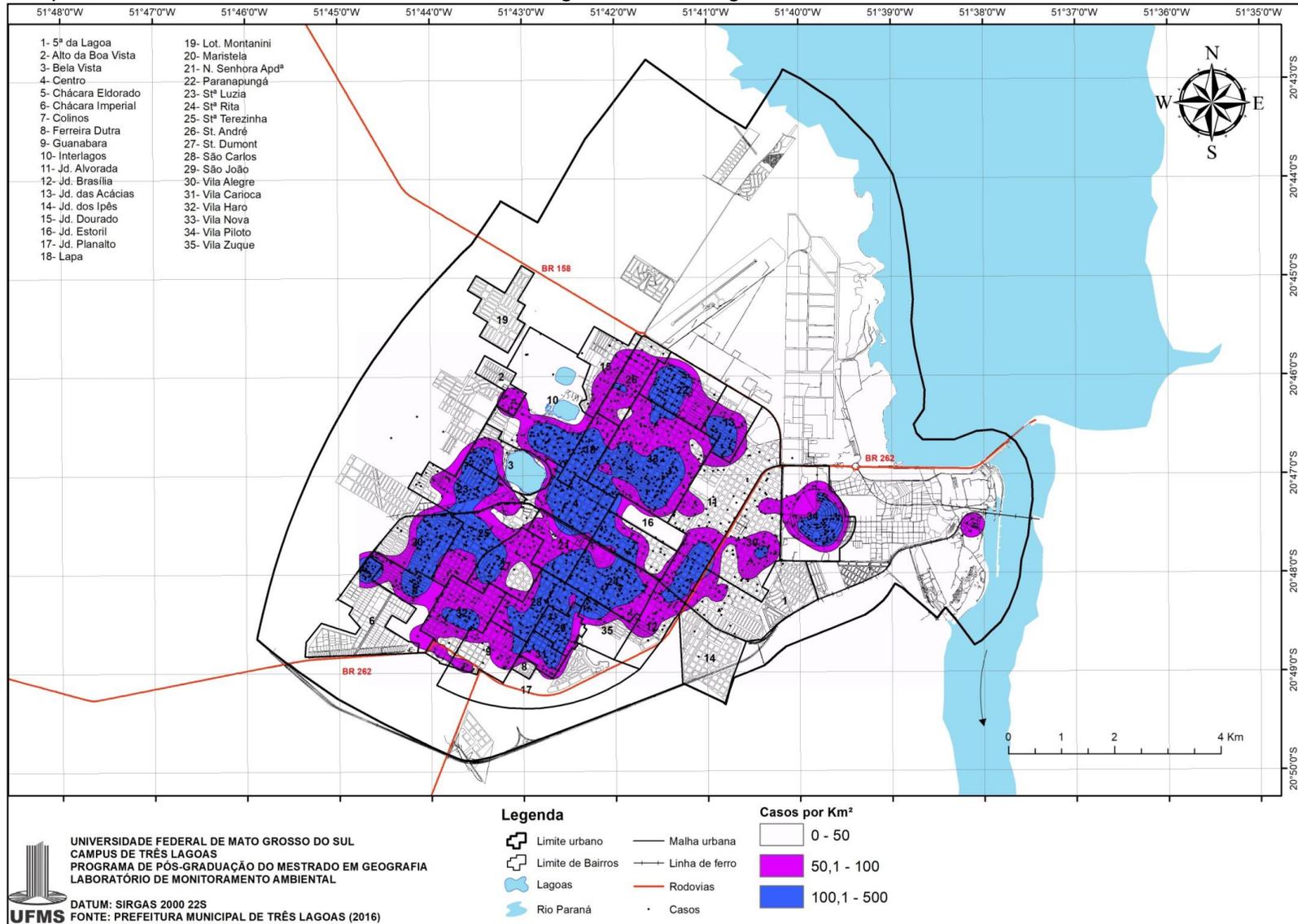
A análise da densidade do número de casos de dengue, por concentração de ocorrência por área, em km², segundo a metodologia de Kernel, apontaram três

agrupamentos de ocorrências, na classe de 0 a 50 casos/km², de 50,1 a 100 casos por km² e de 100,1 a 500 casos/km² (Figura 27).

Praticamente todos os bairros apresentaram elevada concentração de casos/Km², sendo os menores valores encontrados nos bairros Quinta da Lagoa, Jardim Estoril, Jardim dos Ipês e Jardim Planalto, com 15,27; 12,69; 3,56 e 2,22 casos/km² (Tabela 16) e (Figura 27)

Portanto, de forma geral em 2013, verificou-se o ano com maior número de casos de dengue e sua distribuição espacial ocorreu por todas as regiões da cidade, em altas concentrações e com elevada taxa de incidência (Figura 27).

Figura 27 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2013.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.9 Ocorrência Mensal no Ano de 2014

De acordo com os dados informados pela VEM/TL em 2014 os casos de dengue no perímetro urbano da cidade regrediram, sendo registrados para o período 109 casos. A prevalência dos casos foi mantida na faixa etária de 20 a 49 anos, 51,38% dos casos totais, seguido da faixa etária de acima de 50 anos com 26,60%, a faixa etária de 5 a 19 anos contribuiu com 19,26% e a faixa etária de 1 a 4 anos com 2,76% dos casos e não foram registrados casos menores de 1 ano de idade. Relativo à distribuição por sexo, o sexo masculino foi o mais acometido pela dengue, 55,96% (Tabela 17).

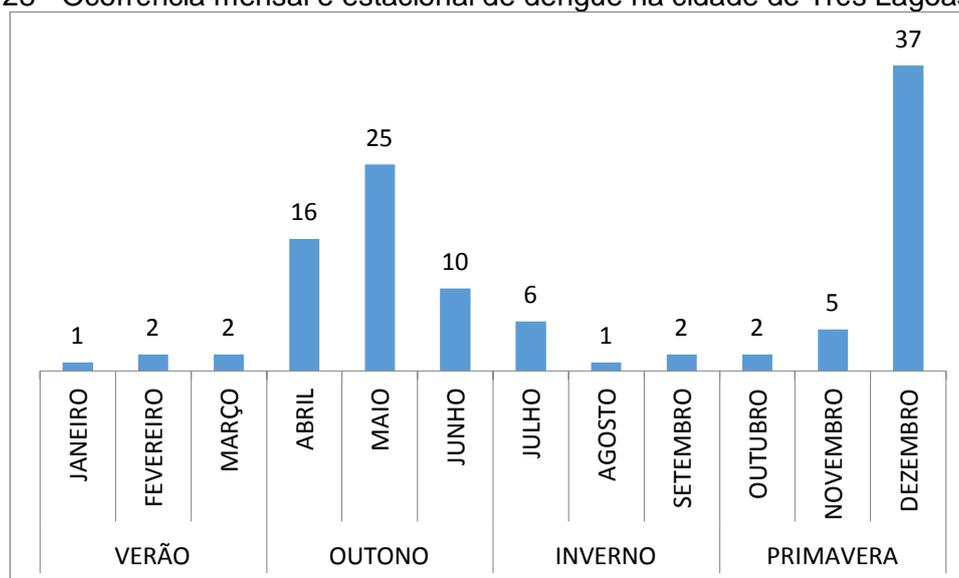
Tabela 17 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2014.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	1	2	3
5 a 19	7	14	21
20 a 49	27	29	56
50+	13	16	29
Total	48	61	109

Fonte: VEM/TL (2018).

A ocorrência da dengue distribuída de acordo com os meses e as estações no decorrer do ano de 2014 evidenciou maior prevalência no outono com 51 casos, notou-se que em dezembro foram registrados 37 casos 84,09% do total de toda a estação da primavera. Neste ano, atipicamente o verão apresentou apenas 5 casos e o inverno 9 casos (Figura 28).

Figura 28 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2014.



Fonte: VEM/TL (2018).

Com os dados fornecidos pela VEM/TL ao plotar os endereços no mapa da cidade de Três Lagoas, subdividido por bairro, 21 endereços, ou seja, 19,26% do total apresentaram inconsistência (Tabela 27).

Nesse ano 18 bairros da cidade registraram casos de dengue, o bairro Jardim Alvorada 15 casos, o bairro Vila Nova 12 casos, o bairro Bela Vista e bairro Colinos 9 casos cada e o bairro Centro 8 casos, juntos perfizeram 48,62% dos casos totais anuais (Tabela 18).

As maiores taxas de incidência registradas foram nos bairros: Bela Vista, com 100,67 casos/10 mil hab., Jardim Brasília, com 59,88 casos/10 mil hab., Alto da Boa Vista, com 44,69 casos/10 mil hab., Colinos, com 35,97 casos/10 mil hab. e Jardim Alvorada, com 32,05 casos/10 mil hab. (Tabela 18).

Observou-se que os bairros com maior concentração de casos por Km² foram Colinos, Alto da Boa Vista, Bela Vista, Centro, Jardim Alvorada, Jardim Brasília e Vila Nova com 9,53; 9,22; 8,03; 7,12; 4,92; 4,37 e 3,82 casos/Km² respectivamente (Tabela 18).

Tabela 18 - Ocorrência de dengue por bairro, área/km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2014.

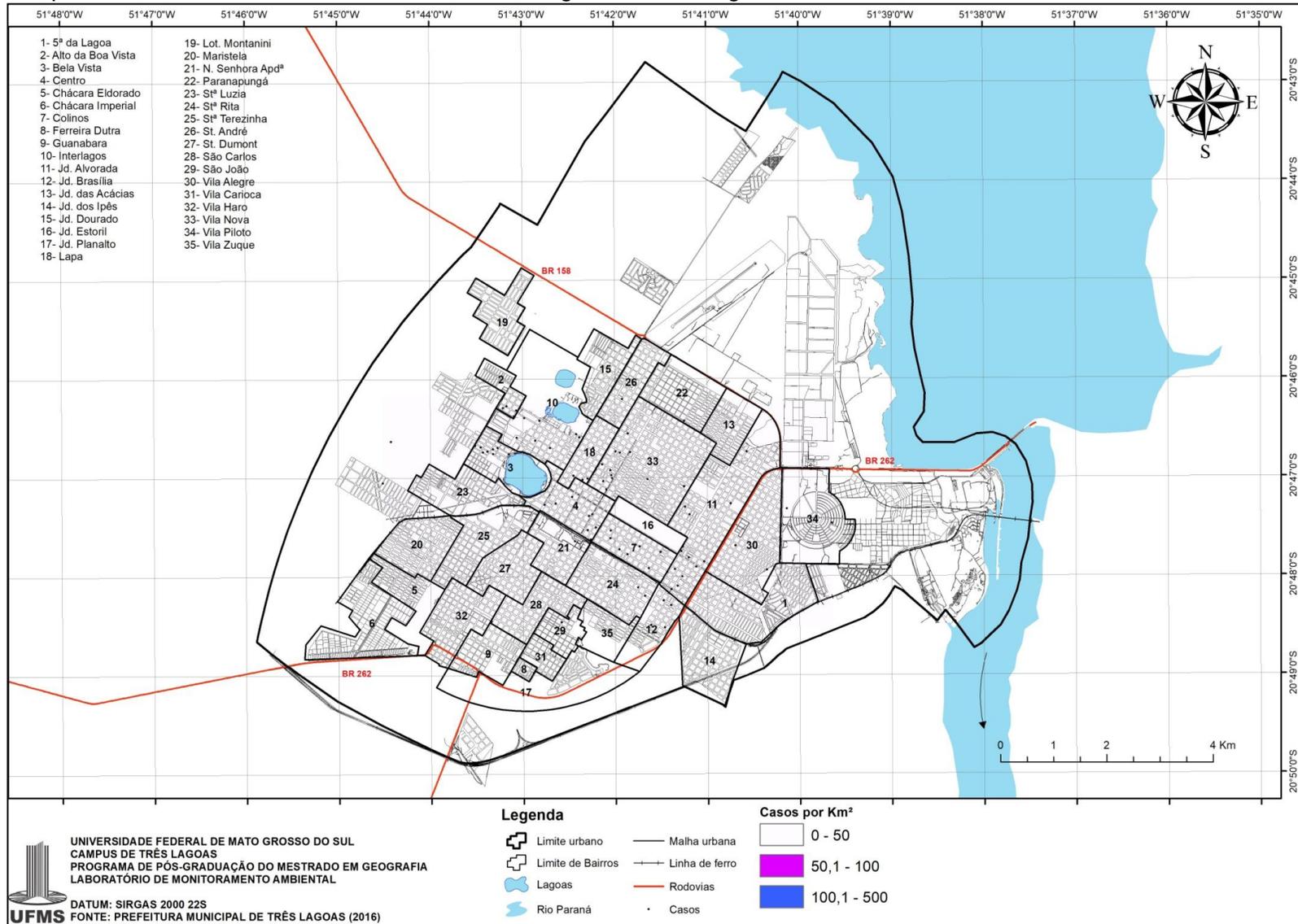
Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Jardim Alvorada	15	17,05	4,92	32,05
Vila Nova	12	13,64	3,82	9,91
Bela Vista	9	10,23	8,03	100,67
Colinos	9	10,23	9,53	35,97
Centro	8	9,09	7,12	33,14
Interlagos	8	9,09	2,66	19,74
Lapa	5	5,68	7,58	20,43
Alto da Boa Vista	4	4,55	9,22	44,69
Jardim Brasília	4	4,55	4,37	59,88
Vila Piloto	3	3,41	1,49	5,94
Santa Rita	2	2,27	1,40	3,87
São João	2	2,27	3,61	17,99
Vila Alegre	2	2,27	1,01	5,27
Nossa Senhora Aparecida	1	1,14	1,11	2,92
Paranapunguá	1	1,14	0,77	2,43
Santa Terezinha	1	1,14	0,71	26,04
Santo André	1	1,14	1,15	4,16
São Carlos	1	1,14	0,96	2,42
Total	88	100	-	-

Fonte: VEM/TL (2018).

A análise da densidade do número de casos de dengue, segundo a metodologia de Kernel, ficou na classe de 0 a 50 casos/Km² e a espacialização dos casos de dengue concentrou-se a partir do centro para a região norte, leste e oeste do perímetro urbano (Figura 29).

O ano de 2014 teve uma incidência de 94 casos/100 mil hab, não sendo, portanto, considerado ano epidêmico (Tabela 26).

Figura 29 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2014.



Fonte: VEM/TL (2018)..

4.1.10 Ocorrência Mensal no Ano de 2015

De acordo com os dados oficiais registrados pela VEM/TL, 1.630 casos de dengue foram confirmados no ano de 2015, um aumento vertiginoso em relação ao ano anterior. A taxa de incidência registrada foi de 1.424 casos/100 mil hab., caracterizando epidemia de dengue (Tabela 26).

Relativo à faixa etária o perfil epidemiológico nesse ano registrou a maior concentração de casos entre as pessoas de 20 a 49 anos com 54,48% dos casos, seguidos da faixa etária acima de 50 anos com 22,64% dos casos, a faixa etária de 5 a 19 anos concentrou 21,35% dos casos. Os menores índices registrados foram da faixa etária de 1 a 4 anos com 1,53% dos casos, menor de um ano de idade não foi registrado nenhum caso (Tabela 19).

Notou-se a prevalência de casos entre a população na faixa etária acima de 20 anos, que concentraram 1.257 casos, representando 77,11 % do total. O sexo feminino apresentou a maior taxa de infecção por dengue, com 56,99% (Tabela 19).

Tabela 19 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2015.

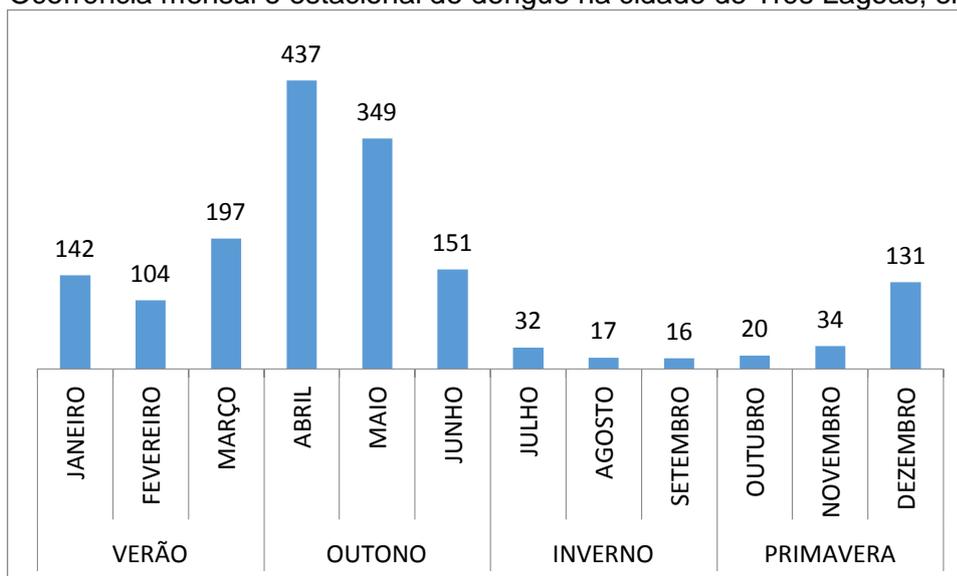
Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	11	14	25
5 a 19	195	153	348
20 a 49	512	376	888
50+	211	158	369
Total	929	701	1630

Fonte: VEM/TL (2018).

As maiores ocorrências de dengue registradas no período foram no outono com 937 casos, seguida do verão com 443 casos, o inverno apontou 65 casos e 185 casos foram registrados na primavera, correspondendo respectivamente a 57,48%, 27,17%, 3,98% e 11,37% dos casos (Figura 30).

A prevalência dos casos ocorreu no primeiro semestre do ano, na estação do verão e do outono que registraram juntas 1.380 casos, ou seja, 84,66% do total anual. As maiores ocorrências foram registradas em abril seguidas de maio, com 26,80% e 21,41% respectivamente do total de casos no ano (Figura 30).

Figura 30 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2015.



Fonte: VEM/TL (2018).

Dos 1.630 casos positivos 331 endereços, que equivalem a 20,30%, não puderam ser georreferenciados devido à inconsistência dos dados portanto, não constam na Figura 31 (Tabela 27).

Dos 35 bairros existentes no perímetro urbano, 34 registraram casos de dengue, destacamos as cinco maiores ocorrências nos bairros por ordem crescente de casos: Vila Nova com 138 casos, Parapungá com 99 casos, Santa Rita com 89 casos, São Carlos com 65 casos e Maristela com 61 casos (Tabela 20).

As maiores incidências foram registradas nos bairros Santa Terezinha com 1.067,71 casos/10 mil hab.; Maristela com 548,07 casos/10 mil hab.; Vila Haro com 427,97 casos/10 mil hab.; Bela Vista com 346,76 casos/10 mil hab. e Santos Dumont com 299,91 casos/10 mil hab. (Tabela 20).

Tabela 20 - Ocorrência de dengue por bairro, área/km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2015.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	138	10,62	43,93	113,97
Paranapunguá	99	7,62	76,69	240,88
Santa Rita	89	6,85	62,38	172,01
São Carlos	65	5,00	62,54	157,58
Maristela	61	4,70	49,39	548,07
Jardim Alvorada	59	4,54	19,35	126,07
Interlagos	55	4,23	18,27	135,70
Centro	50	3,85	44,47	207,13
Santo André	44	3,39	50,44	183,18
Jardim das Acácias	43	3,31	49,55	159,97
Santa Terezinha	41	3,16	29,23	1067,71
Vila Haro	41	3,16	30,24	427,97
Chácara Eldorado	36	2,77	33,69	*
Jardim Dourado	36	2,77	37,28	171,92
Santa Luzia	36	2,77	29,01	98,41
Vila Alegre	36	2,77	18,14	94,89
Guanabara	34	2,62	35,53	150,64
Lapa	34	2,62	51,56	138,95
Santos Dumont	32	2,46	28,84	299,91
Bela Vista	31	2,39	27,66	346,76
São João	30	2,31	54,21	269,78
Vila Piloto	30	2,31	14,85	59,36
Nossa Senhora Aparecida	29	2,23	32,10	84,67
Colinos	26	2,00	27,53	103,92
Quinta da Lagoa	24	1,85	11,45	182,79
Vila Carioca	22	1,69	55,35	224,72
Alto da Boa Vista	19	1,46	43,81	212,29
Jardim Brasília	15	1,15	16,39	224,55
Chácara Imperial	12	0,92	6,37	144,06
Vila Zuque	11	0,85	14,72	139,77
Jardim dos Ipês	8	0,62	5,69	186,48
Ferreira Dutra	6	0,46	51,08	157,07
Jardim Estoril	4	0,31	7,25	*
Jardim Planalto	3	0,23	1,33	*
Total	1299	100	-	-

Fonte: VEM/TL (2018).

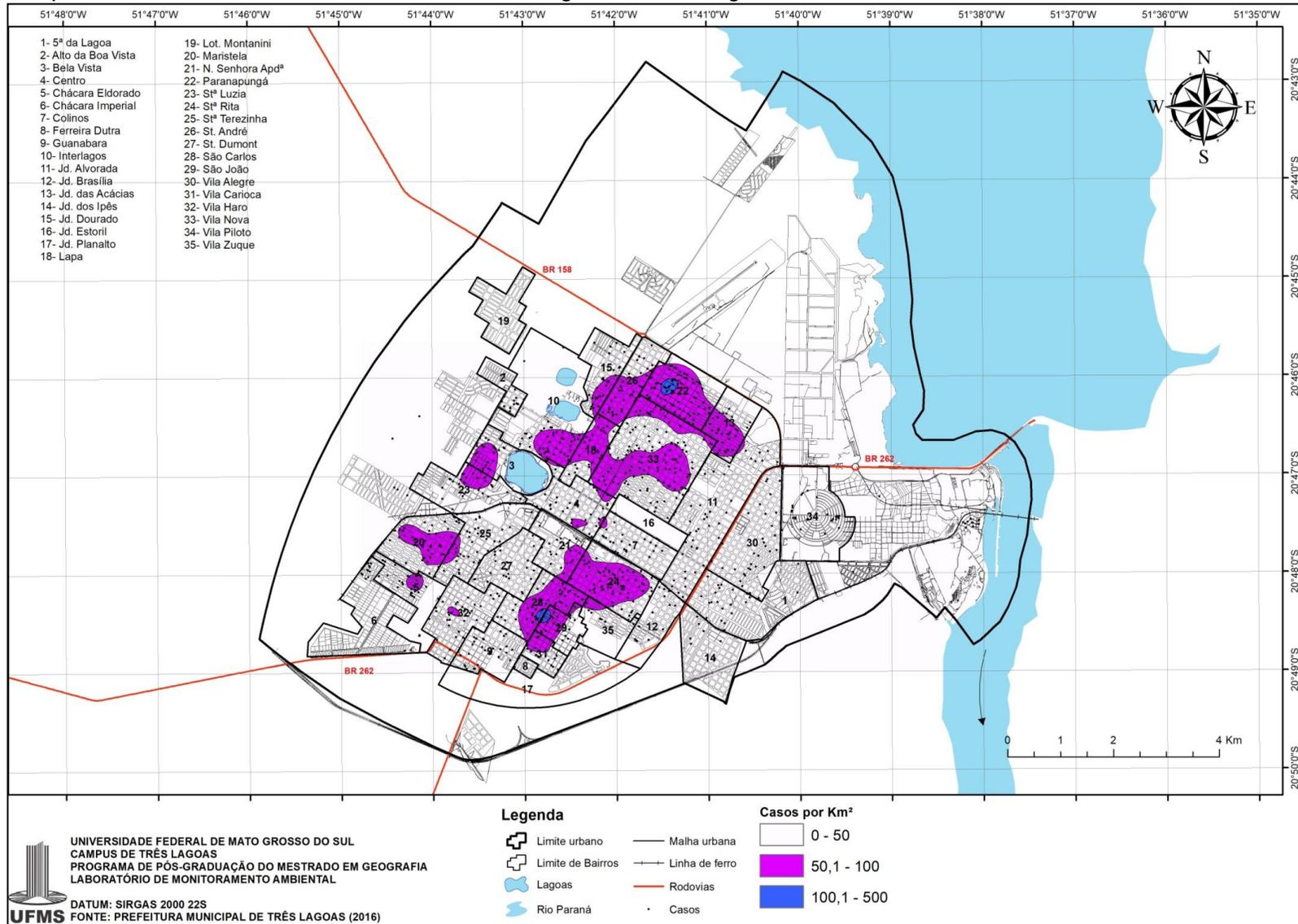
A densidade de casos de dengue, por km² neste ano apontam três classes. A classe mais crítica em número de ocorrências/Km² foi a de 100,1 a 500 casos/Km² e foi observada em dois pontos específicos da urbe, um ponto na região norte e outro ponto na região sul, abrangendo os bairros Parana-pungá, São Carlos e São João com 76,69; 62,54 e 54,21 casos/Km² respectivamente (Tabela 20), (Figura 31).

A segunda classe que consiste na concentração de 50,1 a 100 casos/km² foi observada em vinte bairros sendo eles: Parana-pungá, Jardim das Acácias, Santo André, Jardim dos Ipês, Vila Nova, Lapa, Interlagos, Centro, Colinos, Nossa Senhora Aparecida, Santa Rita, São Carlos, São João, Vila Carioca, Bela Vista, Santa Luzia, Maristela, Chácara Eldorado, Vila Haro e Santa Terezinha (Figura 31).

Os demais bairros da cidade encontram-se na menor classe de ocorrência por Km² de 0 a 50 casos e estão espalhados uniformemente por toda a urbe (Tabela 20), (Figura 31).

Portanto, o ano de 2015 apresentou-se o segundo ano da pesquisa com os maiores números de ocorrências de dengue, verificou-se que a dispersão dos casos concentrou-se nas regiões norte e sul da cidade (Figura 31).

Figura 31 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2015.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.11 Ocorrência Mensal no Ano de 2016

Segundo os dados informados pela VEM/TL o ano de 2016 apresenta um declínio de 42,14% nos registros de casos positivos de dengue em relação ao ano anterior, porém foi mantido o quadro epidêmico, com taxa de incidência de 816 casos/100 mil hab. (Tabela 21), (Tabela 26).

O perfil epidemiológico relativo à faixa etária nesse ano manteve-se semelhante ao ano anterior, registrando a maior concentração de casos entre as pessoas de 20 a 49 anos com 57,69% dos casos, seguidos da faixa etária acima de 50 anos com 20,68% dos casos, a faixa etária de 5 a 19 anos concentrou 20,15% dos casos. Os menores índices registrados foram da faixa etária de 1 a 4 anos com 1,48% dos casos, menor de um ano de idade não foi registrado nenhum caso (Tabela 21).

Notou-se a prevalência de casos entre a população com potencial econômico (acima de 20 anos) 739 casos, representando 78,37% do total de casos. Os casos do sexo feminino representaram 57,26 % dos casos (Tabela 21).

Tabela 21 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2016.

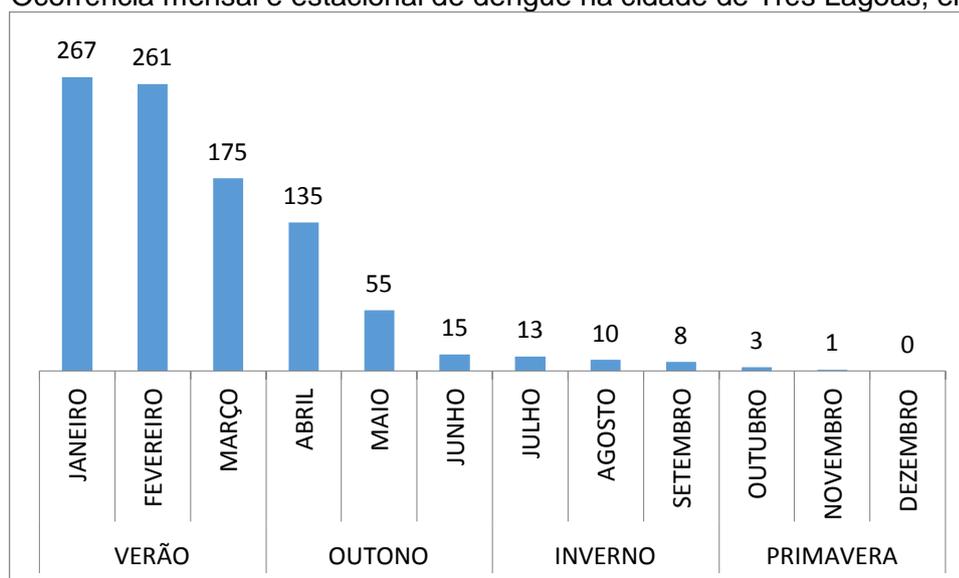
Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	6	8	14
5 a 19	96	94	190
20 a 49	313	231	544
50+	125	70	195
Total	540	403	943

Fonte: VEM/TL (2018).

As maiores ocorrências de dengue registradas no período foram no verão com 703 casos, seguidas do outono com 205 casos, da primavera com 04 casos e do inverno com 31 casos, correspondendo respectivamente a 74,54%; 21,74%; 0,42% e 3,3% dos casos deste ano (Figura 32).

Os meses de janeiro e fevereiro registraram os maiores índices dentro da estação do verão com 28,31% e 27,68% respectivamente, perfazendo juntas 55,99% do total de casos no ano. Observou-se que a estação do verão e do outono, juntas registraram 908 casos, ou seja, 96,29% do total anual (Figura 32).

Figura 32 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2016.



Fonte: VEM/TL (2018).

Dos 943 casos positivos, 11,88% ou seja, 112 endereços não puderam ser plotados devido à inconsistência dos dados (localização dupla e/ou registrados erroneamente ou ainda inexistente), portanto, não constam do mapa cartográfico elaborado para o ano (Tabela 27).

Neste ano, registrou-se a ocorrência de dengue em 34 bairros, dos 35 existentes, no perímetro urbano da cidade de Três Lagoas, destacando-se as cinco maiores ocorrências nos bairros por ordem crescente de casos: Vila Nova com 114 casos, Jardim Alvorada com 59 casos, Santa Rita com 50 casos, Colinos com 41 casos e Centro com 40 casos (Tabela 22).

As maiores taxas de incidência observadas neste ano foram nos bairros Santa Terezinha com 703,13 casos/10 mil hab.; Santos Dumont com 309,28 casos/10 mil hab.; Jardim Brasília com 284,43 casos/10 mil hab.; Jardim dos Ipês com 233,10 casos/10 mil hab. e Maristela com 206,65 casos/10 mil hab. (Tabela 22).

Tabela 22 - Ocorrência de dengue por bairro, área/ km² e incidência na cidade de Três Lagoas, em 2016.

Bairro	Casos/dengue	%	Casos/km ²	Incidência
Vila Nova	114	13,72	36,29	94,15
Jardim Alvorada	59	7,10	19,35	126,07
Santa Rita	50	6,02	35,05	96,64
Colinos	41	4,93	43,41	163,87
Centro	40	4,81	35,58	165,70
Interlagos	37	4,45	12,29	91,29
São Carlos	37	4,45	35,60	89,70
Vila Alegre	35	4,21	17,64	92,25
Santos Dumont	33	3,97	29,74	309,28
Paranapungá	32	3,85	24,79	77,86
Santa Luzia	29	3,49	23,37	79,28
Santa Terezinha	27	3,25	19,25	703,13
Jardim das Acácias	24	2,89	27,65	89,29
Maristela	23	2,77	18,62	206,65
Vila Piloto	20	2,41	9,90	39,57
Quinta da Lagoa	19	2,29	9,07	144,71
Guanabara	19	2,29	19,86	84,18
Jardim Brasília	19	2,29	20,75	284,43
Nossa Senhora Aparecida	19	2,29	21,03	55,47
Bela Vista	17	2,05	15,17	190,16
Chácara Eldorado	16	1,93	14,97	*
Jardim Dourado	16	1,93	16,57	76,41
Lapa	16	1,93	24,26	65,39
São João	14	1,68	25,30	125,90
Vila Carioca	14	1,68	35,22	143,00
Santo André	13	1,56	14,90	54,12
Vila Haro	13	1,56	9,59	135,70
Vila Zuque	13	1,56	17,40	165,18
Jardim dos Ipês	10	1,20	7,12	233,10
Chácara Imperial	5	0,60	2,65	60,02
Alto da Boa Vista	4	0,48	9,22	44,69
Ferreira Dutra	1	0,12	8,51	26,18
Jardim Estoril	1	0,12	1,81	*
Jardim Planalto	1	0,12	0,44	*
Total	831	100,00		

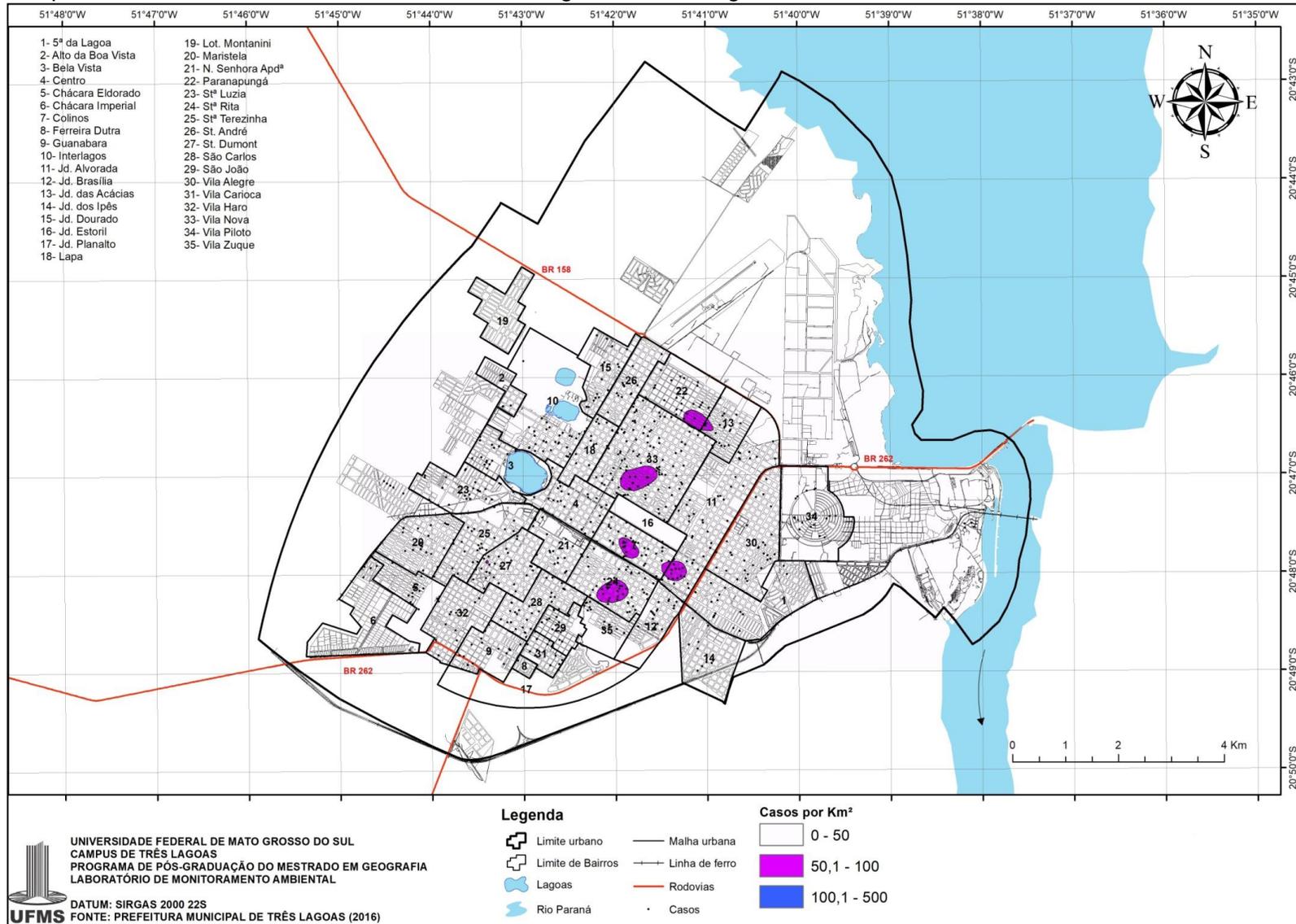
Fonte: VEM/TL (2018).

A densidade casos de casos de dengue por área em km^2 da cidade de Três Lagoas neste ano apontou apenas duas classes de ocorrência de 50,1 a 100 casos/ Km^2 e 0 a 50 casos/ Km^2 (Figura 33).

Conforme nos mostra a Figura 33, cinco agrupamentos encontram-se na classe de 50,1 a 100 casos/ Km^2 , abrangendo os bairros Vila Nova com 36,29 casos/ Km^2 ; Paranapungá com 24,79 casos/ Km^2 ; Jardim das Acácias com 27,65 casos/ Km^2 ; Colinos com 43,41 casos/ Km^2 ; Jardim Alvorada com 19,35 casos/ Km^2 e Santa Rita com 35,05 casos/ Km^2 . Os demais bairros da cidade ficaram na classe de 0 a 50 casos/ Km^2 (Tabela 32).

Observou-se que os casos de dengue neste ano espacializou-se principalmente nas regiões norte com 296 casos, na região sul com 284 casos e na região leste com 162 casos (Figura 33).

Figura 33 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2016.



Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.12 Ocorrência Mensal no Ano de 2017

Em 2017 foram registrados no perímetro urbano 31 casos de dengue, excluindo esse ano como ano epidêmico. A prevalência dos casos manteve-se na faixa etária de 20 a 49 anos, 54,84 % dos casos totais, seguido da faixa etária acima de 50 anos com 32,26% dos casos e a faixa etária de 5 a 19 anos registrou os 12,90% restantes. Crianças menores de quatro anos não foram registrados casos neste ano. O sexo feminino participou 58,06% dos casos confirmados (Tabela 23).

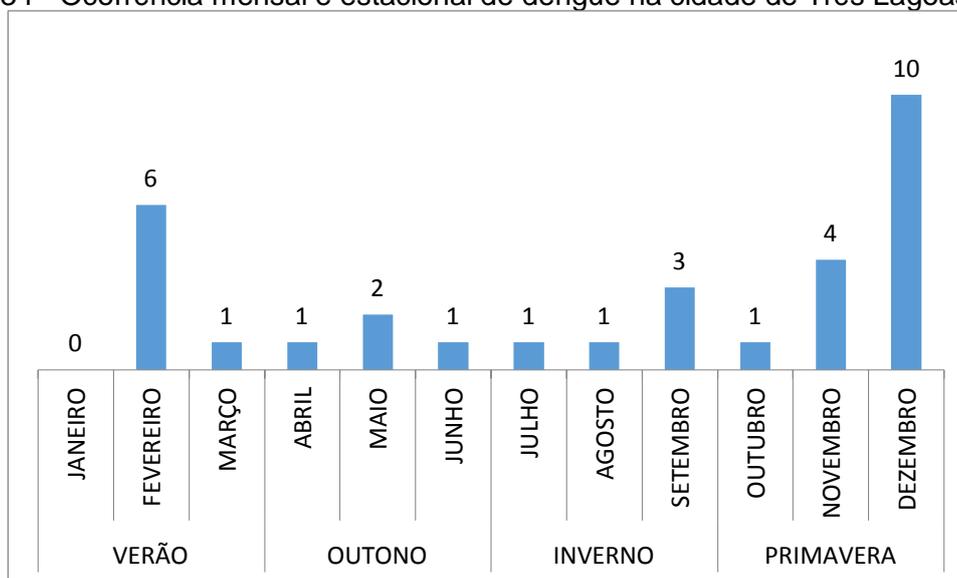
Tabela 23 - Casos de dengue por faixa etária e sexo na cidade de Três Lagoas, em 2017.

Faixa Etária	Femininos	Masculinos	Total
<1	0	0	0
1 a 4	0	0	0
5 a 19	1	3	4
20 a 49	9	8	17
50+	8	2	10
Total	18	13	31

Fonte: VEM/TL (2018).

A maior prevalência de dengue foi registrada, no quarto trimestre, na primavera com 15 casos, seguido do verão com 7 casos, no inverno foram registrados 5 casos e no outono 4 casos (Figura 34).

Figura 34 - Ocorrência mensal e estacional de dengue na cidade de Três Lagoas, em 2017.



Fonte: VEM/TL (2018).

Dos 31 casos registrados de dengue no ano de 2017, 14,81% do total dos endereços não foram georreferenciados, portanto, não foram mapeados. Neste ano, 16 bairros da cidade registraram casos de dengue.

Os bairros que apresentaram as maiores ocorrências foram, Chácara Eldorado com 3 casos, São Carlos também com 3 casos, Centro, Jardim Alvorada e Paranapungá com 2 casos cada (Tabela 24).

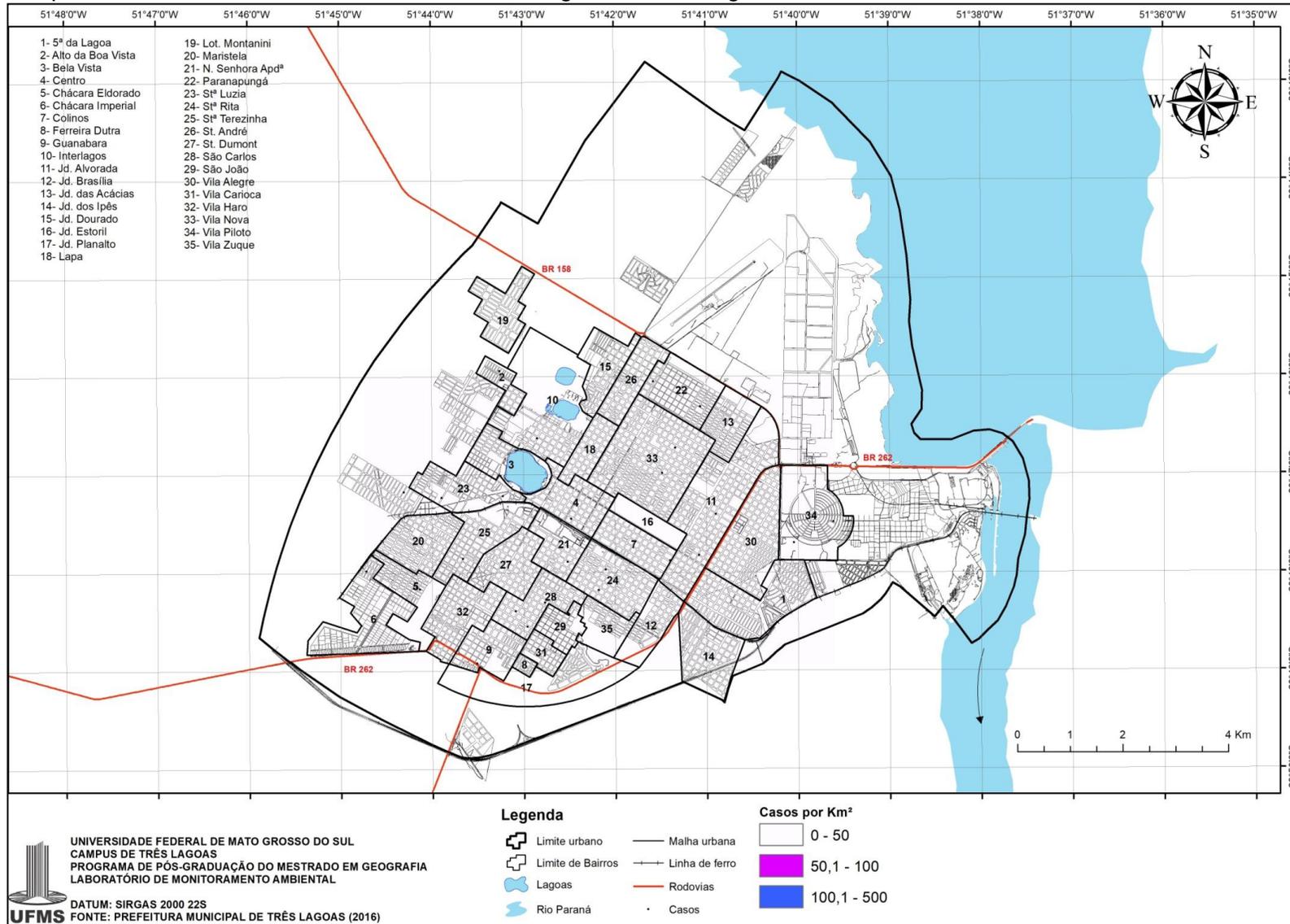
Tabela 24 - Número de casos de dengue por bairro da cidade de Três Lagoas, em 2017.

Bairro	Casos de Dengue	%
Chácara Eldorado	3	11,11
São Carlos	3	11,11
Centro	2	7,41
Jardim Alvorada	2	7,41
Paranapungá	2	7,41
Santa Luzia	2	7,41
Santa Rita	2	7,41
Vila Nova	2	7,41
Vila Piloto	2	7,41
Alto da Boa Vista	1	3,70
Chácara Imperial	1	3,70
Colinos	1	3,70
Guanabara	1	3,70
Interlagos	1	3,70
Nossa Senhora Aparecida	1	3,70
Santa Terezinha	1	3,70
Total	27	100,00

Fonte: VEM/TL (2018).

Na análise dos casos de dengue/Km² verificou-se a presença de uma única classe, a de 0 a 50 casos/Km² em todo o perímetro urbano da cidade de Três Lagoas, distribuídos espacialmente em 4 casos na região leste, 7 casos na região norte, 4 casos na região oeste e 12 casos na região sul (Figura 35).

Figura 35 - Mapa de densidade de ocorrência de casos de dengue em Três Lagoas no ano de 2017.

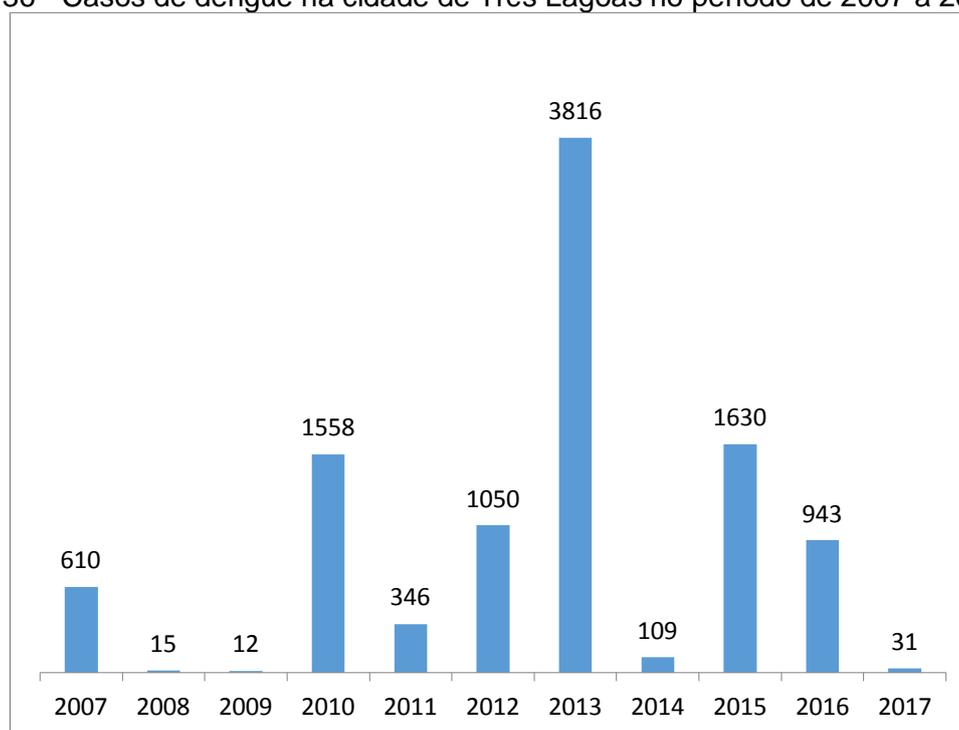


Fonte: VEM/TL (2018).

4.1.13 Síntese do Comportamento da Dengue no Período de 2007 a 2017 na Cidade de Três Lagoas

Dentro do período do estudo, os anos de 2007, 2010, 2012, 2013, 2015 e 2016 foram os que apresentaram maior ocorrência de dengue com os seguintes percentuais, respectivamente: 6,03%; 15,40%; 10,38%; 37,70%; 16,10% e 9,32% do total dos casos confirmados. Em 2008, 2009, 2014 e 2017 registraram os menores números de casos (Figura 36).

Figura 36 - Casos de dengue na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.



Fonte: VEM/TL (2018).

Ao longo do período estudado, apenas o bairro Loteamento Montanini não apresentou nenhum caso de dengue, na cidade de Três lagoas.

Os cinco bairros com maior número de casos da doença registrados no período foram: Vila Nova com 1.108, Centro com 471, Santa Rita com 465, Jardim Alvorada com 451 e Paranapungá com 377, com respectivos percentuais de 13,68%; 5,82%; 5,74%; 5,57% e 4,66%, totalizando 35,47% dos 8.098 casos plotados do período (Tabela 25).

As maiores incidências ocorreram nos bairros: Santa Terezinha, Santos Dumont, Vila Haro, Centro, São João, Jardim Brasília, Colinos, Bela Vista, Maristela e Jardim Alvorada.

O bairro Jardim Alvorada foi o único em que se registrou casos de dengue, em todos os 11 anos do estudo, o bairro Centro e Vila Nova registram casos em 10 anos, o bairro Santa Rita em 9 anos e o bairro Interlagos em 8 anos.

Tabela 25 - Distribuição de casos de dengue por bairro da cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.

Bairro	Casos de dengue	Bairro	Casos de dengue
Vila Nova	1108	Santo André	205
Centro	471	Guanabara	188
Santa Rita	465	Jardim das Acácias	185
Jardim Alvorada	451	São João	174
Paranapunguá	377	Chácara Eldorado	170
Vila Piloto	370	Bela Vista	168
São Carlos	346	Jardim Dourado	158
Interlagos	316	Vila Carioca	128
Colinos	291	Jardim Brasília	123
Santa Terezinha	284	Quinta da Lagoa	112
Maristela	279	Vila Zuque	85
Santa Luzia	267	Alto da Boa Vista	79
Santos Dumont	256	Chácara Imperial	62
Lapa	239	Jardim dos Ipês	30
Vila Alegre	234	Jardim Estoril	22
Vila Haro	218	Ferreira Dutra	17
Nossa Senhora Aparecida	207	Jardim Planalto	13

Fonte: VEM/TL (2018).

Portanto, foram registradas epidemias de dengue na cidade de Três Lagoas/MS, nos anos de 2007 com 710 casos/100 mil hab., em 2010 com 1.530 casos/100 mil hab., em 2011 com 340 casos/100 mil hab., em 2012 com 998 casos/100 mil hab., em 2013 com 3.516 casos/100 mil hab., em 2015 com 1.434 casos/100 mil hab. e em 2016 com 816 casos/100 mil hab. Notou-se que, em onze anos, apenas em quatro, 2008, 2009, 2014 e 2017, não foram anos epidêmicos. (Tabela 26).

Tabela 26 - Incidência de casos de dengue no Brasil, no estado de Mato Grosso do Sul, na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017.

Ano	Brasil			Mato Grosso do Sul			Três Lagoas		
	População	Casos/dengue	Incidência	População	Casos/dengue	Incidência	População	Casos/dengue	Incidência
2007	*	*	*	*	*	*	85.914	610	710
2008	*	*	*	*	*	*	88.592	15	17
2009	*	*	*	*	*	*	89.493	12	13
2010	190.755.799	1.011.548	530	2.449.024	63.519	2.594	101.791	1558	1.530
2011	197.397.018	764.032	387	2.520.305	8.510	338	103.536	346	340
2012	199.242.462	589.591	296	2.554.130	9.202	360	105.224	1050	998
2013	201.032.714	1.452.489	722	2.587.269	78.958	3.052	109.633	3816	3.516
2014	202.768.562	589.107	291	2.619.657	3.423	131	111.652	109	97
2015	204.450.649	1.688.688	826	2.651.235	32.241	1.216	113.619	1630	1.434
2016	206.081.432	1.500.535	728	2.682.386	44.814	1.671	115.561	943	816
2017	207.660.929	255.665	123	2.713.147	6.319	233	117.477	31	26

Nota: * Sem dados disponíveis.

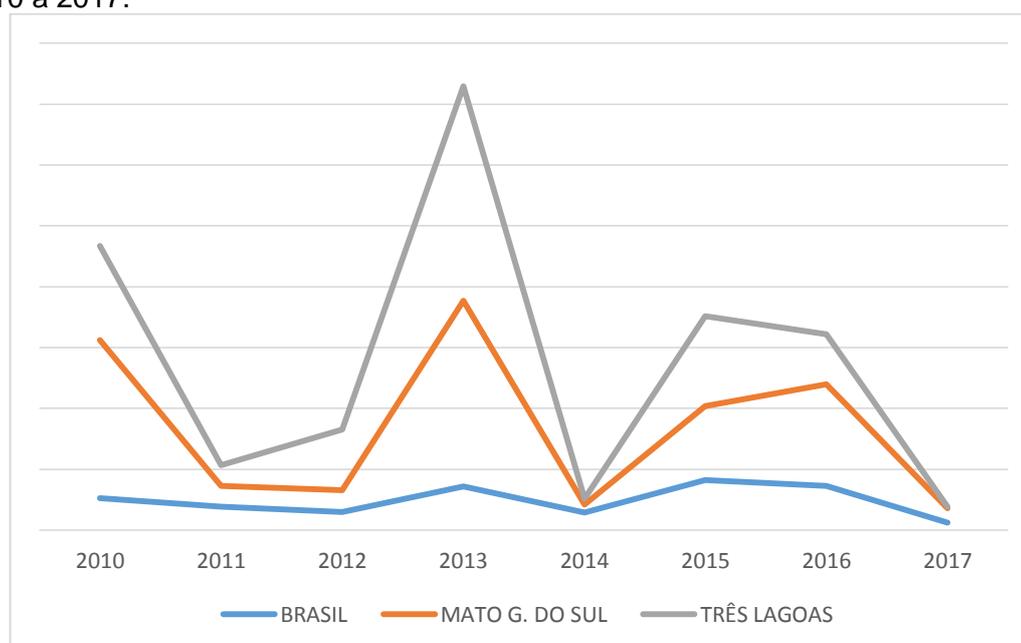
Fonte: (BRASIL, 2018; IBGE, 2010; VEM/TL 2018).

Nota-se ainda, que a taxa de incidência de dengue na cidade de Três Lagoas, registrou índices acima da escala nacional e estadual (Tabela 26), (Figura 37).

O ano de 2013 foi o que apresentou maior epidemia de dengue em Três Lagoas, acompanhando a tendência do Estado do Mato Grosso do Sul, porém a maior epidemia a nível nacional ocorreu em 2015 (Tabela 26).

E em 2013 a taxa de incidência de dengue foi tão elevada, que ultrapassou a do Mato Grosso do Sul e a do Brasil, com 3.516/100.000 habitantes, a mais alta registrada no Estado do Mato Grosso do Sul, de 2010 a 2017 (Tabela 26).

Figura 37 - Incidência de dengue no Brasil, Mato Grosso do Sul e Três Lagoas, no período de 2010 a 2017.



Fonte: Brasil (2018), IBGE (2010) e VEM/TL (2018)

A faixa etária mais acometida pela dengue dentro do período do estudo foi a de 20 a 49 anos, com 5.570 casos, seguida da faixa etária de 5 a 19 anos, com 2.259 casos, totalizando juntas 77,36% dos casos totais. A faixa etária acima de 50 anos foi afetada em 2.057 casos, ou seja, isso representa 75,37% da população com potencial de desenvolvimento econômico. A faixa etária < de 4 anos totalizaram 2,31% do total de casos para o período de estudo.

O sexo que apresentou a maior prevalência dos casos foi o feminino com 5.694 casos e o masculino apresentou 4.426 casos, ou seja, respectivamente 56,26% e 43,74% do total de casos.

A estação do verão registrou 4.898 casos, a estação do outono 4.645 casos, a primavera 401 casos e a estação do inverno registrou 176 casos. Observou-se que as maiores ocorrências de dengue foram notificadas no primeiro semestre, totalizando 9.543 casos, ou seja, 94,30% dos casos totais para o período de estudo e o segundo semestre registrou apenas 577 casos.

Observou-se ainda que, durante todos os anos da pesquisa ocorreu subnotificação da dengue na cidade, ou seja um déficit entre o número de casos de dengue informados e o número de casos de dengue plotados, impossibilitando, assim a espacialização fidedigna. O ano que apresentou o menor percentual foi o de 2009 com ausência na plotagem de 8,33% dos endereços informados e o ano que apresentou maior diferença foi o de 2012 com 27,05%, uma média de 17,78% do período total (Tabela 27).

Tabela 27 - Caso total de dengue, caso plotado e percentual sem coordenadas, na cidade de Três Lagoas, no período de 2007 a 2017.

Ano	Casos de dengue	Casos plotados	Percentual sem coordenadas
2007	610	498	18,36
2008	15	12	20
2009	12	11	8,33
2010	1558	1330	14,63
2011	346	275	20,52
2012	1050	766	27,05
2013	3816	2961	22,4
2014	109	88	19,26
2015	1630	1299	20,3
2016	943	831	11,88
2017	31	27	12,9
Total	10120	8098	
Média do período			17,78

Fonte: VEM/TL (2018).

4.2 Comportamento das Precipitações Pluviométricas na Cidade de Três Lagoas

Para melhor entendimento da dinâmica das precipitações mensais da cidade de Três Lagoas, inicialmente foi apresentado o comportamento mensal, por ano, do período de 2007 a 2017, possibilitando a verificação da ocorrência de padrões de

tendências mensais, estacionais e anuais. Em seguida foi realizada análise síntese comparativa do comportamento da precipitação para o período de 2007 a 2017.

4.2.1 Comportamento Mensal no Ano de 2007

No ano de 2007 a precipitação, remontou em 1.299,10 mm, o verão foi à estação mais chuvosa, acumulando 58,43% do total do ano e o mês de janeiro foi o de maior precipitação, dentre todos os outros meses. No verão, todos os meses tiveram índice de anomalia de chuvas – IAC, úmidos, sendo janeiro extremamente úmido e o montante de precipitação foi bem acima da normal, que é de 226,8 mm. Os demais meses dessa estação registraram umidade alta e umidade baixa em fevereiro e março, respectivamente (Tabela 28).

A segunda estação mais chuvosa foi à primavera, concentrando 25,43% do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e a primavera remontam em 83,86% do total. O IAC na primavera de 2007 puxou para a seca, pois dos três meses, outubro e dezembro foram com seca suave e novembro mensurou umidade moderada.

A estação mais seca foi o inverno, com apenas 5,38% da precipitação total do ano e junto com o outono, também seco, totalizaram ínfimos 16,14%. Os meses de menor precipitação foram agosto e junho com 1 mm e 0 mm, respectivamente (Tabela 28).

No outono, os três meses tiveram IACs secos, abril com seca suave, maio com seca moderada e junho extremamente seco. No inverno, também predominou meses secos, sendo julho com seca moderada, agosto extremamente seco e setembro com umidade alta (Tabela 28).

Se considerar apenas os extremos climáticos, ocorreram dois meses extremamente secos, junho e agosto e apenas um mês extremamente úmido, janeiro. O ano também foi marcado por predominância de meses secos, que totalizam sete e apenas cinco meses úmidos. O IAC anual ficou em 0,672, de acordo com a classificação do IAC foi considerado como ano de umidade baixa (Tabela 28).

Tabela 28 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2007.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	418,5	12,517	EU	Verão	58,43
Fevereiro	198	3,660	UA		
Março	142,6	1,435	UB		
Abril	85,4	-0,862	SS	Outono	10,76
Maio	54,4	-2,107	SM		
Junho	0	-4,292	ES		
Julho	51,9	-2,208	SM	Inverno	5,38
Agosto	1	-4,252	ES		
Setembro	17	-3,609	UA		
Outubro	77,7	-1,171	SS	Primavera	25,43
Novembro	164,2	2,303	UM		
Dezembro	88,4	-0,742	SS		
Total	1299,1	0,672	UB	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.2 Comportamento Mensal no Ano de 2008

A precipitação anual em 2008 totalizou 1.560,5 mm, o verão foi a estação mais chuvosa, acumulando 50,73% do total do ano e o mês de janeiro foi o de maior precipitação. No verão, dois meses tiveram IACs extremamente úmidos, janeiro e fevereiro, e o montante de precipitação chegou, 263,9 mm, bem acima da normal, que é de 183,2 mm. E o mês de março classificou-se como normal (Tabela 29).

A segunda estação mais chuvosa, foi a primavera, concentrando 26,63% do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e a primavera, remontam em 77,36% do total. No outono, o mês de abril foi extremamente úmido e nos dois meses subsequentes, tiveram IACs secos, maio com seca suave e junho com extremamente seco. No inverno, predominou meses secos, sendo julho e agosto extremamente seco e setembro seca moderada (Tabela 29).

Os extremos climáticos mensais neste ano foram três meses extremamente secos, junho, julho e agosto e três extremamente úmidos, janeiro, fevereiro e abril, no entanto, analisando o IAC anual, observa-se que seis meses deste ano, apresentaram-se úmidos, cinco secos e um normal. O IAC anual ficou em 11,171 e de acordo com a classificação do IAC foi considerado como ano extremamente úmido (Tabela 29).

Tabela 29 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2008.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	412,5	12,276	EU	Verão	50,73
Fevereiro	270,7	6,580	EU		
Março	108,5	0,066	N		
Abril	213,7	4,291	EU	Outono	19,23
Maio	86,4	-0,822	SS		
Junho	0	-4,292	ES		
Julho	0	-4,292	ES	Inverno	3,41
Agosto	6,9	-4,015	ES		
Setembro	46,2	-2,437	SM		
Outubro	127,5	0,829	UM	Primavera	26,63
Novembro	146	1,572	UB		
Dezembro	142,1	1,415	UB		
Total	1560,5	11,171	EU	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.3 Comportamento Mensal no Ano de 2009

A precipitação anual em 2009 totalizou 1.613,70 mm, a primavera foi a estação mais chuvosa, acumulando 44,81% do total do ano. Outubro teve umidade baixa e os dois meses consecutivos, novembro e dezembro extremamente úmidos. O verão concentrou 32,72% das precipitações anuais. Na segunda estação mais chuvosa, todos os meses tiveram IAC úmidos, sendo janeiro com umidade baixa, fevereiro e março umidade alta (Tabela 30).

No outono, todos os meses tiveram IACs secos, abril extremamente seco, maio com seca suave e junho com seca moderada. No inverno, predominou dois meses secos, sendo julho seca alta, agosto seca suave e em setembro umidade baixa, totalizando uma sequência de 5 meses secos, que se estenderam de abril a agosto.

Se considerarmos os extremos climáticos, em 2009, ocorreram dois meses extremamente úmidos e um mês extremamente seco. O IAC anual ficou em 13,307, de acordo com a classificação utilizada foi considerado como extremamente úmido (Tabela 30).

Tabela 30 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2009.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	149,1	1,696	UB	Verão	32,72
Fevereiro	196,1	3,584	UA		
Março	182,9	3,054	UA		
Abril	3,8	-4,140	ES	Outono	7,45
Maio	74,2	-1,312	SS		
Junho	41,3	-2,633	SM		
Julho	30,8	-3,055	SA	Inverno	15,02
Agosto	76,4	-1,224	SS		
Setembro	135,2	1,138	UB		
Outubro	154,4	1,909	UB	Primavera	44,81
Novembro	277,9	6,870	EU		
Dezembro	291,6	7,420	EU		
Total	1613,70	13,3307	EU	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.4 Comportamento Mensal no Ano de 2010

A precipitação anual em 2010 totalizou 1.209,90 mm, o verão também foi a estação mais chuvosa, acumulando 61,85% do total do ano e o mês de janeiro foi o de maior precipitação acumulando 60% do total da estação. No verão dois meses tiveram IAC úmidos, janeiro extremamente úmido, fevereiro com umidade moderada e março normal (Tabela 31).

A segunda estação mais chuvosa foi a primavera, concentrando 24,06% do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e a primavera, remontam em 85,91% do total. No outono e no inverno, todos os meses registraram IACs secos, sendo, junho, julho e agosto, extremamente seco e abril e setembro, com seca suave (Tabela 31).

Ao analisar o ano de 2010, observa-se, de acordo com os IACs, houve predomínio de períodos secos, de abril a novembro, com um mês de seca moderada, três meses extremamente secos e quatro meses com seca suave.

O período úmido concentrou-se em três meses, janeiro extremamente úmido, fevereiro com umidade moderada e dezembro com umidade baixa. O mês de março, classificou-se como IAC normal (Tabela 31).

O IAC anual ficou em -2,911, sendo classificado como seca moderada, ou seja, apesar do elevado IAC positivo de janeiro 13,77, predominou meses secos, ficando as precipitações ao final do ano abaixo da normal climática (Tabela 31).

Tabela 31 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2010.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	449,7	13,770	EU	Verão	61,85
Fevereiro	180,1	2,941	UM		
Março	118,5	0,467	N		
Abril	63,8	-1,730	SS	Outono	8,50
Maio	36,2	-2,838	SM		
Junho	2,9	-4,176	ES		
Julho	0	-4,292	ES	Inverno	5,59
Agosto	0	-4,292	ES		
Setembro	67,5	-1,581	SS		
Outubro	83,9	-0,922	SS	Primavera	24,06
Novembro	83,4	-0,942	SS		
Dezembro	123,9	0,684	UB		
Total	1209,9	-2,911	SM	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.5 Comportamento Mensal no Ano de 2011

No ano de 2011, a precipitação anual remontou em 1.351,7 mm, sendo o verão a estação mais chuvosa, acumulando 57,62% do total anual e o mês de março foi o de maior precipitação, acumulando 58,88% do total da estação, os meses de janeiro e março, registraram IACs extremamente úmidos e fevereiro, seca suave (Tabela 32).

A segunda estação mais chuvosa foi a primavera, concentrando 33,92% do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e a primavera, remontam em 91,54% do total. O IAC na primavera apresentou todos os meses úmidos. No mês de outubro apresentou umidade baixa, novembro e dezembro apresentaram umidade moderada (Tabela 32).

A estação mais seca foi o inverno, com apenas 1,36% da precipitação anual e junto com o outono, também seco, totalizaram ínfimos 8,46% do total anual. O mês de menor precipitação deste ano foi julho com apenas 0,5 mm.

Os meses com extremos climáticos neste ano ocorreram dois meses extremamente úmidos, janeiro e março, e três meses extremamente secos, maio,

julho, agosto. O IAC anual ficou em 2,783 e de acordo com a classificação do IAC foi considerado como de umidade moderada (Tabela 32).

Tabela 32 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2011.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	218,8	4,496	EU	Verão	57,62
Fevereiro	101,5	-0,215	SS		
Março	458,5	14,123	EU		
Abril	70,9	-1,445	SS	Outono	7,10
Maio	4,1	-4,128	ES		
Junho	21,1	-3,445	SA		
Julho	0,5	-4,272	ES	Inverno	1,36
Agosto	3,3	-4,160	ES		
Setembro	14,5	-3,710	SA		
Outubro	123,4	0,664	UB	Primavera	33,92
Novembro	172,5	2,636	UM		
Dezembro	162,6	2,239	UM		
Total	1351,7	2,783	UM	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.6 Comportamento Mensal no Ano de 2012

A precipitação no ano de 2012 teve distribuição bastante homogênea nas estações do verão, outono e primavera com 32,25%, 30,08% e 28,70%, respectivamente, do total pluviométrico anual de 1.197,05 mm, que foi inferior a normal climática anual, que é de 1302,04 mm. Os meses de maior precipitação foram junho, no outono com 219,46 mm e IAC de 4,522, dezembro na primavera com 210,32 mm e IAC de 4,155 e em janeiro no verão com 191,78 mm e IAC de 3,411 (Tabela 33).

O outono deste ano acumulou 360,10 mm de precipitação e teve dois meses de seca suave, que ocorreram em abril e maio e um mês extremamente úmido, atipicamente em junho (Tabela 33).

Na primavera, a precipitação foi inferior ao outono e ao verão, registrando 343,67 mm, concentrando dois meses úmidos, novembro com umidade baixa e dezembro que foi extremamente úmido e um mês de seca alta, em outubro. O inverno foi a estação menos chuvosa desse ano, obedecendo a normal, com apenas 8,97% do total anual e todos os seus meses foram de IACs secos. Julho foi marcado por seca alta, agosto extremamente seco e setembro com seca suave (Tabela 33).

Portanto, ocorreram cinco meses de seca suave, que englobou os meses de fevereiro, março, abril, maio e setembro. Dois meses de seca alta, em julho e outubro e um mês extremamente seco, em agosto. Perfazendo no ano, total de quatro meses úmidos e oito meses secos, sendo que destes, ocorreram dois meses extremamente úmidos, junho e dezembro, um mês extremamente seco em agosto, que registrou zero de precipitação (Tabela 33).

O IAC anual ficou em -3,428, de acordo com a classificação do IAC foi considerado como ano de seca alta (Tabela 33).

Tabela 33 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2012.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	191,78	3,411	UA	Verão	32,25
Fevereiro	106,43	-0,017	SS		
Março	87,88	-0,763	SS		
Abril	59,44	-1,905	SS	Outono	30,08
Maio	81,2	-1,031	SS		
Junho	219,46	4,522	EU		
Julho	8,13	-3,966	SA	Inverno	8,97
Agosto	0	-4,292	ES		
Setembro	99,06	-0,313	SS		
Outubro	13,46	-3,752	SA	Primavera	28,70
Novembro	119,89	0,523	UB		
Dezembro	210,32	4,155	EU		
Total	1097,05	-3,428	SA	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.7 Comportamento Mensal no Ano de 2013

Dos anos estudados, o ano de 2013 foi o que teve o menor volume pluviométrico 934,97 mm no total. A estação mais chuvosa foi o verão com 314,96 mm, seguida da primavera com 299,21 mm, juntas somaram 65,69% do total anual.

No verão, os meses de janeiro e fevereiro registraram umidade baixa e o mês de março foi classificado como seca moderada. Na primavera, os meses de outubro e novembro foram classificados como seca moderada e no mês de dezembro como extremamente úmido. Portanto, neste ano ocorreram apenas três meses úmidos, janeiro, fevereiro e dezembro (Tabela 34).

O outono foi seco, registrou apenas 21,74% da precipitação anual, sendo que em abril, o IAC foi normal, maio foi classificado como seca alta e em junho como seca suave. O inverno foi menos chuvoso ainda, remontando em 117,59 mm, que

representou apenas 12,57% e todos os seus meses foram secos, julho com seca alta, agosto extremamente seco e setembro com seca suave (Tabela 34).

Os extremos climáticos neste ano registraram apenas um mês extremamente seco, em agosto com 1,01 mm de precipitação e um mês extremamente úmido, em dezembro com 210,57 mm de precipitação. O IAC anual ficou em -13,955, classificando-o como extremamente seco (Tabela 34).

Tabela 34 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2013.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	126,75	0,799	UB	Verão	33,69
Fevereiro	136,65	1,196	UB		
Março	51,56	-2,221	SM		
Abril	98,81	-0,324	N	Outono	21,74
Maio	27,18	-3,201	SA		
Junho	77,22	-1,191	SS		
Julho	29,21	-3,119	SA	Inverno	12,57
Agosto	1,01	-4,252	ES		
Setembro	87,37	-0,783	SS		
Outubro	53,84	-2,130	SM	Primavera	32,00
Novembro	34,8	-2,894	SM		
Dezembro	210,57	4,165	EU		
Total	934,97	-13,955	ES	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.8 Comportamento Mensal no Ano de 2014

Em 2014, a precipitação anual, acumulou 1.060,70 mm, diferentemente dos anos anteriores, a primavera foi à estação mais chuvosa, com 35,30% do total do ano e o mês de novembro foi o de maior precipitação, dentre todos os outros meses, com 177,03 mm. O mês de outubro se enquadrou na classe de IAC com umidade baixa, novembro foi classificado como de umidade moderada e dezembro como de seca suave (Tabela 35).

A segunda estação mais chuvosa foi o verão, que concentrou 27,70% do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e a primavera remontam em 63,0% do total. O IAC no verão, apenas o mês de janeiro foi úmido com umidade baixa e os demais meses da estação foram de seca suave (Tabela 35).

A estação mais seca foi o outono com 16,30% da precipitação anual, apenas o mês de abril foi úmido com umidade baixa, maio e junho foram secos,

apresentando IACs respectivamente de seca moderada e extremamente seco (Tabela 35).

No inverno deste ano, singularmente mais chuvoso que o outono, foi registrado 20,70% da precipitação total, apenas o mês de julho ficou na classe normal, o mês de agosto extremamente seco com zero mm de precipitação e setembro com umidade baixa (Tabela 35).

Os meses com extremos climáticos em 2014 foram todos extremamente secos, ocorrendo em dois meses, junho e agosto, sendo agosto o mais severo. No ano predominou meses secos, que ocorreram em seis e apenas cinco meses úmidos, janeiro, abril, setembro, outubro e novembro. O IAC anual ficou em -8,9, mostrando que 2014 foi um ano extremamente seco, um dos mais secos da série de anos analisados (Tabela 35).

Tabela 35 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2014.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	121,16	0,574	UB	Verão	27,70
Fevereiro	87,37	-0,783	SS		
Março	85,34	-0,865	SS		
Abril	121,67	0,595	UB	Outono	16,30
Mai	45,21	-2,476	SM		
Junho	5,84	-4,058	ES		
Julho	98,8	-0,324	N	Inverno	20,7
Agosto	0	-4,292	ES		
Setembro	120,65	0,554	UB		
Outubro	125,72	0,757	UB	Primavera	35,30
Novembro	177,03	2,818	UM		
Dezembro	71,88	-1,405	SS		
Total	1060,70	-8,900	ES	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.9 Comportamento Mensal no Ano de 2015

A precipitação anual de 2015 somou 1.478,27 mm, a primavera foi a estação mais chuvosa, acumulando 40,32% do total do ano e o mês mais chuvoso do ano foi novembro com 279,7 mm. Com exceção do mês de outubro, que se posicionou na classe normal, todos os demais, tiveram IACs extremamente úmidos. A segunda estação mais chuvosa foi o verão, concentrando 35,44% do total da precipitação anual e juntamente com a primavera remontam em 75,76% do total. Os IACs

registraram no verão, seca suave no mês de janeiro, fevereiro e março extremamente úmido (Tabela 36).

Atipicamente esse ano o inverno não foi a estação com menor precipitação, registrando leve aumento em relação ao outono. Os dois primeiros meses do inverno registraram IACs como seca alta e o mês de setembro com umidade baixa, a estação totalizou 12,63% da precipitação registrada no ano. No outono, a estação mais seca do ano, teve os seus três meses com reduzida precipitação, apenas 11,61% do total anual e consecutivos IACs secos, abril e junho, com seca suave e maio com seca moderada (Tabela 36).

Não ocorreu nenhum mês extremamente seco e foi registrada a ocorrência de quatro meses extremamente úmidos, fevereiro, março, novembro e dezembro. Observou-se a predominância de meses secos, que totalizam seis, cinco meses úmidos e um enquadrado na classe normal. O IAC anual foi de 7,87 mostrando que o ano foi úmido, apesar da predominância de meses secos e que ocorreu precária distribuição das precipitações que foram mais volumosas na primavera e no verão (Tabela 36).

Tabela 36 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2015.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	57,41	-1,986	SS	Verão	35,44
Fevereiro	226,81	4,818	EU		
Março	239,78	5,339	EU		
Abril	64,51	-1,701	SS	Outono	11,61
Mai	45,5	-2,465	SM		
Junho	61,7	-1,814	SS		
Julho	16,5	-3,629	SA	Inverno	12,63
Agosto	21,84	-3,415	SA		
Setembro	148,34	1,666	UB		
Outubro	101,5	-0,215	N	Primavera	40,32
Novembro	279,75	6,944	EU		
Dezembro	214,63	4,328	EU		
Total	1478,27	7,871	EU	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.10 Comportamento Mensal no Ano de 2016

No ano de 2016, a precipitação anual acumulada foi de 1.157,49 mm, o verão volta a ser à estação mais chuvosa, totalizando 31,10% do total anual. Janeiro foi o

mês mais chuvoso desta estação com 185,93 mm e os dois primeiros meses da estação tiveram IACs úmidos, sendo janeiro classificado como de umidade alta e fevereiro como de umidade baixa e um mês seco, março, como seca moderada. A segunda estação mais chuvosa foi o outono, concentrando 28,46 % do total da precipitação anual, as duas estações mais chuvosas, o verão e o outono, remontaram em 59,56% do total (Tabela 37).

A estação mais seca foi o inverno com 13,39% da precipitação total, tendo todos os meses secos, agosto e setembro com IAC seca suave e o mês de julho com a menor precipitação, 4,32 mm, foi classificado como extremamente seco (Tabela 37).

No outono dois meses tiveram IACs secos, abril e junho, com seca suave e maio com umidade alta, similar a janeiro. O mês de maio registrou o maior quantitativo de precipitação do ano com 187,2 mm (Tabela 37).

Neste ano ocorreu apenas um mês extremamente seco, que se deu em julho e nenhum mês extremamente úmido. Porém o ano foi marcado por predominância de meses secos, que totalizam oito, apenas três meses úmidos e um enquadrado na classe normal em outubro. O IAC anual foi de -5,017, confirmando que o ano foi extremamente seco (Tabela 37).

Tabela 37 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2016.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	185,93	3,176	UA	Verão	31,10
Fevereiro	121,16	0,574	UB		
Março	52,83	-2,170	SM		
Abril	72,64	-1,375	SS	Outono	28,46
Maio	187,19	3,226	UA		
Junho	69,60	-1,497	SS		
Julho	4,32	-4,119	ES	Inverno	13,39
Agosto	88,14	-0,752	SS		
Setembro	62,49	-1,782	SS		
Outubro	103,13	-0,150	N	Primavera	27,05
Novembro	118,87	0,482	SS		
Dezembro	91,19	-0,630	SS		
Total	1157,49	-5,017	ES	Ano	100,00

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.11 Comportamento Mensal no Ano de 2017

No ano de 2017, a precipitação anual, acumulou um total de 1.242,79 mm, a primavera destaca-se como a mais chuvosa, acumulando 45,53% do total anual. Todos os meses desta estação registraram IAC úmidos, outubro foi classificado como de umidade baixa, novembro como extremamente úmido e dezembro como de umidade moderada (Tabela 38).

A segunda estação mais chuvosa foi a do verão, concentrando 42,82% do total da precipitação anual, o mês de janeiro foi o de maior precipitação, dentre todos os outros meses deste ano com 425,95 mm, representando 34,27% da precipitação anual, com IAC classificado como extremamente úmido, seguidos e dois meses com precipitação bastante reduzida, fevereiro com 74,17 mm e março com 32 mm, com IACs de seca suave e de seca alta, respectivamente. As duas estações mais chuvosas do ano, verão e primavera, juntas totalizaram 88,35% de toda a precipitação do ano, (Tabela 38).

A estação mais seca foi o inverno com apenas 1,29% da precipitação total, o mês de setembro foi o mais seco do ano com apenas 2,03 mm de precipitação. Todos os meses apresentaram IACs secos, julho com seca alta, agosto e setembro extremamente secos. O outono foi predominantemente seco, com baixa precipitação de 10,36% do total anual. Dois meses registraram IACs com seca suave, abril e junho e o mês de maio foi classificado como normal (Tabela 38).

Ocorreram dois meses extremamente secos, agosto e setembro e dois meses, extremamente úmido, janeiro e novembro. O ano também foi marcado por sete meses secos e quatro úmidos e um normal. O IAC anual foi de -1,59 classificando este ano como seca suave (Tabela 38).

Tabela 38 - Comportamento mensal e estacional das precipitações e IAC na cidade de Três Lagoas, em 2017.

Mês	Precipitação (mm)	IAC	Classificação (IAC)	Estação	%
Janeiro	425,95	12,816	EU	Verão	42,82
Fevereiro	74,17	-1,313	SS		
Março	32	-3,007	SA		
Abril	17,78	-3,578	SA	Outono	10,36
Maio	96,8	-0,404	N		
Junho	14,2	-3,722	SA		
Julho	8,89	-3,935	SA	Inverno	1,29
Agosto	5,08	-4,088	ES		
Setembro	2,03	-4,211	ES		
Outubro	109,47	0,105	UB	Primavera	45,53
Novembro	288,28	7,286	EU		
Dezembro	168,14	2,461	UM		

Total	1242,79	-1,592	SS	Ano	100,00
-------	---------	--------	----	-----	--------

Fonte: Suzano (2018) e (INMET, 2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.2.12 Síntese do Comportamento Pluviométrico na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017

Com base nos dados de precipitação mensal da cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017, observou-se que os anos mais chuvosos, em ordem decrescente foram 2009, 2008, 2015, 2011, 2007, 2017, 2010, 2012, 2016, 2014 e 2013, com respectivamente 11,44%, 11,06%, 10,48%, 9,58%, 9,21%, 8,81%, 8,58%, 8,49%, 8,21%, 7,52% e 6,63% do total pluviométrico do período, que foi de 14.106,14 mm e média de 1.282,40 (Tabela 39).

Tabela 39 - Precipitação mensal, anual e média da cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2017, em mm.

Meses	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Precipitação Média
Jan	418,5	412,5	149,1	449,7	218,8	191,78	126,75	121,16	57,41	185,93	425,95	250,69
Fev	198	270,7	196,1	180,1	101,5	106,43	136,65	87,37	226,81	121,16	74,17	154,45
Mar	142,6	108,5	182,9	118,5	458,5	87,88	51,56	85,34	239,78	52,83	32	141,85
Abr	85,4	213,7	3,8	63,8	70,9	59,44	98,81	121,67	64,51	72,64	17,78	79,31
Mai	54,4	86,4	74,2	36,2	4,1	81,2	27,18	45,21	45,5	187,19	96,8	67,12
Jun	0	0	41,3	2,9	21,1	219,46	77,22	5,84	61,7	69,60	14,2	46,66
Jul	51,9	0	30,8	0	0,5	8,13	29,21	98,8	16,5	4,32	8,89	22,64
Ago	1	6,9	76,4	0	3,3	0	1,01	0	21,84	88,14	5,08	18,51
Set	17	46,2	135,2	67,5	14,5	99,06	87,37	120,65	148,34	62,49	2,03	72,76
Out	77,7	127,5	154,4	83,9	123,4	13,46	53,84	125,72	101,5	103,13	109,47	97,64
Nov	164,2	146	277,9	83,4	172,5	119,89	34,8	177,03	279,75	118,87	288,28	169,33
Dez	88,4	142,1	291,6	123,9	162,6	210,32	210,57	71,88	214,63	91,19	168,14	161,39
Total	1299,1	1560,5	1613,7	1209,9	1351,5	1197,1	934,97	1060,7	1478,27	1157,49	1242,79	1282,40

Fonte: Suzano (2018) e INMET (2018).

Nota-se que as maiores precipitações ocorreram na estação do verão 42,65%, seguido da primavera com 33,40%, concentrando 76,05% de toda a precipitação do período estudado (Tabela 39).

No verão, o mês de janeiro foi o que deteve a maior concentração de chuvas, especialmente nos anos de 2010, 2017, 2007, 2008 cujas precipitações ficaram acima dos 400 mm, atingindo 449,70mm, 425,95mm, 418,5 mm e 412,5 mm respectivamente (Tabela 39).

A segunda estação com maior volume de precipitação foi a primavera, totalizando uma média de 428,36 mm. O mês de novembro apresentou os maiores volumes de precipitação nos anos 2017, 2015, 2009 registrando acima de 200 mm e a média do período estudado foi de 169,33 mm. O mês de dezembro registrou um

perfil semelhante ao mês anterior, registrando uma média de precipitação para o período de 161,39 mm, tendo os maiores volumes pluviométricos nos anos 2009, 2015, 2012 e 2013 (Tabela 39).

O inverno foi à estação mais seca, representaram apenas 8,9% do total e em cinco meses, a precipitação foi zero milímetro, o inverno mais seco foi o de 2010, que registrou precipitação nula em dois meses consecutivos, em julho e agosto. O mês mais seco foi o de agosto, com uma precipitação média de apenas 18,51 mm.

O outono foi à segunda estação mais seca, contribuindo com 15,05% do total, abril foi o mês mais chuvoso, com precipitação média de 79,31% e junho a mais seca desta estação com 46,66 mm (Tabela 39).

O índice de anomalia de chuvas - IAC, durante o período, teve o predomínio de meses secos, totalizando 75 meses, sendo 32 classificados como seca suave, 11 períodos classificados como seca moderada, 13 períodos classificados como seca alta e 19 períodos classificados como extrema seca, 50 períodos úmidos, sendo 18 classificados como umidade baixa, 7 classificados como umidade moderada, 7 classificados como umidade alta e 18 classificados como extrema umidade e 07 períodos normal (Figuras 38), (Figura 39).

Os IACs do verão apresentaram-se iguais aos da primavera durante o período de estudo, concentrando sendo 21 meses úmidos, 2 meses como normal e 10 meses secos. Dentro o verão úmido, apresentou-se 9 meses extrema úmidos, 5 com umidade alta, 1 com umidade média, 6 com umidade baixa, 2 normal, 7 com seca suave, 2 com seca moderada, 1 com seca alta e nenhum mês extremamente seco.

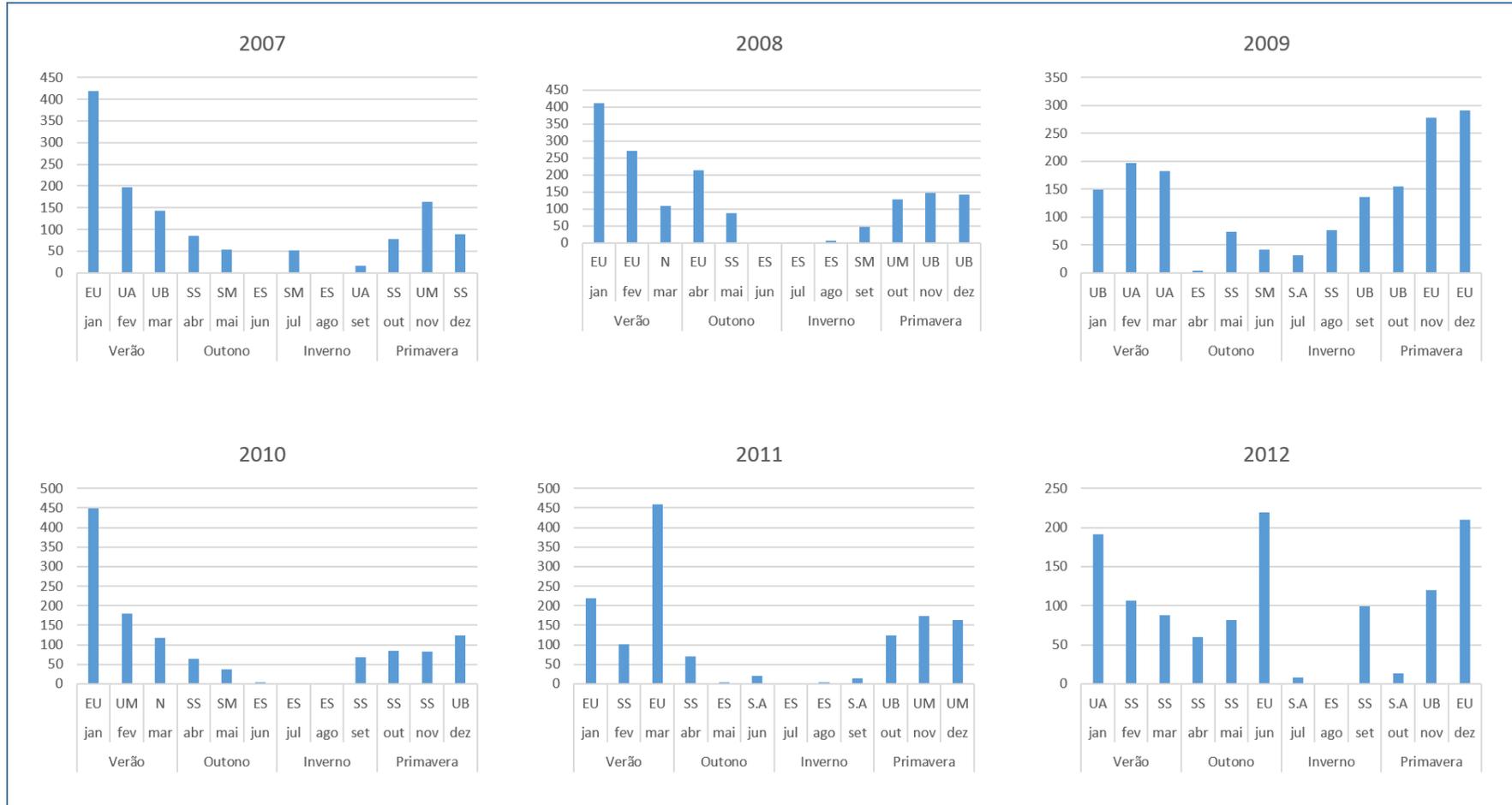
Já a primavera, registrou 7 meses extremamente úmidos, nenhum mês com umidade alta, 6 meses com umidade moderada, 8 com umidade baixa, 2 normal, 7 de seca suave, 2 de seca moderada, 1 de seca alta e nenhum mês de extremamente seco (Figuras 38), (Figura 39).

O outono apresentou 4 meses úmidos, 2 normal e 27 secos, sendo distribuídos em 2 meses extremamente úmidos, 1 com umidade alta, nenhum com umidade moderada, 1 com umidade baixa, 2 normal, 12 de seca suave, 5 de seca moderada, 4 de seca alta e 6 meses extremamente secos (Figuras 38), (Figura 39).

O inverno assemelhou-se com o outono, apresentando 4 meses úmidos, 1 normal e 28 secos, não apresentou nenhum mês extremamente úmido e nem de umidade moderada, 1 mês de umidade alta, 3 de umidade baixa, 1 normal, 6 de

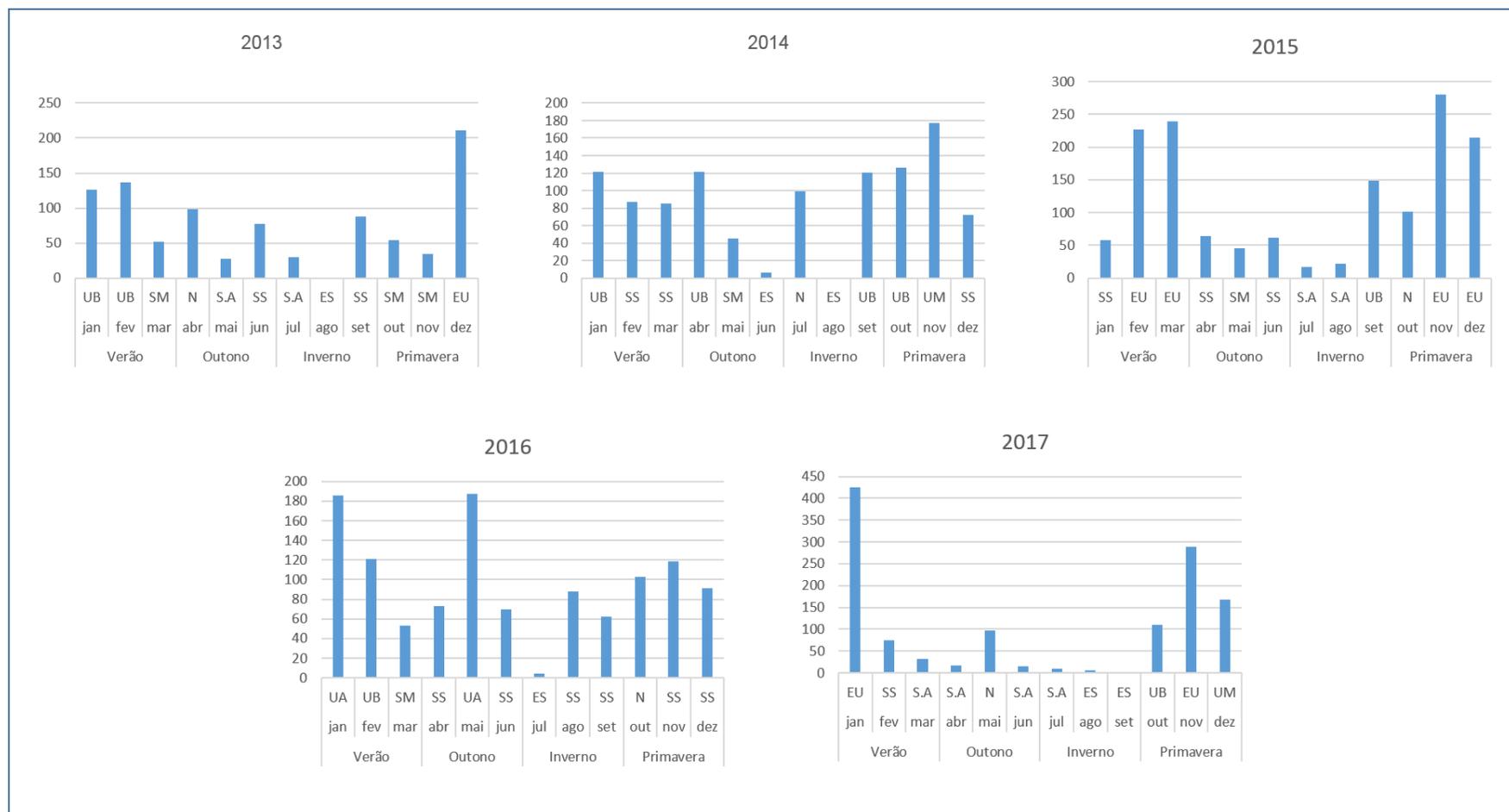
seca suave, 2 de seca moderada, 7 de seca alta e 13 meses extremamente secos, (Figuras 38), (Figura 39).

Figura 38 - Comportamento mensal das precipitações e IACs na cidade de Três Lagoas no período de 2007 a 2012.



Fonte: Suzano (2018), e (INMET, 2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

Figura 39 - Comportamento mensal das precipitações e IACs na cidade de Três Lagoas no período de 2013 a 2017.



Fonte: Suzano (2018), e (INMET, 2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.3 Influência das Precipitações e das Anomalias Climáticas na Ocorrência de Dengue na Cidade de Três Lagoas no Período de 2007 a 2017

Para melhor entendimento da influência (correlação) do comportamento das precipitações e das anomalias climáticas na ocorrência dos casos de dengue na cidade de Três Lagoas, no período de 2007 a 2017, partiu-se da análise anual para a elaboração de uma síntese de todo o período de estudo.

4.3.1 Correlação no Ano de 2007

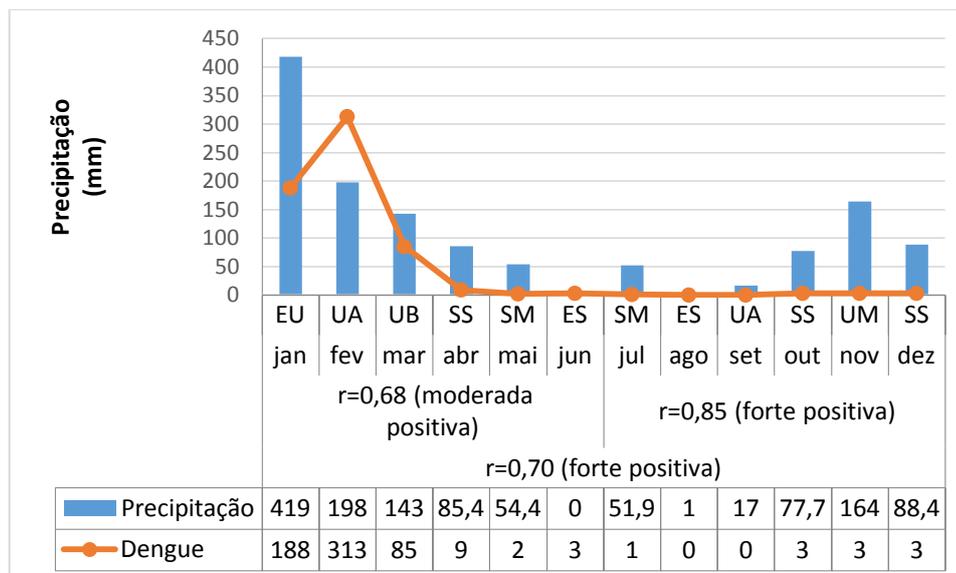
O resultado do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e chuvas no primeiro semestre foi de 0,68 indicando correlação moderada positiva, pois evidencia o aumento no número da variável patológica e da variável climática, principalmente no primeiro trimestre, na estação do verão, quando ocorreram meses úmidos acima do IAC (Figura 40).

No segundo semestre o coeficiente foi maior ainda com 0,85, tendo ocorrido à brusca redução dos casos de dengue e de precipitação, sobretudo no terceiro trimestre, no inverno, indicando uma correlação forte positiva (Figura 40).

Portanto, ocorreu no ano de 2007, correlação forte positiva entre a precipitação e a ocorrência de casos de dengue, com maior destaque para o segundo semestre, quando perduraram 4 meses, com IAC secos e apenas dois úmidos, sobressaindo-se o mês de novembro com umidade moderada (Figura 40).

O mês com maior precipitação foi janeiro, com 419 mm e o de maior ocorrência de dengue foi fevereiro com 313 casos, indicando que as chuvas de janeiro ajudaram na eclosão dos ovos do *Aedes aegypti* e estes, se tornassem ativos, ou transmissores no mês de fevereiro. Repetindo-se, este fato até maio, em junho, mesmo com zero de precipitação, os mosquitos gerados em maio, geraram um caso de dengue em julho. Julho e agosto, com IACs secos, ou seja, abaixo da normal climática, não propiciaram casos de dengue em agosto e setembro. A umidade alta registrada em setembro, refletiu no ressurgimento da doença em outubro, que permaneceu em 3 casos até o final do ano deste ano (Figura 40).

Figura 40 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2007.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

Portanto, em 2007, ocorreu grande correlação entre as precipitações mensais e os casos de dengue na cidade de Três Lagoas.

4.3.2 Correlação no Ano de 2008

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson para o ano de 2008 mostram que, no primeiro semestre o coeficiente foi de 0,83 indicando correlação forte positiva, pois os números de casos de dengue obedeceram à tendência do aumento da pluviosidade que, assim como em 2007 se concentrou no primeiro trimestre (Figura 41).

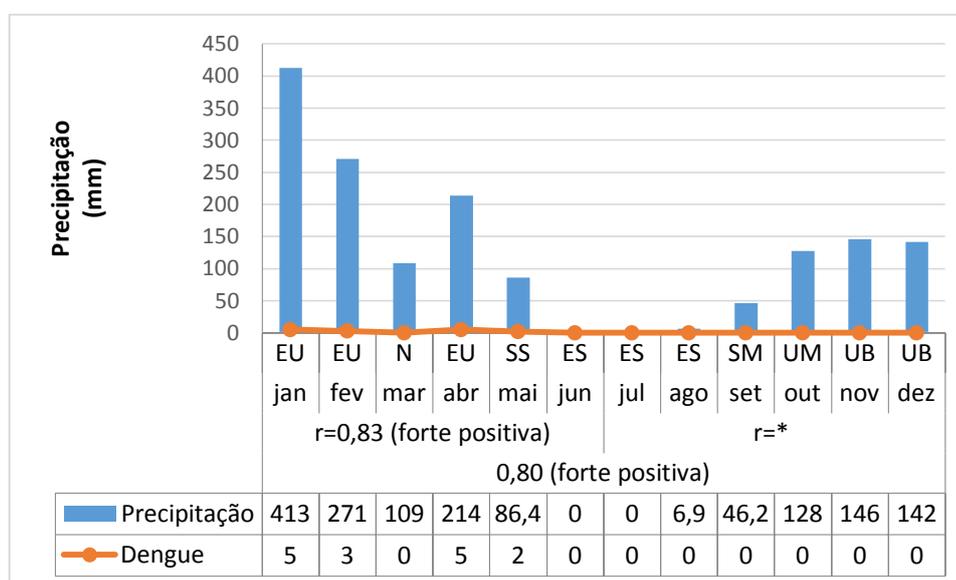
Em janeiro e fevereiro, as precipitações mantiveram-se elevadas com IAC extremamente úmidos, porém o número de casos foi muito inferior aos registrados em 2007, que foi considerado um ano epidêmico.

No segundo semestre o coeficiente não foi calculado devido à inexistência de casos de dengue, portanto considerando o primeiro semestre, ocorreu em 2008, uma correlação anual, com coeficiente de 0,80, a classificando-a, como forte positiva (Figura 41).

O coeficiente analisa a tendência e não apenas uma grandeza, pois se assim fosse, devido ao elevado volume de precipitação de 2008, o número de casos de

dengue seria muito superior a 2007. Portanto, mostra que não é apenas a variável precipitação que influencia na ocorrência de casos de dengue na cidade de Três Lagoas.

Figura 41 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2008.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.3.3 Correlação no Ano de 2009

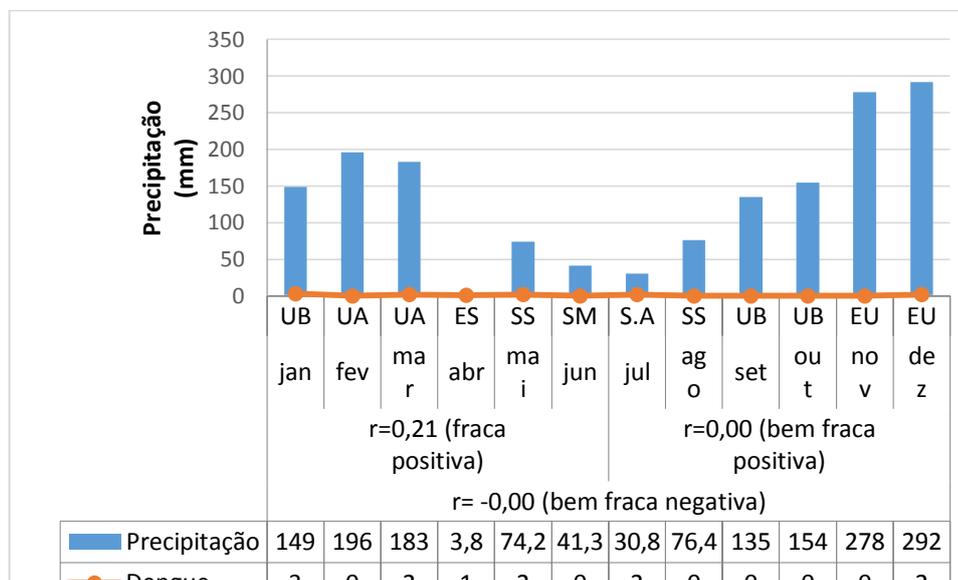
O resultado do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação pluviométrica observados neste ano foi de 0,21, para o primeiro semestre, indicando uma correlação fraca positiva, pois o número de casos de dengue obedeceu à leve tendência de aumento da pluviosidade, que também, como nos anos anteriores analisados, se concentrou, no primeiro semestre e mais precisamente no primeiro trimestre, no verão, que também teve IAC úmidos, acima da normal climática do período analisado (Figura 42).

No segundo semestre, o coeficiente registrou zero, classificando-a como correlação bem fraca positiva, pois apenas o mês de julho e dezembro apresentaram casos de dengue, dois casos para cada mês (Figura 42).

Portanto ocorreu no ano, uma correlação classificada como bem fraca negativa, entre a precipitação mensal e a ocorrência de casos de dengue (Figura

42). Assim como observado em 2008, apesar da elevada umidade do verão e da primavera, o número de casos de dengue foi muito baixo ao longo do ano inteiro.

Figura 42 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2009.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

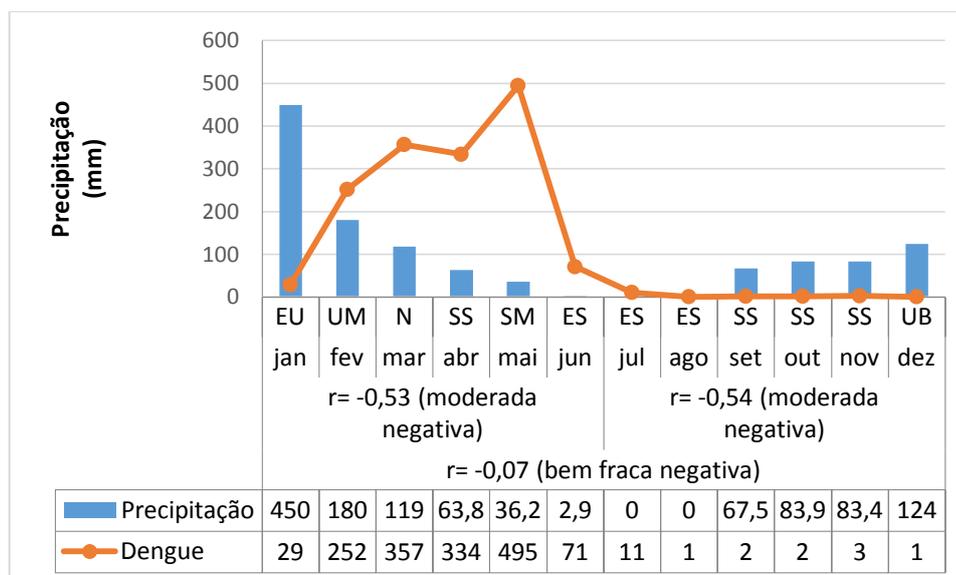
4.3.4 Correlação no Ano de 2010

O resultado do coeficiente de correlação de Pearson para este ano, revelou que, no primeiro semestre o coeficiente foi de $-0,53$ sendo portanto, classificado como de correlação moderada negativa, pois conforme se pode observar na Figura 43, o número de casos de dengue elevou-se, principalmente a partir do mês de março, tendo o pico de ocorrências no mês de maio, enquanto a pluviosidade registrou queda acentuada no mesmo período. Neste semestre concentrou-se mais de 95% dos casos de dengue, enquadrando esse ano como epidêmico.

No segundo semestre o coeficiente manteve-se inalterado, na classificação de moderada negativa e o coeficiente subiu levemente para $-0,54$, porém observa-se que as variáveis se invertem, ou seja, enquanto os números de casos de dengue reduzem drasticamente há um aumento considerável da pluviosidade observada no mesmo período (Figura 43).

Quanto ao coeficiente acumulado anual da correlação foi de $-0,07$, sendo classificado como de bem fraca correlação negativa.

Figura 43 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson, na cidade de Três Lagoas, em 2010.



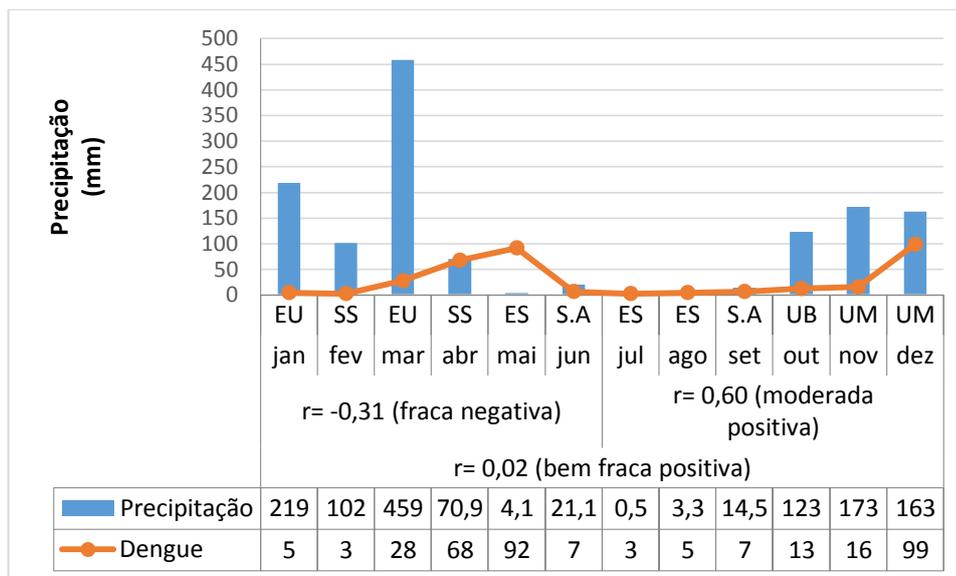
Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.3.5 Correlação no Ano de 2011

O resultado semestral do coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis de estudo observados neste ano foi de -0,31, ou seja, enquanto os casos de dengue mantêm-se baixos no primeiro trimestre, a precipitação típica do verão foi elevada, apresentando dois meses de extremo úmido. No segundo trimestre ocorre a inversão das variáveis, ou seja, reduz-se a precipitação e elevam-se os casos de dengue, caracterizando portanto, para o primeiro semestre uma correlação fraca negativa (Figura 44).

No segundo semestre de 2011, o coeficiente obtido foi de 0,60 caracterizando uma correlação moderada positiva, ou seja, os números de casos de dengue e a precipitação diminuem drasticamente no inverno e na primavera ambas apresentaram súbita elevação apresentando três meses de umidade. A análise qualitativa do gráfico revela que as precipitações ocorridas em novembro possivelmente colaboram para a elevação dos casos de dengue em dezembro, considerando o período de transmissão extrínseco e intrínseco da dengue (Figura 44). Portanto a correlação estatística anual averiguada foi de 0,02 classificando-a como de correlação bem fraca positiva (Figura 44).

Figura 44 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2011.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.3.6 Correlação no Ano de 2012

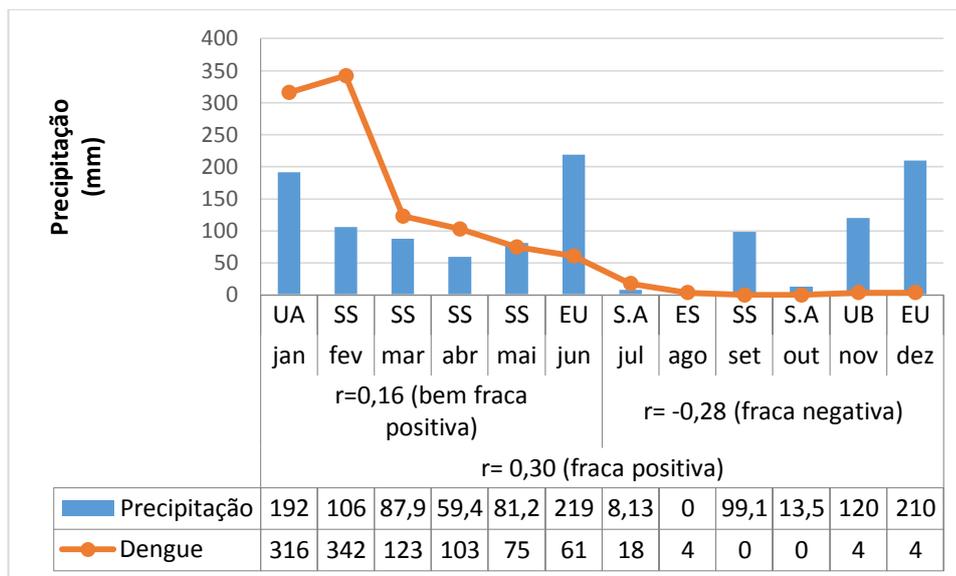
O resultado obtido para o coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação pluviométrica no primeiro semestre de 2012 foi de 0,16 classificando-o como de correlação bem fraca positiva, ou seja, ambas variáveis apresentaram valores em declínio especialmente nos meses de março e abril, que também configuraram como extremo climático de seca (Figura 45).

Na análise qualitativa da justaposição dos gráficos pode-se observar que a elevação dos números dos casos de dengue ocorrida iniciando-se em janeiro e com maior pico em fevereiro foi antecedida por uma elevação na precipitação iniciada na primavera do ano anterior (Figura 44) e (Figura 45).

No segundo semestre, o coeficiente foi de -0,28, o classificado como uma correlação fraca negativa, impulsionado principalmente pela elevação da precipitação ocorrida em setembro, novembro e dezembro em detrimento ao baixo número de casos de dengue. Neste período também predominou a seca (Figura 45).

Portanto, ocorreu no ano de 2012, correlação fraca positiva entre a precipitação mensal e a ocorrência de casos de dengue, com maior destaque para o primeiro semestre (Figura 45).

Figura 45 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2012.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

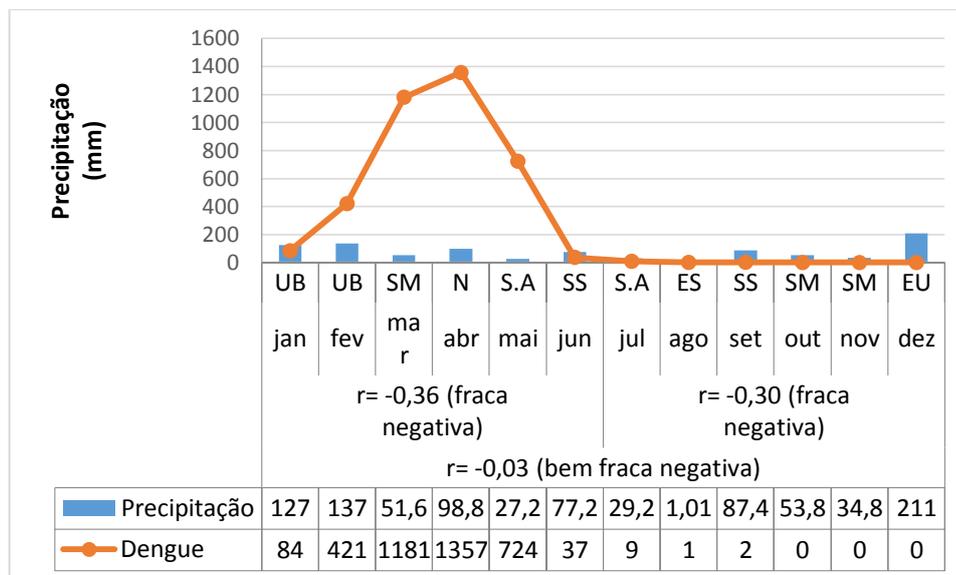
4.3.7 Correlação no Ano de 2013

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação pluviométrica observada neste ano, foram classificados como fraca negativa, tanto no primeiro quanto no segundo semestre, sendo obtidos os valores -0,36 e -0,30 respectivamente (Figura 46).

Observou-se elevadíssimos casos de dengue no primeiro semestre deste ano, iniciando-se no mês de fevereiro até o mês de junho com pico no mês de abril, em detrimento da precipitação que foi extremamente reduzida no mesmo período, que teve oito meses de IACs secos no decorrer do ano. No segundo semestre a precipitação eleva-se enquanto os casos de dengue decaem bruscamente, especialmente no verão onde se registrou zero caso de dengue e no mês de dezembro extremamente úmido (Figura 46).

Portanto, a correlação anual observada foi classificada como bem fraca negativa, com maior destaque para o primeiro semestre (Figura 46).

Figura 46 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2013.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

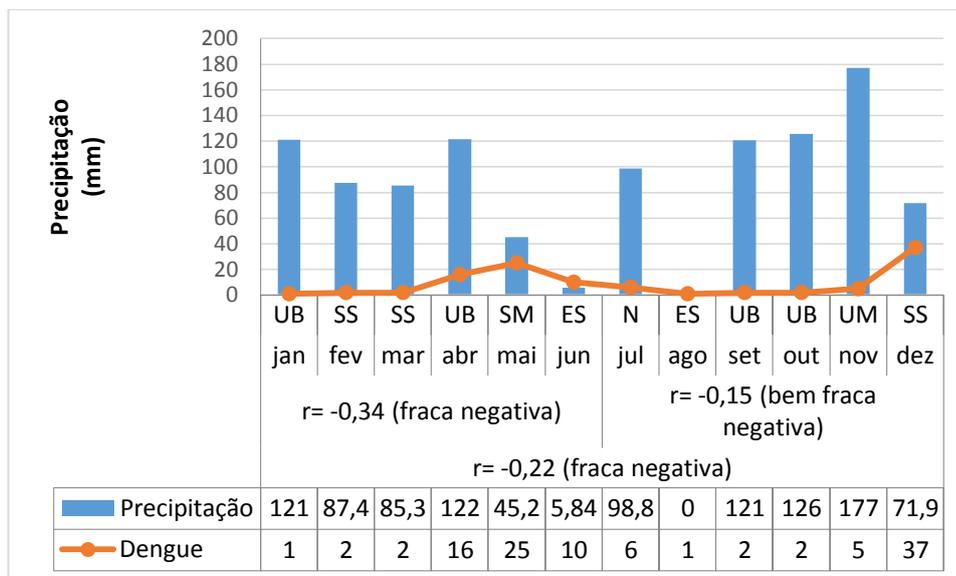
4.3.8 Correlação no Ano de 2014

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e as chuvas, observada em 2014, evidenciam que no primeiro semestre, o valor de -0,34, indicando uma correlação fraca negativa, pois a ocorrência de casos de dengue foi baixa especialmente no verão, elevando-se no outono, nos meses de abril e maio e voltando a decair no mês de junho, porém a precipitação manteve-se elevada durante o mesmo período (Figura 47).

No segundo semestre, o valor da correlação foi de -0,15 classificando-a como bem fraca negativa, onde a precipitação continua elevada, principalmente nos meses de setembro a novembro enquanto os casos de dengue registrados são baixos, somente no mês de dezembro ocorre uma inversão elevando-se os casos de dengue e reduzindo-se a precipitação pluviométrica, ou seja, as variáveis se alternam em crescimento e declínio (Figura 47).

Portanto, ocorreu uma correlação anual fraca negativa entre a precipitação e a ocorrência de casos de dengue, sugerindo não haver correlação entre as variáveis (Figura 47).

Figura 47 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2014.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

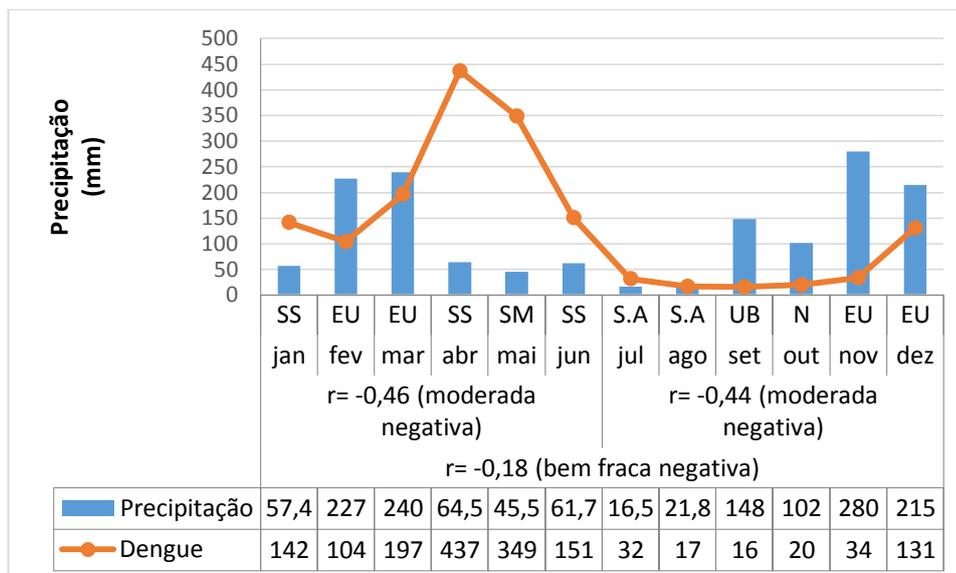
4.3.9 Correlação no Ano de 2015

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação pluviométrica observada no ano de 2015, mostram que no primeiro semestre, o valor de $-0,46$, indicando uma correlação moderada negativa, pois a variável patológica atinge elevados números, principalmente no outono enquanto a variável climática não acompanha tal crescimento, registrando baixos valores especialmente nos meses de abril a junho, a normal climática registra quatro meses classificados como seca. O pico dos casos de dengue ocorre em abril, antecedido por dois meses com extrema umidade (Figura 48).

No segundo semestre, o coeficiente calculado foi de $-0,44$, sendo classificado como moderada negativa, ou seja, enquanto os casos de dengue decaíram especialmente no inverno, a precipitação não segue essa tendência registrando dois extremos úmidos na segunda metade do ano. Na análise qualitativa do gráfico observou-se a elevação dos casos de dengue somente em dezembro antecedido por uma elevada precipitação em novembro (Figura 48).

A correlação estatística anual foi de $-0,18$, classificada como bem fraca negativa (Figura 48).

Figura 48 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2015.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

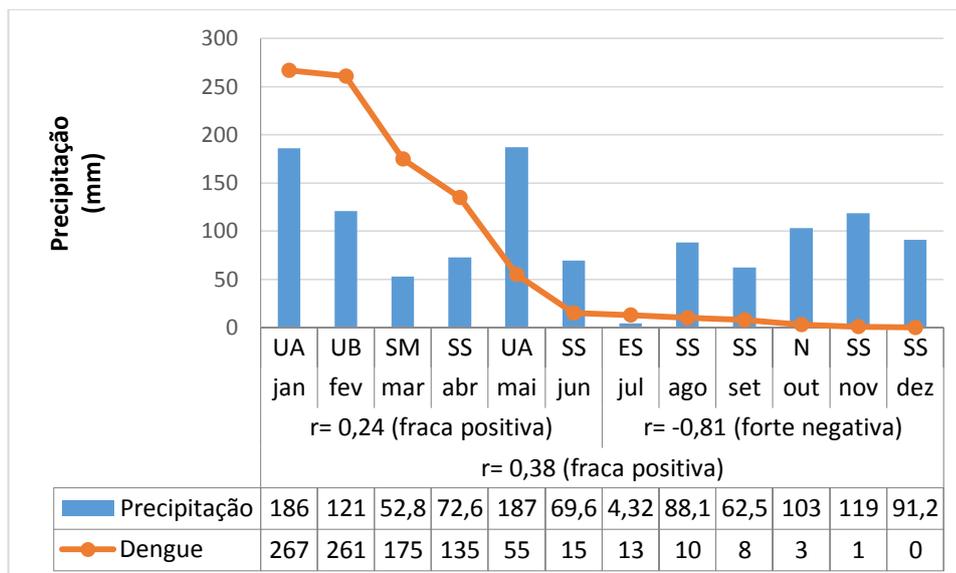
4.3.10 Correlação no Ano de 2016

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e as chuvas no ano de 2016, mensurou no primeiro semestre, o valor de 0,24, indicando correlação fraca positiva, pois o número de casos de dengue, bem como da pluviosidade, no verão declinaram. No outono, a variável dengue, continua a cair e a média da pluviosidade mantém-se semelhante ao primeiro trimestre, obedeceram à tendência de diminuição da pluviosidade e dos casos de dengue. São registrados iguais períodos de extremos climáticos, três períodos secos e três períodos úmidos (Figura 49).

No segundo semestre, o coeficiente registrado foi de -0,81, classificando-o como de correlação forte negativa, em virtude dos casos de dengue do período terem significativa redução e a precipitação elevação (Figura 49).

Portanto, no ano de 2016, ocorreu correlação fraca positiva entre a precipitação e a ocorrência de casos de dengue, com maior destaque para o primeiro semestre (Figura 49).

Figura 49 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2016.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

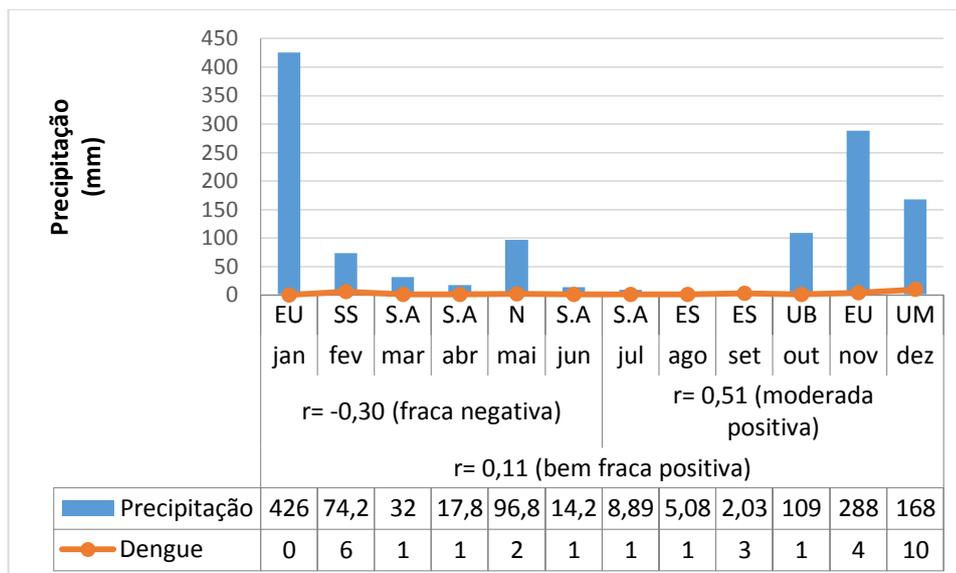
4.3.11 Correlação no Ano de 2017

Os resultados do coeficiente de correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação indicam que no primeiro semestre de 2017, a correlação ficou classificada como fraca negativa, com valor de $-0,30$. Neste semestre, ocorreram quatro períodos de seca, sendo três, com seca alta e apenas um mês de umidade ocorrido em janeiro (Figura 50).

No segundo semestre o coeficiente registrou o valor de $0,51$ classificado como moderada positiva, haja vista que, a primavera registrou aumento dos casos de dengue e também das precipitações, especialmente em dezembro onde se registra o maior número de casos de dengue de todo ano e é antecedido por um mês classificado como extremo úmido (Figura 50).

Portanto, verificou-se no ano de 2017 a correlação bem fraca positiva, com maior destaque, para o último trimestre do segundo semestre (Figura 50).

Figura 50 - Comportamento mensal da ocorrência dos casos de dengue, precipitação, IACs e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, em 2017.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

4.3.12 Síntese da Correlação das Precipitações e das Anomalias Climáticas na Ocorrência dos Casos de Dengue na Cidade de Três Lagoas, no Período de 2007 a 2017

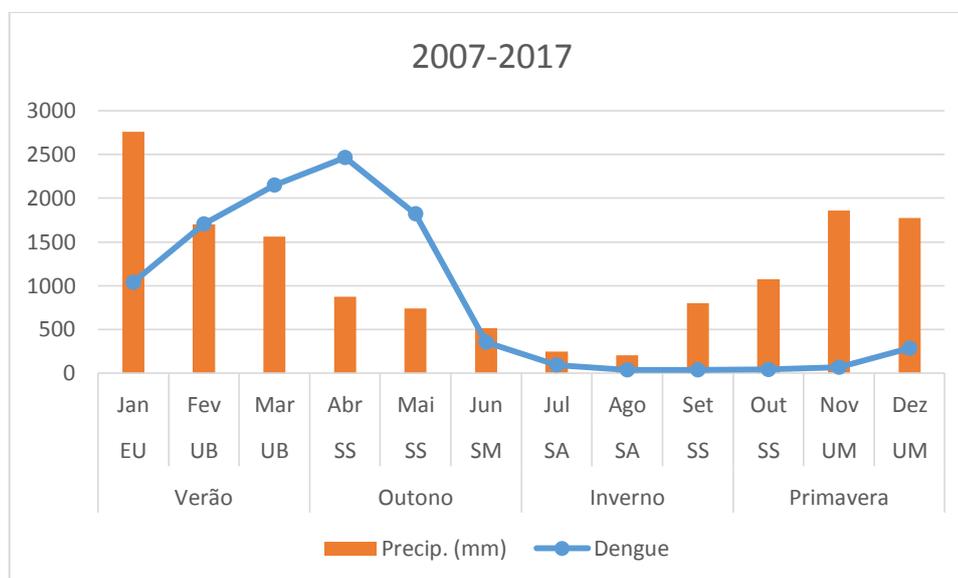
Através da análise visual da Figura 51, notou-se haver grande correlação entre a ocorrência dos casos de dengue, das precipitações e das médias dos IACs na cidade de Três Lagoas no período analisado, sobretudo para o primeiro semestre, resultado este corroborado pelos estudos realizados por: Couto e Anunciação (2007), Jesus e Cruz (2003), Leite, Fonseca e Braz (2007), Pedroso e Moura (2008), Pereira e Mariano (2008), Pinto, Jorge e Mendonça (2004).

No entanto, observou-se que em janeiro, quando se mensurou a maior precipitação do período e obteve o IAC extremamente úmido, o número de casos de dengue não foi o de maior registro. Em abril, mesmo com a redução da precipitação e do IAC, com seca suave, os casos de dengue continuaram a elevar-se e registraram o seu maior valor (Figura 51), (Figura 53).

Em setembro e outubro, mesmo com a elevação das precipitações e dos IACs para seca suave, a linha do comportamento dos casos de dengue foi baixa. Verificou-se também, que a elevação dos casos de dengue, em novembro e dezembro, os últimos meses da primavera, coincidem com o aumento das

precipitações e dos IACs, para umidade moderada, fato este, alicerçados pelos relatos dos estudos de Paula (2003) e Aguila *et al.* (2007) (Figura 51).

Figura 51 - Comportamento mensal e estacional da precipitação, dos IACs e dos casos de dengue em Três Lagoas no período de 2007 a 2017.



Fonte: VEM/TL (2018); Suzano (2018); (INMET, 2018); Almeida (2018) e Próprio Autor.

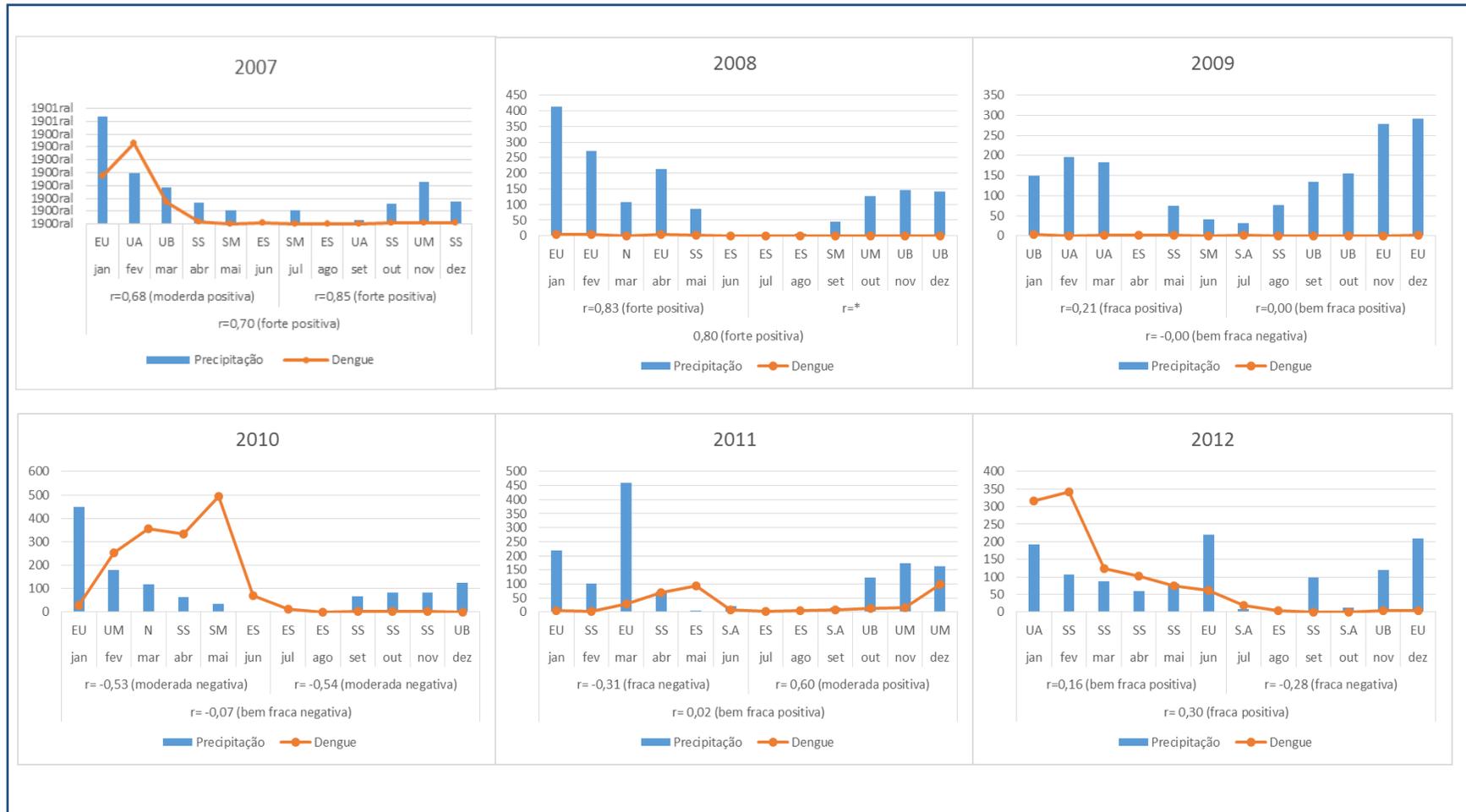
O perfil epidemiológico manteve padrão semelhante nos anos 2008, 2009, 2017 e no segundo semestre de 2007, o comportamento pluviométrico é semelhante nos anos 2008 e 2009 (Figuras 52) e (Figura 53).

Ao longo dos onze anos analisados, apenas em quatro, 2008, 2009, 2014 e 2017, não foram considerados anos epidêmicos.

Em 2013 foi registrado a maior epidemia de dengue na cidade, com taxa de incidência de 3.516 casos/100 mil habitantes, tão elevada, que ultrapassou a do estado do Mato Grosso do Sul e a do Brasil, justamente no ano de menor precipitação de toda a série estudada, abaixo da normal para o período. Este ano registra um perfil epidemiológico semelhante ao do ano de 2015 com pico de casos de dengue registrados no mês de abril (Figura 53).

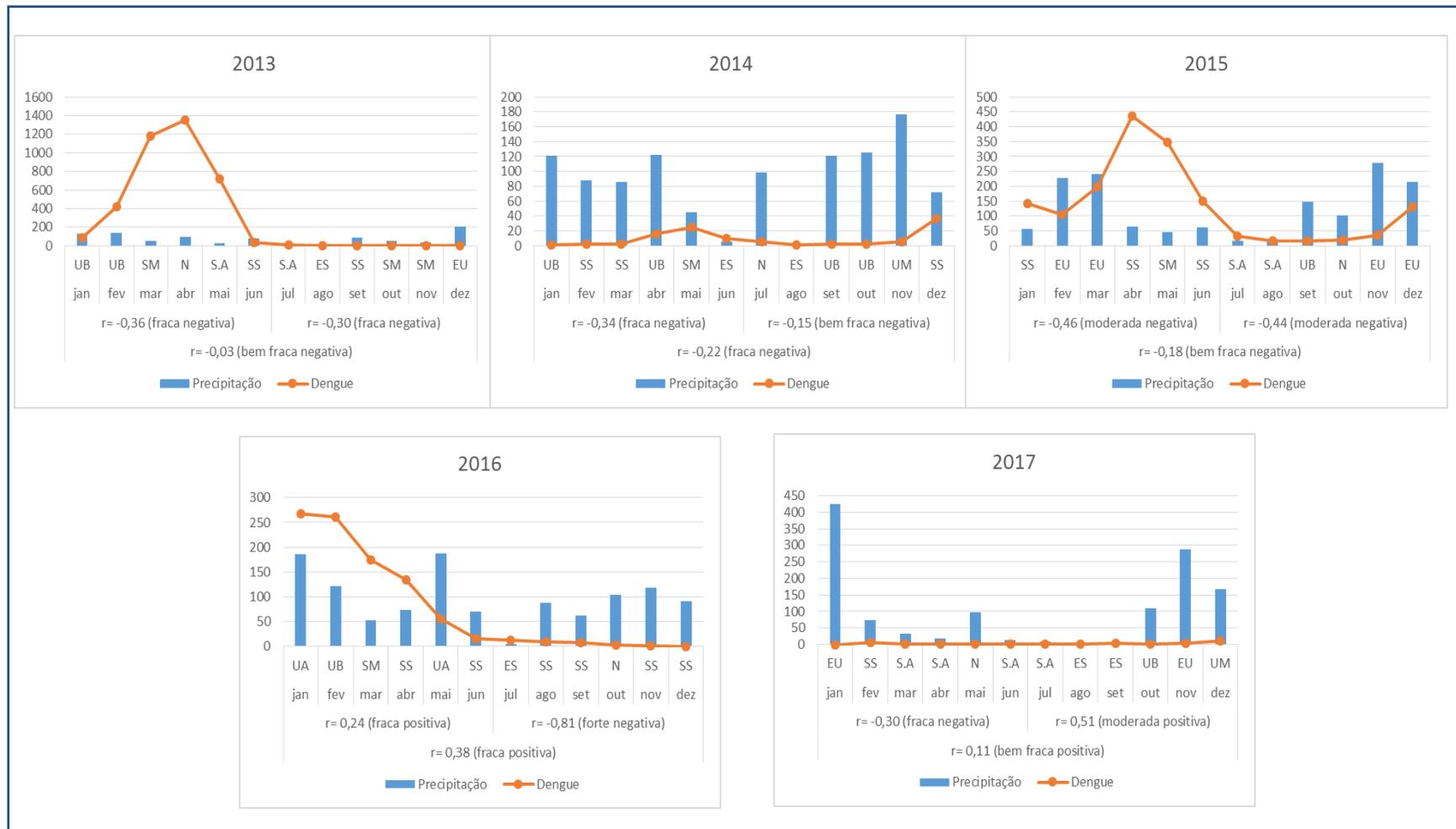
A análise das Figuras 52 e 53 proporciona uma visão panorâmica do comportamento das precipitações e do perfil epidemiológico da dengue.

Figura 52 - Comportamento das precipitações, IACs, casos de dengue e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, no período de 2007 a 2012.



Fonte: Adaptado de VEM/TL (2018), Suzano (2018), (INMET, 2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

Figura 53 - Comportamento das precipitações, IACs, casos de dengue e correlação de Pearson na cidade de Três Lagoas, no período de 2013 a 2017.



Fonte: Adaptado de VEM/TL (2018), Suzano (2018), (INMET, 2018), Almeida (2018) e Próprio Autor.

Porém, quando aplicado o cálculo estatístico a correlação parece não se manter, uma vez que para o primeiro semestre dos anos analisados foi observada a ocorrência de cinco anos com correlação positiva e seis anos com correlação negativa, e correlação bem fraca negativa, quando calculado para os onze anos do estudo. Resultados semelhantes foram encontrados nos trabalhos de: Aguilá et al. (2007), Câmara, *et al.* (2003); Lima, Firmino e Filho (2002), Paula (2003), Scandar (2005), Serpa *et al.* (2003).

Nos anos estudados, no segundo semestre foram averiguados em quatro correlações positivas, seis negativas e apenas um ano, com correlação nula, e no período como um todo, a correlação foi de 0,23, classificando-a como fraca positiva. Desta forma, concluiu-se que dentro do segundo semestre do período ocorreu situação semelhante ao primeiro, ou seja, apresentou maior número de correlação negativa, evidenciando não haver correlação estatística entre as variáveis de estudo (Tabela 40).

Tabela 40 - Correlação de Pearson entre os casos de dengue e a precipitação em Três Lagoas no período 2007 a 2017.

Anos	1º Semestre	Classificação	2º Semestre	Classificação	Anual	Classificação
2007	0,68	moderada +	0,85	forte +	0,70	forte +
2008	0,83	forte +	*	*	0,80	forte +
2009	0,21	fraca +	0,00	bem fraca+	-0,00	bem fraca -
2010	-0,54	moderada -	-0,53	moderada -	-0,07	bem fraca -
2011	-0,31	fraca -	0,60	moderada +	0,02	bem fraca -
2012	0,16	bem fraca +	-0,28	fraca -	0,30	fraca+
2013	-0,36	fraca -	-0,30	fraca -	-0,03	bem fraca -
2014	-0,34	fraca -	-0,15	bem fraca -	-0,22	fraca -
2015	-0,46	moderada -	-0,44	moderada -	-0,18	bem fraca -
2016	0,24	fraca +	-0,81	forte -	0,38	fraca +
2017	-0,30	fraca -	0,51	moderada +	0,11	fraca +

Fonte: O Próprio Autor.

A possível explicação para deste fato, deve-se:

1. aos criadouros do vetor estarem em grande parte nos domicílios e peridomicílios, geralmente ao abrigo das chuvas, no entanto, houve períodos que a correlação foi significativa, especialmente no recorte temporal semestral;

2. os casos de dengue foram registrados tanto no período chuvoso quanto no período seco, evidenciando que o ciclo de transmissão da doença não é interrompido totalmente. Essa sazonalidade pode ser explicada pelo fato que no

período seco a infestação dos vetores ainda é baixa, aumentando na estação seguinte em virtude das condições climáticas favoráveis e ou a manutenção de recipientes propícios para armazenamento de água, ou seja, os ovos provavelmente encontram-se em período de dissecação, habilitando-se para o pleno desenvolvimento no período das chuvas, bem como outro fator a ser levado em consideração é o período de transmissão intrínseco e extrínseco;

Concluindo-se que a dengue na cidade de Três Lagoas é uma doença endêmica, ou seja, já instalada com períodos sequenciais de surtos epidêmicos, trazendo grandes prejuízos à população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos ao longo da dissertação forneceram informações para a se alcançar o objetivo principal deste trabalho, que foi de avaliar a influência do comportamento das precipitações e das anomalias de chuvas na ocorrência e distribuição geográfica da dengue na cidade de Três Lagoas/MS no período de 2007 a 2017.

A ocupação da terra no espaço urbano de Três Lagoas foi determinada pelo ritmo acelerado da expansão industrial ocorrido principalmente na última década, atraindo pessoas de várias regiões do Brasil. Este intenso fluxo migratório resultou no crescimento desordenado da cidade criando áreas centrais e periféricas de forte adensamento populacional, gerando grande fluxo de pessoas, mercadorias e serviços, que por sua vez, aumentam as possibilidades de circulação do vírus da dengue e do vetor *Aedes aegypti*, o que possibilita-nos explicar as recrudescentes epidemias observadas.

O aumento da população urbana gera adensamento populacional expondo as pessoas não imunes a contraírem dengue, bem como favorece a elevação de potenciais criadouros, fomentados pela produção industrial em decorrência da elevação do consumo de recipientes não degradáveis, que não são descartados adequadamente quer seja pela ausência ou deficiência dos sistemas de coletas de resíduos sólidos, seja pelo desconhecimento da população de como fazê-lo, e ainda pela falta de acesso de alguns segmentos da sociedade aos serviços regulares de abastecimento de água, o que acarreta o armazenamento de forma inadequada.

Foram registradas epidemias de dengue na cidade de Três Lagoas/MS, nos anos de 2007, com 710 casos/100 mil hab.; de 2010, com 1.530 casos/100 mil hab.; 2011 com 340 casos/100 mil hab.; 2012 com 998 casos/100 mil hab., em 2013 com 3.516 casos/100 mil hab.; 2015 com 1.434 casos/100 mil hab. e em 2016 com 816 casos/100 mil hab.

Em onze anos, apenas em quatro, 2008, 2009, 2014 e 2017, não foram anos epidêmicos. Concluindo-se que a grande frequência de epidemias de dengue na cidade, ocorre possivelmente pela ineficácia das políticas de controle vetorial atrelada à falta de colaboração da população, visto que a maioria dos casos ocorreu por focos domiciliares. Submetendo a população ao risco de contrair a doença por

mais de uma vez, com o agravante de diversos sorotipos virais, deixando-os mais suscetíveis a evolução para o tipo D, que é o mais grave.

Observou-se que os cinco bairros com maior número de casos da doença registrados no período foram: Vila Nova, Centro, Santa Rita, Jardim Alvorada, Paranaungá. Os bairros possuem infraestrutura sanitária pública e domiciliar diferentes, pois o centro é o bairro mais rico e de melhor infraestrutura, porém ficou em segundo lugar em número de ocorrência da doença. Chegou-se à conclusão que a distribuição geográfica da dengue é um problema mais cultural do que socioeconômico. Já as maiores incidências ocorreram nos bairros: Santa Terezinha, Santos Dumont, Vila Haro, Centro, São João, Jardim Brasília, Colinos, Bela Vista, Maristela.

O bairro Jardim Alvorada foi o que registrou casos de dengue em todos os 11 anos do estudo, o bairro Centro e Vila Nova registraram casos em 10 anos, o bairro Santa Rita em 9 anos, o bairro Interlagos em 8 anos, desta forma sugere-se maior atenção e intensificação das ações de prevenção nestes locais.

Na estação do verão foi registrado 4.898 casos de dengue na cidade de Três Lagoas, a estação do outono 4.645 casos, a primavera 401 casos e a estação do inverno registrou 176 casos. Observou-se que as maiores ocorrências de dengue foram registradas no primeiro semestre, totalizando 9.543 casos, ou seja, 94,30% dos casos totais para o período de estudo e o segundo semestre registrou apenas 577 casos, assim sendo e considerando o período de transmissão é possível antecipar as ações de combate ao vetor com a finalidade de mitigar os casos de dengue.

Observou-se a prevalência dos casos no sexo feminino, que somou 5.694 casos, que equivale a 56,26% dos casos. Informação semelhante foi observada na pesquisa realizada por Scandar (2005), uma das possíveis explicações seria a permanência das mulheres por mais tempo nas residências, ficando, portanto, mais expostas às picadas e a transmissão do vírus.

A faixa etária mais acometida pela dengue dentro do período do estudo foi a de 20 a 49 anos, com 5.570 casos, seguida da faixa etária de 5 a 19 anos, com 2.259 casos, totalizando juntas 77,36% dos casos totais. A faixa etária acima de 50 anos foi afetada em 2.057 casos, ou seja, isso representa 75,37% da população com potencial de desenvolvimento econômico. A faixa etária menor que 4 anos totalizaram 2,31% do total de casos para o período de estudo.

A correlação estatística entre o comportamento da precipitação e as ocorrências de dengue de 2007 a 2017 foi baixa, uma vez que para o primeiro semestre dos anos analisados foi observada a ocorrência de cinco anos com correlação positiva e seis anos com correlação negativa, e uma correlação bem fraca negativa, quando calculado para os onze anos do estudo.

Na literatura, há um consenso de que o número total de casos notificados de dengue não representa a realidade, isto se deve ao fato de numerosos casos apresentarem-se assintomáticos ou oligossintomáticos, dificultando assim, o diagnóstico correto por parte dos profissionais de saúde. Nesta pesquisa foi averiguado que a subnotificação dos casos de dengue, representou 17,78% dos registros dos casos positivos pois, encontravam-se com informações errôneas impossibilitando a identificação dos locais de ocorrência. Sugere-se maior atenção no preenchimento da ficha de notificação. Desta forma, a subnotificação torna-se uma séria dificuldade ao enfrentamento da dengue

Nestas circunstâncias, as medidas de controle e as vigilâncias são evidentemente negligenciadas, expondo um maior número de pessoas a contraírem dengue. A falta de efetividade do controle vetorial por parte do estado atrelada a baixa participação da sociedade faz com que o meio atual seja um habitat propício para o principal vetor que se adapta perfeitamente ao espaço moderno.

O fato evidenciado nesta pesquisa foi que, a dengue na cidade de Três Lagoas é uma doença endêmica, ou seja, já instalada com períodos sequenciais de surtos epidêmicos, trazendo grandes prejuízos à população.

De tal modo que questões ainda restam a fim de se compreender a dinâmica de transmissão da dengue na cidade, como por exemplo: qual foi o diferencial nos anos em que não ocorreram epidemias? Quais outros fatores climáticos, sociais, ambientais modulam a ocorrência da dengue? Qual o papel do setor público no controle da dengue? Como podem os diversos atores públicos fortalecerem ações integradas de combate? Qual o papel da sociedade no enfrentamento da doença? Qual o nível de conhecimento da população a este agravo?

A ideia é enfatizar que muitas vezes não é necessário trabalhar mais, e sim trabalhar melhor, portanto, é mister a necessidade do engajamento da sociedade e do poder público como atores participantes ativos no combate à dengue de forma contínua e não apenas nos verões, haja vista que houve ocorrência da dengue em todas as estações do ano na cidade de Três Lagoas.

A relação da Geografia com a Epidemiologia deve ser cada vez mais estreitada, como forma de melhor entendimento da dinâmica da dengue e de outros problemas que assolam a sociedade três lagoense.

Foi na perspectiva de contribuir para uma melhor compreensão da influência geoespacial do comportamento pluviométrico na ocorrência da dengue na cidade de Três Lagoas bem como fomentar ações de planejamento a fim de mitigar os casos da doença que esta pesquisa foi realizada, oferecendo singela contribuição científica diante do que ainda se deve e se tem a investigar sobre as relações entre dengue, clima e sociedade.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, N. C. R; SANT'ANNA NETO, J. L. Percepção e riscos: abordagem socioambiental do processo saúde-doença. **Mercator**, Fortaleza, v. 10, n. 22, p. 191-208, 2011.
- ALMEIDA, D. P. **Comportamento das precipitações no município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, no período de 1983 a 2015**. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPTL, 2018.
- ALTAMIRANO, R. J. A. **Climatologia dos Eventos Chuvosos e Secos Severos, Extremos e muito Extremos usando o Índice de Precipitação Normalizada (SPI) para as Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2010.
- ARAGÃO, M. B. Distribuição geográfica e a abundância das espécies de *Anopheles (Kerteszia)*. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, Brasília, DF, v. 16, p. 73-109, 1964.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 10. ed. São Paulo: Editora Bertrand, 2004. 332 p.
- AYRES, M.; AYRES JÚNIOR, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: IDSM, 2007. 364 p.
- BAKONYI, S. M. **Poluição do ar e doenças respiratórias em Curitiba/PR**. 2003. 198 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2003.
- BARCELLOS, C. C. *et al.* Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 246-250, 2005.
- BARRETO, M. Epidemiologia, sua história e crises. In: COSTA, D. C. (Org). **Epidemiologia: teoria e objeto**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1994.
- BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. L. C. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008.
- BARROS, J. R.; ZAVATINI, J. A. Bases conceituais em climatologia Geográfica. **Mercator**, Fortaleza, v. 8, n. 6, p. 255-261, 2009.
- BATISTELLA, C. Saúde, doença e cuidado: complexidade teórica e necessidade histórica. In: FONSECA, A. F; CORBO, A. A (Org.) **O Território e o processo saúde-doença**. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2007. p. 25- 47.

BENJARAN, R.; GARIN, A.; SCHWEIGMANN, N. Aplicacion de la prediccion meteorologica para El pronostico de La abundancia potencial del *Aedes egypti* Bueno Aires. **Revista Terra Livre**, São Paulo, ano 19, v. 1, n. 20, p 171-178, 2002.

BEREZUK, A. G.; GARCIA, M. R. Estudo de tendências do ritmo pluviométrico da bacia hidrográfica do rio Pardo/MS. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, ano 7, v. 9, p. 2-20, 2011.

BERTALANFFY, L. Von. The history and status of General Systems Theory. In: KLIR, G. J. **Trends in General Systems Theory**. New York: Wiley-Interscience, 1972. p. 407-426

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista RA'É GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BRADY, O. J. *et al.* Refining the global spatial boundaries of dengue virus transmission by consensus based on evidence. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, San Francisco, v. 6, n. 8, p. 1-15, 2012.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BOTELHO, V. A. V. A.; MORAIS, A. R. Estimativas dos parâmetros da distribuição gama de dados pluviométricos no município de Lavras, Estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 3, p. 697-706, 1999.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília, DF, 2010. 640 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias**: aspectos clínicos, de vigilância epidemiológica e de controle: guia de bolso. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue**: instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. 3. ed. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública**. Brasília, DF, 2007a. (Série B. Textos Básicos de Saúde) (Capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde; 3). Disponível em: http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS_CURSO_VIGILANCIA/capacitacao_e_atualizacao_em_geoprocessamento_em_saude_3.pdf. Acesso em: 15 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Dengue**: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança. Brasília, DF, 2007b.

BRASIL. Mato Grosso. Secretaria de Estado de Saúde. Superintendência de Políticas de Saúde. Coordenadoria de Gestão da Informação em Saúde. **Manual de indicadores e parâmetros da saúde**. Cuiabá, 2010. 24 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. – Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2016. **Boletim epidemiológico**, Brasília, DF, v. 47, n. 3, p. 1-11, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Dengue**: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança. 5. ed. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2017. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 49, n. 2, p. 1-13, 2018.

BRASIL. Instituto Meteorológico - INMET. *Site*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php>. Acesso em: 10 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a semana epidemiológica 5 de 2018. **Boletim Eletrônico Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 49, n. 7, p. 1-14, 2018. Disponível em: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/fevereiro/20/2018-007.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2018.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. U. Conceitos básicos em ciência da geoinformação. In: CÂMARA, G. et al. (Ed) **Introdução a ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2004.

CAPRA, F. Ecologia profunda: um novo paradigma. In: _____. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1997. p. 23-29.

CARNEIRO, D. D. M. T. **Geoprocessamento e análise espacial de varredura no estado-da-arte da Leishmaniose Visceral Americana na região centro-leste da Bahia, Brasil**. 2007. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Escola de Medicina Veterinária, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2007.

CATÃO, R. C. **Dengue no Brasil**: abordagem geográfica na escala nacional. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

CAUQUELIN, A. **A invenção da paisagem**. São Paulo: M. Fontes, 1983.

CONFALONIEMI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 193-204, 2003.

CONSOLI, R.; OLIVEIRA, R. L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

COSTA, M. A. R. **A Ocorrência do Aedes aegypti na Região Noroeste do Paraná: um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranaíba – 1999, na perspectiva da Geografia Médica**. 2001. 214 f. Dissertação (Mestrado em Institucional em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2001.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. L. C. A concepção de “espaço” investigação epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 271-279, 1999.

COUTO, T. E.; LIMA, R. C.; ANUNCIACÃO, V. S. Expansão geográfica da dengue na cidade de Aquidauana/MS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 3., 2007, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: UFPR, 2007.

CRITCHFIELD, H. J. **General climatology**. 2. ed. Ed. New Delhi: Prentice Hall., 1968. 420 p.

CUNHA, R. V. **Aspectos clínicos e epidemiológicos da infecção pelos vírus dengue em áreas endêmicas do Brasil**. 1997. 124 f. Tese (Doutorado em Medicina Tropical) - Instituto Oswaldo Cruz - Fiocruz, Rio de Janeiro, 1997.

CZERESNIA, D. **Do contágio à transmissão: ciência e cultura na gênese do conhecimento epidemiológico**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1997.

DONALÍSIO, M. R. **O dengue no espaço habitado**. São Paulo: Humanismo, Ciência e Tecnologia, 1999.

DONALÍSIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 5, n. 3, 2002.

DUTRA, D. A. **Geografia da Saúde no Brasil: arcabouço teórico-epistemológicos, temáticas e desafios**. 2011. 172 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

FERREIRA, J. S. Climatologia: aportes teóricos, metodológicos e técnicos. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 1, n. 5, p. 766-773, 2012. Edição Especial, 2.

FERNANDES, D. S.; HEINEMANN, A. B.; PAZ, R. L.; AMORIM, A. O.; CARDOSO, A. S. **Índices para a quantificação da seca**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. (Documentos, 244).

FINKELMAN, J. (Org.) **Caminhos da saúde pública no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

FITZ, P. R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FRANCO, O. **História da febre-amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; Departamento Nacional de Endemias Rurais, 1969.

GAN, M. A.; KOUSKY, V. E.; ROPELEWSKI, C. F. 2004. The South America Monsoon Circulation and Its Relationship to Rainfall over West-Central Brazil. **Journal Climatology**, Oxford, v. 17, p. 47–66, 2004.

GREGORY, K. J. **O sistema ambiental: todos os sistemas participam? A natureza da geografia física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992. p. 217-247.

GUBLER, D. Epidemic dengue/dengue haemorrhagic fever: a global public health problem in the 21st century. **Dengue Bulletin**, New Delhi, v. 21, p. 1-19, 1997.

GUIMARÃES, R. B; PICKENHAYN, J. A; LIMA, S. C. **Geografia e saúde sem Fronteiras**. Uberlândia: Assis, 2014.

HALSTEAD, S. B.; SUAYA, J. A.; SHEPARD, D. S. The burden of dengue infection. **The Lancet**, London, v. 369, n. 9571, p. 1410-1411, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censos de População 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 28 fev. 2018.

JESUS, E. R. R.; CRUZ, J. E. B. Salvador, um espaço como cenário para a proliferação da dengue. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 8., 2008, Alto Caparó. **Anais [...]** São Paulo: USP, 2008.

JUNQUEIRA, R. D. Geografia médica e geografia da saúde. **Hygeia**, New York, v. 5, n. 8, p. 57-91, 2009.

KOEPPEN, W. **Sistema geográfico dos climas**. Recife: Departamento de Ciências Geográficas da UFPE, 1996. (Série B. Textos Didáticos, n. 13).

LAURENTI, R.; MELLO, J. M. H. P.; LEBRÃO, M. L.; GOTLIEB, S. L. **Estatísticas de saúde**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2005.

LEITE, M. E.; FONSECA, D. S. R.; BRAZ, C. K. R. Uso do SIG na análise da dengue; aplicação na microrregião de Montes Claros/Bocaiúva (MG). **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Belo Horizonte, v. 3, n. 6, p. 126-141, 2008.

LIMA NETO, J. E. **Geografia e saúde**. 2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LIMA, J. F. Risco de urbanização da febre amarela no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 377-384, 1985.

LÖWY I. Representando e intervindo na saúde pública: vírus, mosquitos e especialistas da Fundação Rockefeller no Brasil. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 5, n. 3, p. 647-677, 1999.

MACIEL, I. J.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. B.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 2, 2008.

MAGALHAES, G. B. **Clima e saúde**: relação entre os elementos atmosféricos e a dengue na região metropolitana de Fortaleza. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation, transmission and control: a proposal for ecological control. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 2, p. 235-245, 1994.

MATA, C. L. et al. Espacialização do número de ocorrência dos casos de dengue em Goiânia-GO. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO DA UFG – COMPEX, 2., 2005, Goiânia. **Anais eletrônicos [...]** Goiânia: UFG, 2005.

MAY, J. Map of the world distribution of dengue and yellow fever. **Geographical Review**, Hoboken, v. 42, n. 2, p. 283-286, 1952.

MEDEIROS, R. B. **Procedimentos metodológicos para análise da vulnerabilidade ambiental em bacias hidrográficas com um estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Córrego Moeda, Três Lagoas/MS em 2014**. 2016. 341 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Três Lagoas, 2016.

MENDONÇA, F. A. A tipologia climática: gênese, características e tendência. STIPP, N. A. F. et. (Org). **Macrozoneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Tibagi/PR**. Londrina: Editora UEL, 2000.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica: notas introdutórias. **Terra Livre**, São Paulo, ano.19, v. 1, p. 205-221, 2003.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia**: problemas da atualidade climática em São Paulo e as chegadas para um programa de trabalho. São Paulo: IGEOG / USP, 1971.

NETO, V. S. G.; REBÊLO, J. M. M. Aspectos Epidemiológicos do dengue no Município de São Luis-MA, 1997-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p.1424-1431, 2004.

NOGUEIRA, R. M. R.; MIAGOSTOVICH, M. P.; FILIPIS, A. M. P.; PEREIRA, M. A. S.; SCHATZMAYR, H. G. Dengue virus type 2 in Rio de Janeiro, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, p. 925-926, 2001.

NORMILE, D. **First New Dengue Virus Type in 50 Years**. Washington: American Association for the Advancement of Science, 2013.

OLIVEIRA, R. L. **Biologia e comportamento do vetor: dengue teoria e práticas**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2015.

OOI, E. E.; GOH, K. T.; CHEE WANG, D. N. Effect of increasing age on the trend of dengue and dengue hemorrhagic fever in Singapore. **International Journal of Infectious Diseases**, London, v. 7, n. 3, p. 231-232, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE LA SAÚDE - OMS. **Preparación de indicadores para vigilar los progresos realizados en el logro de la salud para todos em ano 2000**. Genebra, 1981.

PARAGUASSU-CHAVES, C. A. **Geografia Médica ou da Saúde (Espaço e doença na Amazônia Ocidental)**. Rondônia: Edufro, 2001.

PASSOS, R. A. et al. Dominância de *Aedes aegypti* sobre *Aedes albopictus* no litoral sudeste do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 6, p. 729-734, 2003.

PAULA, E. V. Evolução temporo-espacial da dengue e variação termo-pluviométrica: uma abordagem geográfica. **RA'É GA**, Curitiba, n. 10, p. 33-38, 2005.

PAULA, E. V.; MENDONÇA, F. A. Leptospirose humana: uma análise climatogeográfica de sua manifestação no Brasil. In: ENCONTRO NA L DA ANPEGE 3, 5., [S. l.]. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Flo S, 2003.

PÉDELABORDE, P. **Le Clima du du Bassin Parisien: essai d'une méthode rationnelle de físico climatológico**. Paris: Libr. De Médicis, 1957.

PEDROSO, L. B.; MOURA, G. G. Diagnóstico epidemiológico da dengue no município de Ituiutaba/MG no período de 2004 a 2008. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 4., 2009, Uberlândia. **Anais [...]** Uberlândia: UFU, 2009.

PEREIRA, C. C.; MARIANO, Z. F. A dengue em Jataí-GO no ano de 2008. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 4., 2009, Uberlândia. **Anais [...]** Uberlândia: UFU, 2009.

PEITER, P. C. **A geografia da saúde na faixa de fronteira continental do Brasil na passagem do milênio**. Rio de Janeiro: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

PEREDA, P. C.; ALVES, D. C. O.; RANGEL, M. A. Elementos climáticos e incidência de dengue: teoria e evidência para municípios brasileiros. In: MEETING OF THE BRAZILIAN ECONOMETRIC SOCIETY, 33., Foz do Iguaçu. **Anais [...]** Foz do Iguaçu, 2011. p. 1-23.

PEREIRA, G. **Dengue clássico e dengue hemorrágico como problemas atuais de saúde coletiva no Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande, 2003.

PINTO, L. R.; JORGE, F. V.; MENDONÇA, F. Interações entre a evolução da dengue e do clima na região sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 7., 2006, Rondonópolis. **Anais** [...] São Paulo: USP, 2006.

PHUONG, C. X. et al. Clinical diagnosis and assessment of severity of confirmed dengue infections in Vietnamese children: is the world health organization classification system helpful?. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Deerfield, v. 70, n. 2, p. 172-179, 2004.

PIMENTA JR, F. G. **Instrumento para avaliar a implantação do Programa Nacional de Controle do Dengue no âmbito municipal**. 2005. 210 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, Rio de Janeiro, 2005.

PIROLI, E. L. **Introdução ao geoprocessamento**. Ourinhos: Unesp, 2010.

PONTES, R. J. S.; RUFFINO-NETTO, A. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 218-227, 1994.

RIBEIRO, H. Geografia da saúde no cruzamento de saberes. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1123-1126, 2014.

RIGAU-PEREZ, J. G. et al. Dengue and dengue haemorrhagic fever. **The Lancet**, London, v. 352, n. 9132, p. 971-977, 1998.

RIGAU-PEREZ, J. G. Case definition for dengue hemorrhagic fever. **The Pediatric Infectious Disease**, Philadelphia, v. 18, n. 1, p. 80, 1999.

RODRIGUES JÚNIOR, A. L. **Geoepidemiologia da AIDS e das doenças oportunistas transmissíveis na faixa de fronteira brasileira**. 2007. 67 f. Tese (Livre Docente – Área de Geoepidemiologia) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2007.

ROOY, M. P. Van. A Rainfall anomaly index independent of time and space. **Notos**, Pretoria, v. 14, p. 43-48, 1965.

ROSEN, G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1994.

SALGUEIRO, J. H. P. B; MONTENEGRO, S. M. G. L. Análise da distribuição espacial da precipitação na bacia do rio Pajeú em Pernambuco segundo método geoestatístico. **Revista Tecnológica**, Fortaleza, v. 29, n. 2, p.174-185, 2008.

SANT'ANNA NETO, J. Mudanças climáticas globais: um enredo entre a tragédia e a farsa. In: OLIVEIRA, M. P.; COELHO, M. C. N.; CORRÊA, A. M. **O Brasil, a América Latina e o Mundo: espacialidades contemporâneas (I)**. Rio de Janeiro: Lamparina: Anpege; Faperj, 2008. p. 308-320.

SANTOS, S. M.; PINA, M. F.; CARVALHO, M. S. **Conceitos básicos de sistema de informação geográfica e cartográfica aplicados à saúde**. Brasília, DF: Organização Panamericana da Saúde; Ministério da Saúde, 2000.

SANTOS, M. **Saúde e ambiente no processo de desenvolvimento**. In: SEMINÁRIO NACIONAL SAÚDE E AMBIENTE NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO, 2000, Brasília, DF. **Conferência [...]** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2000.

SANTOS, F. Geografia médica ou Geografia da saúde: uma reflexão. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 32, p. 41-51, 2010.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção**. São Paulo: Ed. da USP, 2002.

SANTOS, E. T *et al.* **Manual para elaboração de trabalho de conclusão de curso (TCC) e dissertações**. Três Lagoas: UFMS, 2017.

SCANDAR, S. A. S. **Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e a relação com fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos no município de São José do Rio Preto – SP – Brasil**. 2007. 138 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SCLIAR, M. **Do mágico ao social: trajetória da saúde pública**. São Paulo: Senac, 2002.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **Physis**, Florence, v. 17, n. 1, p. 29-41, 2007.

SHIMAKURA, S. E. **Interpretação do coeficiente de Relação**. Curitiba: UFPR, 2006. Disponível em: leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html. Acesso em: 27 fev. 2018.

SILVA, M. R, et al. Histórico da ocupação e uso da terra na Microbacia do Córrego do Sapo, em Jataí - GO. **Intergeo**, Rondonópolis, 2002.

SÓCRATES, S.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre a incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Belo Horizonte, v. 43, n. 2, p. 152-155, 2010.

SORRE, M. Object and method of climatology. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 18, p. 89-94, 2006.

SOUZA, R. F. **Associação entre fatores socioambientais e a presença do vetor da dengue**: uma perspectiva da Geografia da Saúde na cidade de Manaus. 2010. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal do Amazonas - UFAM, Manaus, 2010.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, supl. 1, p. 99-102, 2001.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle da febre amarela no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 3, p. 555-558, 2010.

TEIXEIRA, M. G. et al. Recent shift in age pattern of dengue hemorrhagic fever, Brazil. **Emerging Infectious Diseases Journal**, Atlanta, v. 14, n. 10, p. 1663, 2008.

TEIXEIRA, M. G. L. C.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de Prevenção do Dengue. **Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde**. Brasília, DF, v. 8, n. 4, p. 5-33, out-dez, 1999.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TROPMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator**, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. 79-89, 2006. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/69/44>. Acesso em: 27 fev. 2018.

VASCONCELOS, P. R.; PINHEIRO, F. P.; RODRIGUES, S. G.; CRUZ, A. C. R. *Aedes aegypti*, Dengue and Re-urbanization of yellow fever in Brazil and other South American countries-past and present situation and future perspectives. **Dengue Bulletin**, New Delhi, v. 23, p. 55-66, 1999.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. Pavlovsky e Sorre: duas importantes contribuições à geografia médica. **Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 1, n. 2, p. 187-201, 2007.

WORBOYS, M. Tropical diseases. In: BYNUM, W. F.; PORTER, R. (Ed.). **Companion encyclopedia of the history of medicine**. London: Routledge, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Executive committee of the directing council the regional committee Pan American World Health 120th Meeting CE120/ 21**. Geneva: WHO, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Report on dengue**. [S. l.], 2006. Disponível em: <http://www.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue/dengue-nacional/240-dengue-incidencia.html>. Acesso em: 27 fev. 2018.

ZAVATTINI, J. A. A Climatologia Geográfica no Brasil e na Itália. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 36, ed. esp., p. 222-238, 2014.

ZAVATTINI, J. A.; BOIN, M. N. **Climatologia geográfica**: teoria e prática de pesquisa. Campinas: Alínea, 2003.