AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE DENGUE EM CAMPO MOURÃO-PR, DE 2006 A 2010, NUMA PERPECTIVA SOCIOAMBIENTAL.

DOI: 10.5025/revpercurso.v8i1.28079

Sandra Carbonera Yokoo

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PGE) da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: sandracarbonera@gmail.com

Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira

Professora Doutora – Orientadora pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PGE) da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: eugeniaguart@hotmail.com

RESUMO: A dengue constitui-se na atualidade como um grande problema de saúde pública no Brasil, embora os primeiros registros da doença sejam do século XIX, foi somente na década de 1980 que ocorreu a primeira epidemia. Desta década em diante ocorreu um aumento significativo da incidência do *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da doença pelo território nacional. Nesse sentido o objetivo da pesquisa é analisar a relação entre a ocorrência dos casos de dengue e as condições do tempo atmosférico no período de 2006 a 2010 no município de Campo Mourão – PR, identificando os principais condicionantes socioambientais que foram responsáveis pela epidemia de dengue na área urbana do Município no ano de 2010. Para o desenvolvimento da pesquisa recorreu-se a Secretaria de Saúde do Município em busca dos dados de notificações de dengue e ao INMET/BDMEP para coletar os dados meteorológicos. A partir desses dados correlacionou-se as informações para averiguar se houve relação entre as condições do tempo atmosférico com o aumento das notificações de dengue. Além dessas informações deu-se ênfase às condições socioambientais, culturais e de políticas públicas direcionadas ao setor epidemiológico. Verificou-se após análise que o aumento das notificações esteve atrelado parcialmente aos períodos de maior precipitação e na sequência, temperaturas elevadas. Porém, não é uma correlação linear, pois entre o final do verão e o final do outono as precipitações tenderam a se reduzir, mês a mês e, no entanto, os casos de dengue aumentaram, até maio. O aumento das ocorrências de dengue também conta com outras causas, como o número de pessoas contaminadas e a capacidade de propagação do vírus. Associado a este fato, a atuação do setor em vigilância epidemiológica em programas de controle do vetor.

Palavras-chave: Dengue; Epidemia; Campo Mourão/PR.

AVALUATION OF OCCURRENCE OF DENGUE INFECTION IN CAMPO MOURÃO-PR, FRON 2006 TO 2010, IN A SOCIO-EVIRONMENTAL PERSPECTIVE

ABSTRACT: Dengue is currently a major public health problem in Brazil, although the records are from the disease 19th century, it was only in 1980 the first epidemic occurred. From that decade forward, there was a significant increase in the incidence of *Aedes aegypti* in the mosquito that transmits the national territory. In this sense, the objective of de research is to analyze the relationship between the occurrence of dengue cases and the conditions of atmospheric time in the 2006 to 2010 in the city of Campo Mourão-PR, aim of this research is to identify the main socio-environmental factors that were responsible for dengue epidemic in the urban area of the city council of Campo Mourão-PR, in the year 2010. For the development of the research, the Department of Health of the city provided the data concerning the notifications of dengue and the INMET/BDMEP the weather data. From these data, all the information was correlated to investigate if there was any relationship between the atmospheric weather conditions and the increase in notifications of dengue. In addition to these, it was emphasized the socio-environmental conditions as well as the cultural ones and the public policies directed to the epidemiological sector. Based on the analysis, it was found that the increase in notifications of dengue was partially related to periods of higher rainfall and as a result, elevated temperatures. It is believed that a cut-off point of temperature and precipitation minimum, capable of reducing the proliferation of the vector, which in a linear correlation. The increase in the occurrences of dengue is due to other causes, such as the number of people infected and the ability of proliferation of the virus. Linked to this, there is the performance of the sector operations in epidemiological surveillance programs for vector control.
Key-words: Dengue; Epidemic; Campo Mourão/PR.

1. INTRODUÇÃO

No momento atual em que vivemos, especialmente diante o contexto de globalização mundial, se faz importante considerar que “novos temas ecológicos, políticos, econômicos, demográficos e sociais – o problema das doenças emergentes e reemergentes ocupa um espaço importante, entre as quais a dengue se destaca como doença emergente no Brasil, por sua rápida extensão e aumento [...]” (TORRES, 2005, p. 9).

As doenças endêmicas vêm causando ao longo da história problemas à sociedade, especialmente quando há epidemias, e, consequentemente perdas sociais. Apesar de muitas endemias, como a malária e a Leishmaniose, e epidemias ou surtos recorrentes de cólera ou dengue e outras, terem sido relativamente controladas ao longo do avanço da medicina,

especialmente em função da descoberta de vacinas, muitas ainda causam preocupação no Brasil e no mundo.

Em se tratando de "doenças transmissíveis por vetores, como a dengue, deve-se ter a compreensão sobre a relação das enfermidades com o meio, que é de essencial importância, pois a existência da primeira se deve à complexidade do segundo". (AQUINO, 2012, p.158).

Nesse contexto ressalta-se que a produção dos espaços desiguais são produtos do capitalismo e considerados como "essenciais no entendimento dos fatores responsáveis para a intensificação das vulnerabilidades ambientais e para o desenvolvimento de riscos em saúde; isto porque as redes urbanas dinamizam e tornam a sociedade mais complexa" (AQUINO JUNIOR, 2010, p. 45). O meio urbano propicia condições de vulnerabilidade e riscos à saúde humana quando se trata do mosquito transmissor da dengue – o *Aedes aegypti,* fato que pode ser explicado tanto pela concentração de população, pelas alterações ambientais, especialmente das ocupações irregulares, da mobilidade de um município para outro, e até mesmo entre estados, haja vista facilitar a disseminação do vírus.

Assim, é importante levar em conta estudos que considerem grande variedade de elementos geográficos como a temperatura, a umidade, a precipitação, entre outras. E também sua caracterização entomológica, tais como sua distribuição geográfica, os índices de infestação e depósitos predominantes no perímetro urbano que podem ser responsáveis por ambientes favoráveis à vulnerabilidade e risco dos focos de dengue (BUSQUIN, 2013).

Neste sentido deu-se ênfase nesse estudo às condições socioambientais, culturais e de políticas públicas direcionadas ao setor da epidemiologia, pois a expansão das áreas de ocorrência de dengue no mundo e no Brasil está associada tanto à urbanização, sem a devida estrutura de saneamento, quanto à "globalização" da economia. Tais fatores contribuem não só para a dispersão ativa do mosquito como também para a disseminação dos vários sorotipos da doença (VASCONCELOS, 2003).

A Dengue é causada por vírus e transmitida no território brasileiro por um artrópode denominado *Aedes aegypti*, e classificada como uma arbovirose. O vírus da dengue pertence ao gênero *Flavivírus*, família Flaviviridae, sendo sua infecção causada por 04 sorotipos de Flavivírus: DEN-1, 2, 3 e 4. No município de Campo Mourão a forma clínica mais característica é dos tipos DEN- 1, 2, 3. O vírus tanto pode se manifestar como a dengue clássica, ou como a

dengue hemorrágica e síndrome de choque por dengue, formas clínicas mais graves da doença (BRASIL, 2005). O mosquito ainda é o responsável pela transmissão do *Zika Vírus* e da *Febre Chikungunha*.

A pesquisa se faz relevante uma vez que esta endemia não possui controle clínico preventivo até o momento, e as que existem são pesquisas de vacinas em andamento. Deste modo, a população está susceptível a sua transmissão, pois os condicionantes climáticos e socioambientais quando favoráveis ao desenvolvimento e proliferação do vetor podem causar surtos e epidemias a exemplo dos anos de 2007 e 2010. Assim, se torna essencial o conhecimento dessa endemia por parte da população, bem como sua compreensão em todas as escalas espaciais, da mundial à local.

Nesse sentido ressalta-se que a Geografia da Saúde pode contribuir no controle dos problemas de saúde e sua ocorrência no espaço geográfico especialmente na medida em que se preocupa não só com o estado da saúde, mas também com o processo e a prevenção a qual envolve as doenças em determinado espaço geográfico.

Assim, o objetivo da pesquisa foi identificar as principais condicionantes socioambientais que foram responsáveis pela epidemia[1] de dengue na área urbana de Campo Mourão-PR, no ano de 2010. Para atingir os objetivos propostos recorreu-se aos arquivos da sede regional da Secretaria de Saúde Municipal de Campo Mourão junto ao setor de Vigilância Epidemiológica. O período em estudo abrangeu os anos entre 2006 a 2010 onde se fez o levantamento do número de casos de dengue notificados entre os meses de janeiro a dezembro (TABELA 1). No entanto, para análise elegeu-se o ano de 2010, ano em que houve grande número de notificações.

Naquele ano foram elaborados tabelas e gráficos referentes à faixa etária da população notificada, frequência por sexo, frequência por raça, por zona de residência e por frequência da notificação segundo as Unidades de Saúde.

Quanto aos dados climáticos recorreu-se ao INMET/BDMEP - Instituto Nacional de Meteorologia e Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa para levantar os dados

[1] É a ocorrência, numa coletividade ou região, de casos da mesma doença (ou surto epidêmico) em número que ultrapassa nitidamente a incidência normalmente esperada, e derivados de uma fonte comum ou que se propagou. O número de casos que caracteriza a presença de uma epidemia varia segundo o agente infeccioso, o tamanho e o tipo da população exposta, sua experiência prévia com a doença ou a ausência de casos anteriores e o tempo e o lugar da ocorrência.

referentes à temperatura, umidade e da pluviosidade relativo ao mesmo período. Nessa etapa também foram elaborados tabelas e gráficos para análise concomitante aos dados de notificação de dengue.

Mediante o quadro epidemiológico referente ao ano de 2010 considerou-se que além da análise das notificações associadas aos dados meteorológicos as ações foram centradas também "no combate químico e educação em saúde, envolvimento e participação da sociedade organizada, integração intersetorial e utilização do instrumental epidemiológico". (BUSQUIM, 2013, p. 7).

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A DENGUE NO BRASIL E NO PARANÁ

As áreas tropicais despertam interesses da chamada sociedade urbano-industrial, especialmente a partir do século XX em diante, e originou "um novo tipo de relação entre o homem e a natureza, tendendo, muito mais, para uma postura dilapidadora do que preservacionista" (CONTI, 1997, p. 19).

Nessas áreas se concentram elevado número e heterogeneidade populacional e grande diversidade ambiental o que gerou disputas e interesses. Desse modo, a temática sobre as áreas tropicais despertam interesse da comunidade científica, em diferentes temas e escalas, pois requer atenção tanto por se tratar de áreas com vulnerabilidades socioambientais e socioeconômicas, quanto por se tratar de áreas susceptíveis a ocorrência de várias doenças ditas 'tropicais'. Nessas áreas também vêm sendo registradas doenças que despertam interesse do poder público e estão diretamente ligadas com a vida nas cidades, a exemplo da dengue e outras doenças que acometem a vida da população (MORAES, 2008).

> Dados divulgados pela Organização Mundial de Saúde mostram que essas doenças têm origem ou se expandem rapidamente nas populações de países com precárias condições socioeconômicas. Os 108 países localizados totalmente ou em parte nas áreas tropicais do planeta, com exceção da Austrália, enquadram-se nessa situação, devido aos seus processos históricos e políticos, tornando-se cenários perfeitos para a ocorrência de grandes epidemias, que podem dar origem a pandemias, pondo em risco a própria espécie humana (MORAES, 2008, p. 20).

Como afere o autor citado, as populações que vivem nessas áreas são as que mais sofrem as consequências, especialmente a parcela populacional aquelas cujo poder aquisitivo é mais baixo, associado à degradação dos ambientes, às condições das moradias, e também às práticas culturais, já que estas podem ser influenciadas pelas condições de moradia e nível socioeconômico contribuindo com o aparecimento ou dispersão de algumas doenças. “El nivel socioeconómico de las familias, que se correlaciona com otros diversos factores, ejerce influencia em las muchas enfermidades” (ROJAS, 1974, p. 17).

Nesse sentido, vale salientar algumas características das regiões tropicais, pois nestas o clima exerce fator controlador quanto à distribuição das florestas. Estas se encontram em regiões de climas quentes e úmidos, com precipitações e umidade regulares ao longo do ano ou não. Quanto à precipitação as regiões tropicais caracterizam-se pelas elevadas quantidades pluviométricas anuais “de 1.500 a 4.000 mm distribuídos sobre todos os meses do ano” (TROPPMAIR, 1989, p. 92). Contudo, em algumas localidades pode ocorrer estação seca. Quanto à temperatura média “apresenta valores de 25ºC a 28ºC, raras vezes ultrapassando 30ºC, uma vez que a elevada evapotranspiração consome grande quantidade de calor” (TROPPMAIR, 1989, p. 92).

Vale ressaltar que com volumes expressivos de precipitação associado a temperaturas elevadas, a floresta tropical se caracteriza pela grande diversidade de espécies arbóreas, arbustivas e rasteiras. Contudo, grande parte das áreas florestadas dessas áreas foi substituída por pastagens e monoculturas agrícolas. Este fato também contribuiu para o aumento das doenças infecciosas tropicais, como a malária e a dengue. Além, dessas atividades antrópicas, o processo de industrialização e urbanização causaram desequilíbrios ao ambiente e ao ser humano, e associado a estes fatos, as condições socioeconômicas, pois as áreas tropicais “tem sido identificada também como um conjunto de países que apresentam baixos indicadores econômicos e sociais, dada a aparente coincidência entre a faixa intertropical e o menor desenvolvimento socioeconômico” (MORAES, 2008, p. 129).

> Porém, não se pode afirmar que exista uma relação de causa e efeito entre tropicalidade e baixo desenvolvimento. Há muito a Geografia, como disciplina acadêmica, superou o fácil determinismo que relacionava entre outros fatos, distintos graus de desenvolvimento com os aspectos físicos de cada região. Os problemas socioeconômicos dos países em questão têm causas muito mais históricas, sociais e políticas do que ambientais. As áreas da faixa intertropical que gozaram de diferentes condições de desenvolvimento, como a Austrália, apresentam indicadores socioeconômicos tão bons como os dos países considerados mais desenvolvidos das áreas temperadas. Tendo em vista sua precária situação social e econômica, essa região corresponde ao que é comumente chamado de "países subdesenvolvidos", "Terceiro Mundo", "países em desenvolvimento", "países emergentes" etc. (MORAES, 2008, 129-130).

Nos países emergentes, incluindo o Brasil conforme ressalta o autor, entre os problemas vivenciados pela população especialmente aquela com maior carência em recursos financeiros, estão à ausência ou precariedade no abastecimento de água, de saneamento, moradias precárias, entre outros problemas. Este fato faz agravar as doenças epidêmicas (cólera, varíola, tifo etc), e também as endêmicas (febre amarela, malária, dengue e outras). Essa problemática das cidades em consonância com a alteração do solo urbano e especialmente das condições de tempo atmosférico "cria condições para a proliferação de mosquitos, ratos, carrapatos e outros insetos, estaremos sujeitos às infecções transmitidas por esses animais. Se a natureza nos fornece chuvas, somos alvo das infecções causadas por elas" (UJVARI, 2004, p. 10). Ressalta-se desse modo, que a natureza cria as condições para proliferação de muitas doenças infecciosas e parasitárias, e se a população descuida dos ambientes os quais vivem "os vírus e as bactérias presentes na natureza aguardam o momento certo de nos atingir" (UJVARI, 2004, p. 10).

No Brasil a primeira epidemia de dengue ocorreu no ano de 1982 "onde em Roraima, levou ao registro de aproximadamente 11 mil casos. Anualmente o vírus é transmitido pelos vetores provocando epidemias principalmente no verão, sazonalidade altamente propícia a proliferação do *Aedes aegypti* (TIMERMAN, 2012, p. 39 e 40)". Fato explicado em função das condições de clima favorável a reprodução e ao desenvolvimento do vetor.

Atualmente, "o *Aedes aegypti*, encontra-se disseminado por praticamente todo território nacional (TIMERMAN, 2012, p. 41)". As epidemias são recorrentes e mais perceptíveis nos centros urbanos que possuem maior população favorecendo a dispersão e elevação das taxas registradas. Conforme destaca a Organização Mundial da Saúde - OMS (2000) os casos de

dengue tem aumentado em todo mundo e a dengue é considerada na atualidade um dos principais problemas de saúde pública do mundo.

No Paraná, a dengue teve seu aumento após a década de 1990 destaca Aquino Junior (2010, p. 21 e 22). Nesse estado a localização geográfica que parecia constituir-se num limite para o avanço da doença, a partir da referida década "os surtos e, posteriormente as epidemias se tornaram recorrentes, principalmente na Região Norte e Oeste do Paraná. A dengue também avançou para o restante dos estados da Região Sul do país".

Ainda em se tratando da relação entre o aumento das notificações de dengue e o clima pode-se dizer que "no Brasil, a doença apresenta um padrão sazonal, com maior incidência de casos nos primeiros cinco meses do ano, que correspondem ao período mais quente e úmido, típico dos climas tropicais" (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001, p. 07).

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

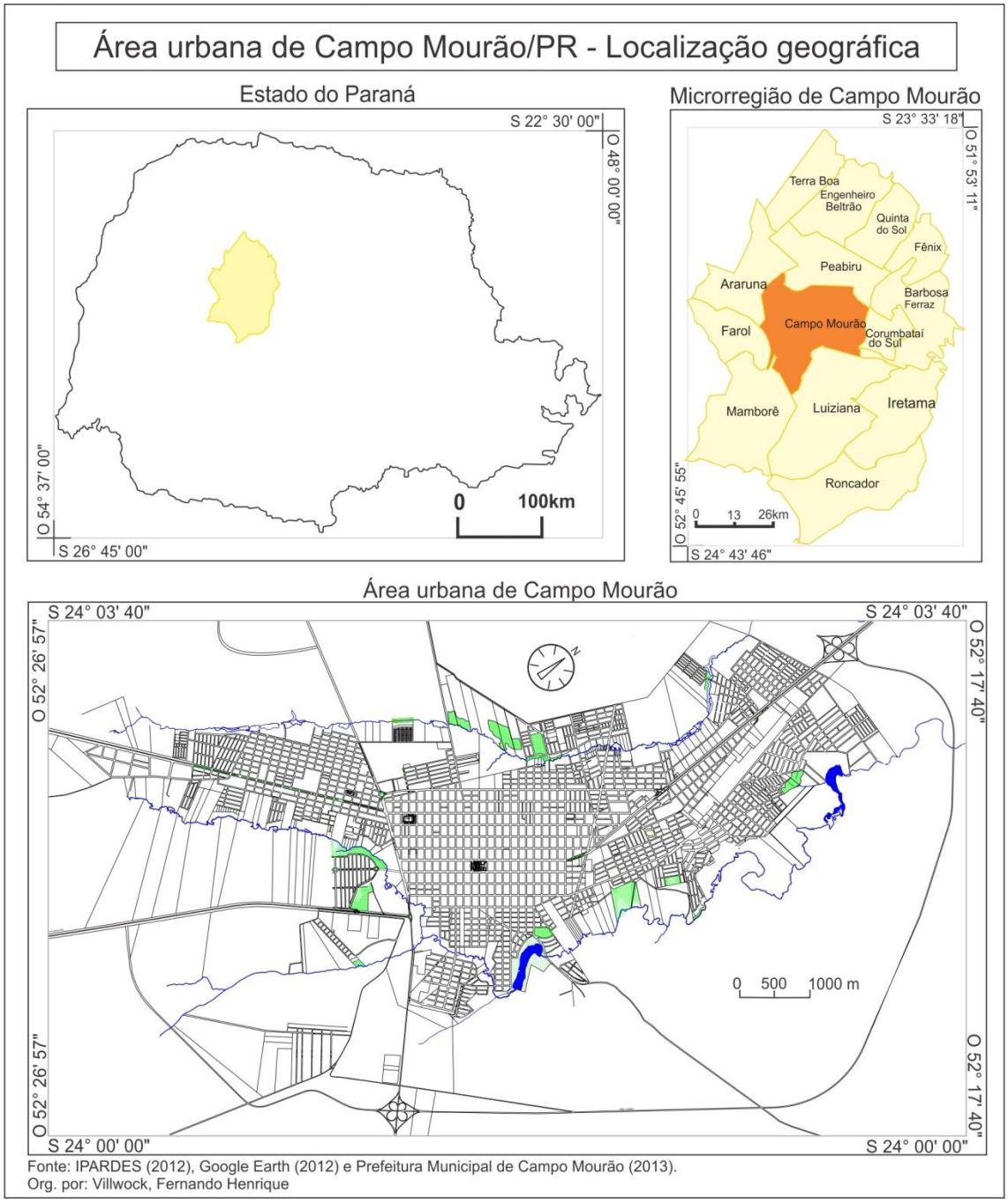
O estudo se refere à área urbana de Campo Mourão, situada na chamada região Centro-Ocidental Paranaense, conforme figura 1, localizada entre as latitudes de 23º46' S, longitudes de 52º26'42'' W e 52º16'35'' W respectivamente, e altitudes médias que variam de 345 a 751 metros. A referida área conta atualmente com uma população de 92.300 habitantes (IBGE, 2014). A população da área urbana está distribuída em maior proporção na área central, seguido dos jardins Tropical, Lar Paraná, Cohapar, Pio XII, dentre outros.

Cabe salientar ainda que o núcleo urbano de Campo Mourão foi assentado sobre o espigão recoberto pelo cerrado, mas com a ocupação humana quase foi extinto "restando exíguos 10.000 m^2 área que foi tombada pela municipalidade recebendo o nome de *Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão*, situada no bairro Nossa Senhora Aparecida" (YOKOO, 2013, p. 20).

Assim se faz pertinente caracterizar alguns elementos ambientais, "por ser a região de estudo, de transição climática e florístico refletindo na organização da paisagem sociocultural regional" (YOKOO, 2013, p. 19).

Quanto aos aspectos climáticos na mesorregião encontram-se três diferentes tipos de clima: "o Cfa, o Cfb e o Cwa-h. O tipo Cfa localiza-se no entorno, circula a mesorregião de

nordeste a noroeste, o Cfb concentra-se na porção central da região [...]. O tipo Cwa-h ocupa pequenas manchas na área central e a zona de transição para o extremo norte" (MASSOQUIM, 2010, p. 89).



A área em estudo apresenta características climáticas relevantes, pois a localização geográfica se encontra numa área de transição climática, entre o clima temperado e o tropical acarretando intensa dinâmica atmosférica influenciada por diversas massas de ar. A posição mais meridional de Campo Mourão, considerando apenas a área de estudo, –24,05º de latitude, nas proximidades do Trópico de Capricórnio, favorece atuação dos sistemas que avançam a partir do sul e do oeste. (BORSATO, 2012).

A cidade de Campo Mourão se encontra em uma ampla faixa climática que apresenta grande amplitude estacional, onde o verão se caracteriza por apresentar estação quente e úmida com precipitações bem distribuídas e do tipo convectiva. No inverno as temperaturas são mais amenas, com tendência de pluviosidade reduzida e do tipo frontal. Essas condições de tempo implicam em alterações dos sistemas atmosféricos predominantes, a exemplo dos sistemas de baixa pressão que são representados pelas massas de ar Tropical continental e Equatorial continental, onde estas atuam de forma mais intensificada nos meses mais quentes. Já os sistemas de alta pressão representados pela massa de ar Polar atlântica e Tropical atlântica, atuam de forma mais intensa nos meses onde as temperaturas são mais amenas (BORSATO, 2012).

Conforme as cartas climáticas do Instituto Agronômico do Paraná (1978, p.4), na área em estudo os verões são quentes, com temperatura média anual em torno de 22ºC, e pluviosidade média anual em torno de 1.500mm. Na estação de inverno as geadas são pouco frequentes. Verifica-se nessa região acentuada variabilidade do tempo atmosférico, em razão tanto dos diversos sistemas atmosféricos atuantes sobre a região, como das respostas do ambiente geográfico local. Assim, “o estudo do clima de determinado lugar passa a ser definido por seu caráter dinâmico através da sucessão habitual de seus vários tipos de tempo” (JORGE; MENDONÇA, 2014, p.91).

Quanto à formação florestal destaca-se o bioma da Mata Atlântica e de três ecossistemas, sendo um deles, a *Floresta Ombrófila Mista* ou *Mata de Araucária*. No recorte espacial de estudo “compreende as áreas do divisor da bacia dos rios Piquiri e Ivaí, com destaque para o pinheiro – *Araucaria angustifólia*, a imbuia – *Ocotea porosa*, a canelas – *Nectandra sp* entre outras espécies arbóreas secundárias” (YOKOO, 2013, p. 19).

A *Floresta Estacional Semidecidual do Terceiro Planalto* acompanha os vales dos rios Piquiri e Ivaí e estão associadas à ocorrência de solos oriundos da decomposição das rochas basálticas (YOKOO, 2013).

As *Savanas* ou *Relicto do Quaternário Antigo* designando para a "ilha do cerrado" de Campo Mourão "é um relicto de um antigo clima semiárido do *Pleistoceno*". (MAACK, 1981, p. 253). Essa formação constitui-se como formação florística das mais antigas do Paraná e esteve condicionado por um tipo climático mais árido que se estendeu pelas regiões oeste/noroeste/norte paranaense.

4. MATERIAL E MÉTODO

Para atingir os objetivos propostos nesse estudo recorreu-se aos arquivos da sede regional da Secretaria de Saúde Municipal de Campo Mourão junto ao setor de Vigilância Epidemiológica. O período em estudo abrangeu o período entre 2006 a 2010 onde se fez o levantamento do número de casos de dengue notificados entre os meses de janeiro a dezembro (TABELA 1). Contudo, elegeu-se como parâmetro de estudo o ano em que houve epidemia, 2010, onde analisou-se os meses de janeiro a maio, período em que houve o maior número de notificações de dengue. Nessa etapa elaborou-se uma tabela (TABELA 1) entre os anos de 2006 a 2010 e posteriormente gráficos referentes ao mesmo período sobre a faixa etária da população notificada, frequência por sexo, frequência por raça, por zona de residência e por frequência da notificação segundo as Unidades de Saúde (GRÁFICOS, 1, 2, 3, 4 e 5).

Quanto aos dados climáticos recorreu-se ao INMET/BDMEP - Instituto Nacional de Meteorologia e Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa para levantar os dados referentes à temperatura, umidade e da pluviosidade relativo ao mesmo período. Os dados climáticos foram elaborados em planilhas do programa *Microsoft Office Excel e* também em gráficos (GRÁFICOS 6, 7 e 8). As tabelas e os gráficos auxiliaram na identificação dos períodos de maior volume pluviométrico, umidade reativa do ar e temperaturas extremas, pois estas quando combinadas ao descarte indevido de lixo podem favorecer quanto aos focos de criadouro do mosquito, e sobre possível proliferação do *Aedes aegypti*.

Com a finalidade de estabelecer comparações que permitissem averiguar se houve similaridade entre os elementos meteorológicos quando as notificações de dengue apresentaram aumento e, especialmente epidemia (2010), analisaram-se os dados concomitantemente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Geografia Médica descrita por Lacaz (1972, p. 1): "é a disciplina que estuda a geografia das doenças, isto é, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos". Assim, vale ressaltar que a Geografia Humana tem por objetivo o estudo e compreensão das relações dos homens com a natureza. Contudo, a Geografia Médica constitui-se num ramo da Geografia embora se utilize de outras ciências, a exemplo da Estatística, da Biogeografia, dentre outras. Esta última tem relação estrita com a Geografia da Saúde, pois o estudo das doenças tem ligação direta com o ambiente a ser estudado. Nessa perspectiva "a Geografia Médica resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, mostrando a importância do "meio geográfico" no aparecimento e distribuição de uma determinada doença". (LACAZ, 1972, p. 1).

Sobre a abordagem climática da pesquisa, compreende-se a relevância que o meio físico exerce sobre a ecologia dos vetores e hospedeiros a qual são também influenciados pelos fatores climáticos, em especial a temperatura e a precipitação. Assim as zonas climáticas exercem influência sobre a propagação das doenças em certos países ou regiões, o qual é interesse de estudo da Geografia da Saúde ao mapear a distribuição geográfica das doenças.

É na abordagem socioambiental da pesquisa "que estão inseridas as questões que envolvem a manifestação das epidemias de dengue, pois a manifestação da doença e a formação de epidemias está na dependência do clima e das condições socioeconômicas e políticas da população". (MENDONÇA, 2001, p. 124).

No presente estudo foi possível observar que os condicionantes socioambientais se fizeram presente na área de estudo. Fato perceptível em função do grande número de notificações registradas nos anos de 2007 (355 casos), e, especialmente no ano de 2010 (1.696 casos). No período analisado pode-se observar o padrão sazonal da doença, haja vista a maioria das notificações de dengue terem se concentrado entre os meses de janeiro a maio.

Em 2010 houve epidemia de dengue, e por esse motivo foi eleito como ano de amostragem nesse estudo, foi possível observar que houve notificações em todos os meses do ano, mas, sobretudo, entre os meses de janeiro a maio, apresentando respectivamente, 380, 386, 501 e 273 notificações de dengue. Já nos meses entre junho a dezembro o número de notificações sofreram reduções, conforme tabela 01.

Tabela 01 . Frequência Mensal de Notificação de dengue conforme ano da notificação.

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2007	4	30	92	158	63	0	2	0	0	1	1	4	355
2008	3	4	5	26	0	0	0	0	1	4	3	3	49
2009	3	2	3	1	6	1	1	1	0	1	5	6	30
2010	77	380	386	501	273	23	5	4	14	1	7	25	1.696
Total	**87**	**416**	**486**	**686**	**342**	**24**	**8**	**5**	**15**	**7**	**16**	**39**	**2131**

Fonte: www.saude.gov.br/sinan
Org. YOKOO, S. C. (2015)

Quanto à frequência por faixa etária (- de 1 ano até + de 80), conforme informações do SINAN – Sistema de Informação e Agravos de Notificação e Secretaria Municipal de Saúde, no ano de 2007, o maior percentual ficou na faixa etária entre 20 e 34 anos com 105 notificações de dengue; seguida da faixa etária entre 35 a 49 anos, com 93 casos e entre os 50 a 64 anos, com 46 casos notificados. Ressalta-se que nesse ano somente na faixa etária menor que um ano de idade não houve notificações de dengue. Já no ano de 2010 foram registradas notificações de dengue em todas as faixas etárias da população, embora o maior número de notificações tenha ocorrido entre 10 a 64 anos. Assim, a faixa etária com maior número de notificações ocorreu entre os 20 a 34 anos, totalizando 601 notificações; entre 35 a 49 anos, totalizando 388 notificações; 15 a 19 anos, com 201 notificações; entre 50 a 64 anos, com 199 notificações e 10 a 14 anos, registrando 141 notificações de dengue. (gráfico 01).

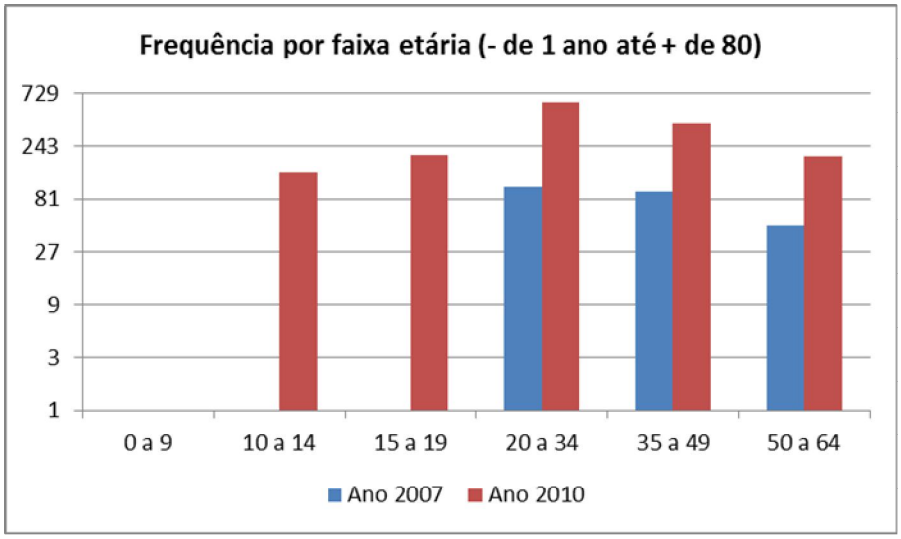


Gráfico 01: Frequência por faixa etária (- de 1 ano até + de 80 anos)
Fonte: SINAN/Sistema de Informação e Agravos de Notificação e Secretaria Municipal de Saúde.
Org. VILLWOCK, F. H. (2015).

No período entre 2006 a 2010 o maior número de notificações segundo a frequência por sexo afetou a população feminina (1.192 casos), e (939 casos) a população masculina. No ano de 2007, considerado ano epidêmico, o maior percentual de notificações também afetou o sexo feminino (179 mulheres), e (176 homens). No ano de 2010, ano de maior epidemia 973 mulheres e 723 homens foram notificados com dengue (gráfico 02).

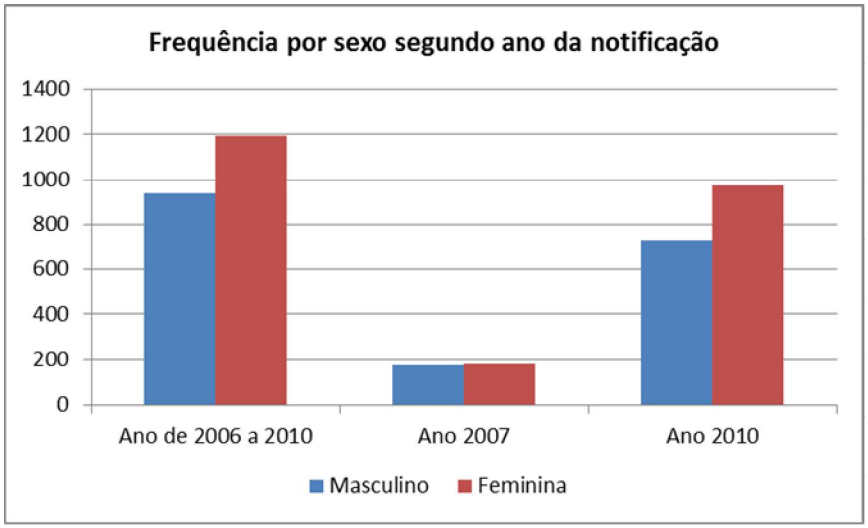


Gráfico 02: Frequência por sexo segundo ano da notificação
Fonte: SINAN/Sistema de Informação e Agravos de Notificação e Secretaria Municipal de Saúde.
Org. VILLWOCK, F. H. (2015).

Quanto à frequência por zona de residência, do percentual de população notificada durante o período em estudo (2006 a 2010), a maioria dos casos ocorreu na área urbana (2.021 casos), e na área rural (33 casos). No ano de 2007, dos casos notificados, 346 ocorrem na área urbana e somente 4 na área rural do município de Campo Mourão. No ano de 2010, dos casos notificados, 1.596 na área urbana e 29 na área rural. O aumento do número de casos de dengue pode estar associado à mobilidade da população "que durante o percurso efetuado no decorrer da rotina do indivíduo entre em contato com o *Aedes aegypti* para que assim o ciclo "homem – Aedes – homem", seja efetuado" (AQUINO JUNIOR, 2012, p. 166). E ainda 1 caso notificado na área urbana (gráfico 3).

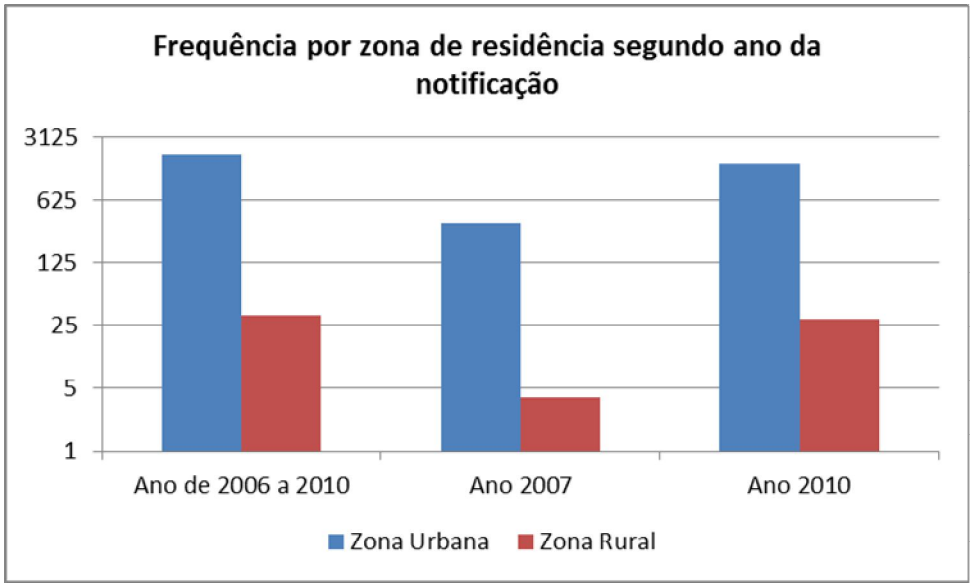


Gráfico 03: Frequência por zona de residência segundo o ano da notificação
Fonte: SINAN/Sistema de Informação e Agravos de Notificação e Secretaria Municipal de Saúde.
Org. VILLWOCK, F. H. (2015).

Contudo ressalta-se que do total de casos analisados no período em estudo (2006 a 2010), a maior parte dos casos conforme os anos de notificações foram considerados autóctones 1.158, e importado de outros municípios e estados do Brasil, foram 42 notificações. No ano de 2007 foram registrados 208 casos autóctones e 26 casos importados. No ano de 2010 do total de notificações 944 foram autóctones e somente 4 importados (gráfico 04).

Ainda verificou-se que quanto à frequência mensal das notificações conforme os dados das Unidades de Saúde, a Unidade de Saúde 24 Horas recebeu o maior número de pessoas com suspeita de dengue (716), seguido da Secretaria Municipal de Saúde (375), Unidade de Saúde Alvorada (280), Unidade de Saúde Cohapar (196), Unidade de Saúde Urupês (96), Unidade de Saúde Tropical (96). As Unidades de Saúde, Hospitais públicos e privados, centrais de atendimento, dentre outros também realizaram notificações em número menos expressivo.

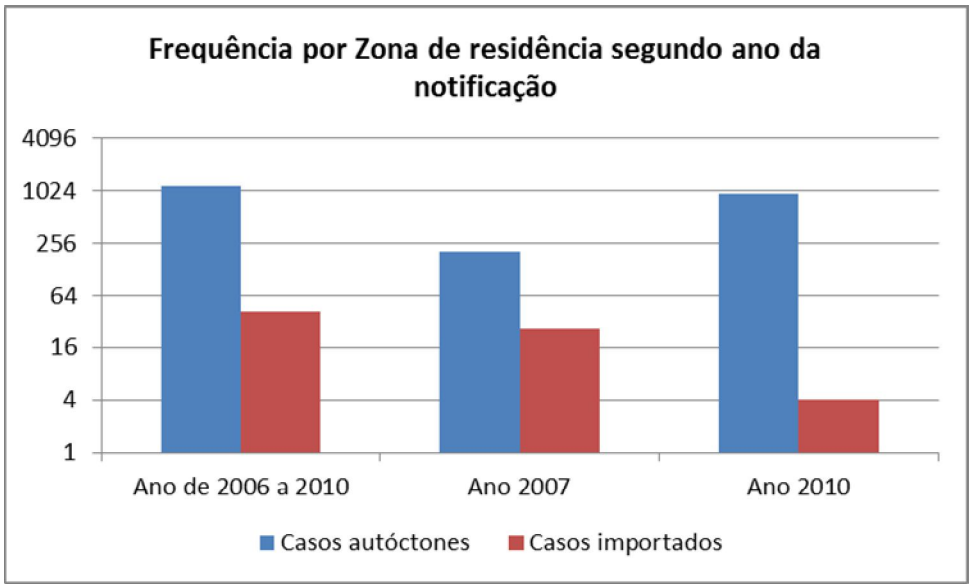


Gráfico 04: Frequência por zona de residência segundo ano da notificação
Fonte: SINAN/Sistema de Informação e Agravos de Notificação e Secretaria Municipal de Saúde.
Org. VILLWOCK, F. H. (2015).

Vale ressaltar que na 11ª Regional de Saúde de Campo Mourão são realizadas atividades de forma contínua para que ocorram ações de diagnóstico, controle e combate aos focos do vetor. Dentre as ações de controle ressalta-se a detecção da circulação viral, notificação dos casos suspeitos ao setor epidemiológico, coleta do material para sorologia a partir do sexto dia após o início dos sintomas, e envio para o LACEN – Laboratório Central do Estado do Paraná, identificação do local de provável de infecção, entre outras ações de controle realizadas na área urbana do município de Campo Mourão (BUSQUIM, 2013).

Os dados meteorológicos referentes à temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, precipitação e umidade relativa do ar foram analisados de forma concomitante as notificações de dengue mensal nos anos de 2007 e 2010.

No mês de janeiro de 2010 o total de precipitação foi de 276,4mm. Esse total ocorreu de forma bem distribuída durante o mês. Os maiores volumes ocorreram nos dias 10/01, 13/01, 18/01 e 21/01 onde foram registrados respectivamente 26,3mm, 37,2mm, 43,3mm e 46,0mm. Ressalta-se desse modo que durante os intervalos sem pluviosidade houve elevação de temperatura gradativa onde a máxima ocorreu no dia 07/01 com registro de 32,2ºC e a mínima 17,8ºC no dia 16 de janeiro, conforme gráfico 05.

Nesse mês foram notificados 77 casos de dengue. Quanto à eclosão dos ovos do mosquito do Aedes as primeiras 48 horas são consideradas como um período crítico, especialmente se aliados à temperatura e a umidade podem ser cruciais para a sobrevivência. Assim, quando "os ovos ficarem precocemente secos durante este período, debilitam-se e os embriões morrem. Após esse curto período torna-se muito resistentes ao ambiente seco e podem conservar-se por mais de 12 meses, tempo em que, se expostos novamente à agua, retomam seu ciclo" (TORRES, 2005, p. 53).

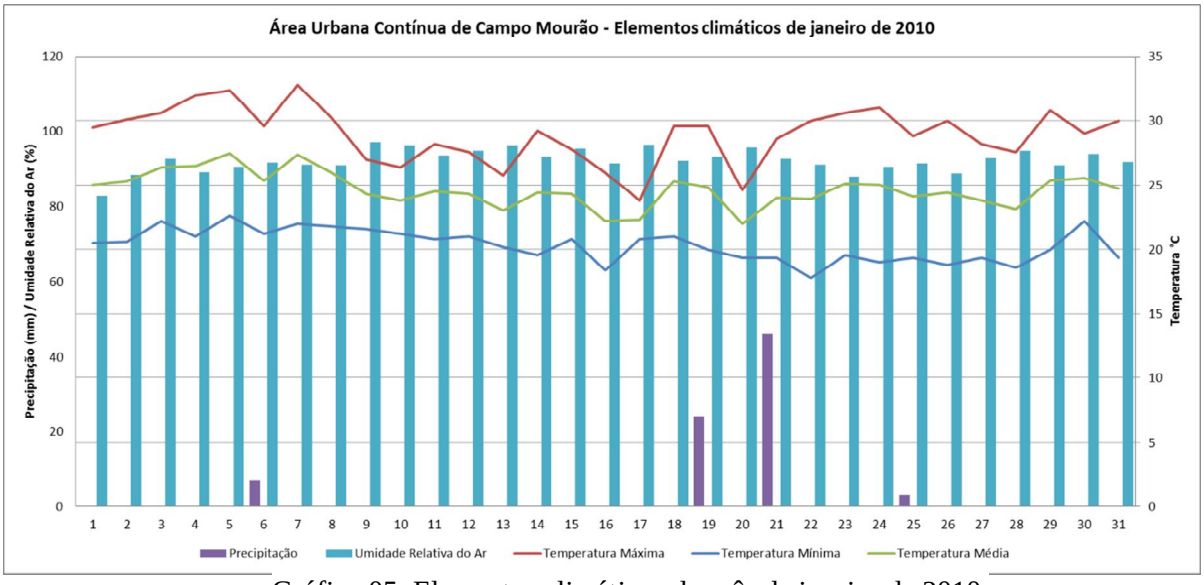


Gráfico 05: Elementos climáticos do mês de janeiro de 2010.
Fonte: INMET/BDMET
Org: VILLWOCK, F. H. (2015)

No mês de fevereiro de 2010, o total de precipitação mensal foi de 187,4mm. Essa precipitação ocorreu em 09 dias e de forma bem distribuída. Os maiores volumes de chuva foram registrados nos dias 09/02, 14/02, 17/02, 25 e 26/02 respectivamente com 55,9mm, 31,3mm, 35,9mm, 23,0mm e 24,0mm. O maior período sem pluviosidade foi de 6 dias, de 06 a 11 de janeiro. Em 04/02 houve registro de temperatura máxima de 34,8ºC e mínima de 17,8ºC no dia 27/02 conforme gráfico 06.

Nesse mês foram notificados 380 casos de dengue, aumento expressivo se comparado com o mês de janeiro, fato que pode ser explicado em razão da constante pluviosidade seguida de dias que apresentaram temperaturas em elevação somadas ao ambiente favorável a eclosão das larvas do *Aedes aegypti* e ao aumento dos casos de dengue em função dos criadouros disponíveis contendo água limpa.

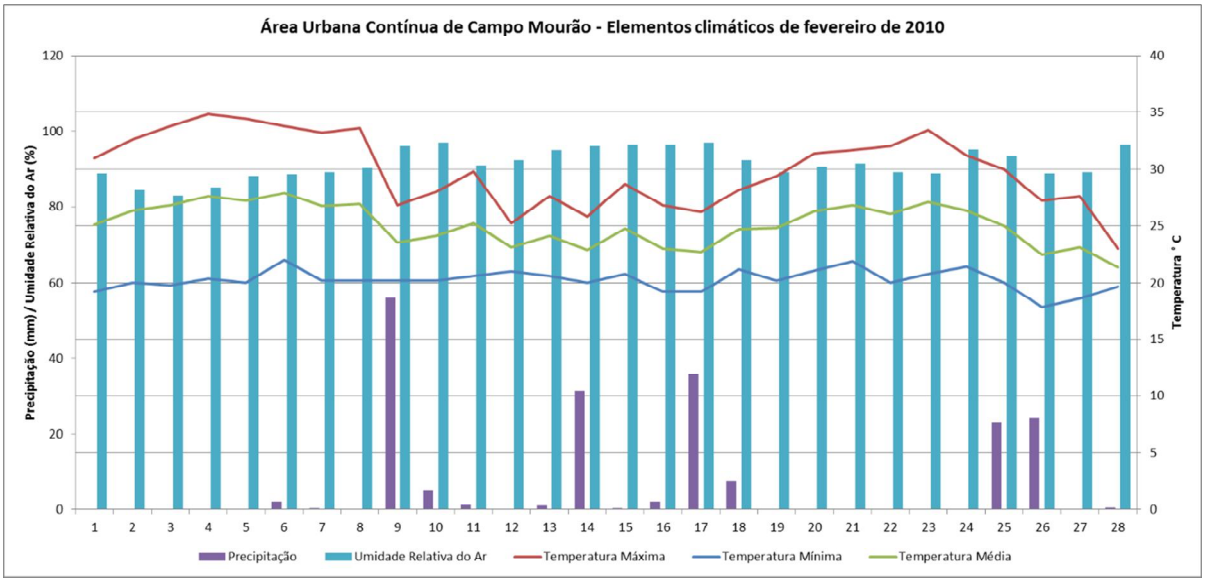


Gráfico 06: Elementos climáticos do mês de fevereiro de 2010
Fonte: INMET/BDMET
Org: Org. VILLWOCK, F. H. (2015)

No mês de março de 2010 o acumulado de precipitação foi de 156,4mm. Esse total foi registrado em 11 dias. Os maiores volumes ocorreram nos dias 01/03, 15/03, 21/03 e 27/3 com 15,0mm, 19,3mm, 17,3mm e 42,7mm consecutivamente. O maior período sem pluviosidade foi de 7 dias de 07/03 a 13/03. A temperatura média compensada foi de 22,9 sendo que a máxima foi de 33,6ºC no dia 13/03 e a mínima 12,6ºC no dia 07/03 (gráfico 07).

Nesse mês houve 386 notificações de dengue no município de Campo Mourão. O número de notificações crescente ocorreu mesmo havendo a inspeção de toda área urbana de Campo Mourão. É possível observar conforme gráfico 06 que a distribuição pluvial pode ter favorecido o acúmulo de água em recipientes diversos e a possível eclosão do mosquito. Uma vez que em se tratando de clima tropical, as precipitações "fornecem um meio adequado para a proliferação desses insetos, assim como a elevação de temperatura, que propicia o desenvolvimento rápido das larvas dos mosquitos" (UJVARI, 2004, p. 92).

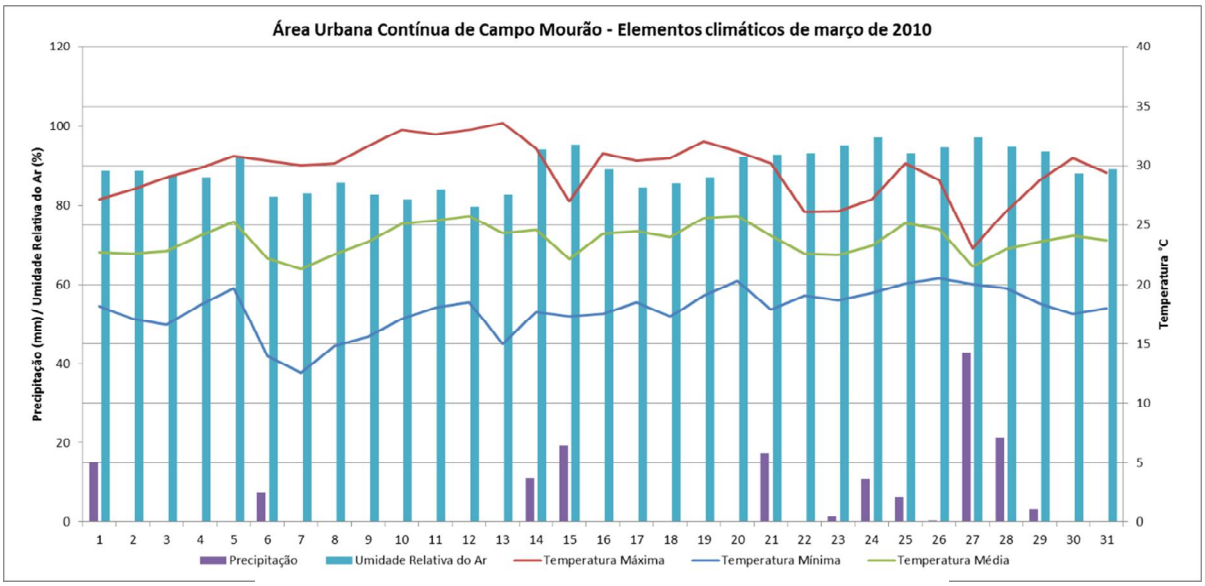


Gráfico 07: Elementos climáticos do mês de marçode 2010
Fonte: INMET/BDMET
Org: VILLWOCK, F. H. (2015).

No mês de abril de 2010 o total de pluviosidade foi de 155 mm acumulados em 9 dias. Os maiores volumes de chuva ocorreram nos dias 06/04, 23/04, 24/04 e 27/04 respectivamente 5,2mm, 103,0mm, 20,2mm e 15,6mm, respectivamente. O maior período sem precipitação foi de 16 dias de 07 a 22 de abril. A temperatura média compensada foi de 20,1°C sendo a máxima do mês de abril 32,4° nos dias 20 e 22/04 e a temperatura mínima 10,6°C no dia 07/04 (gráfico 08).

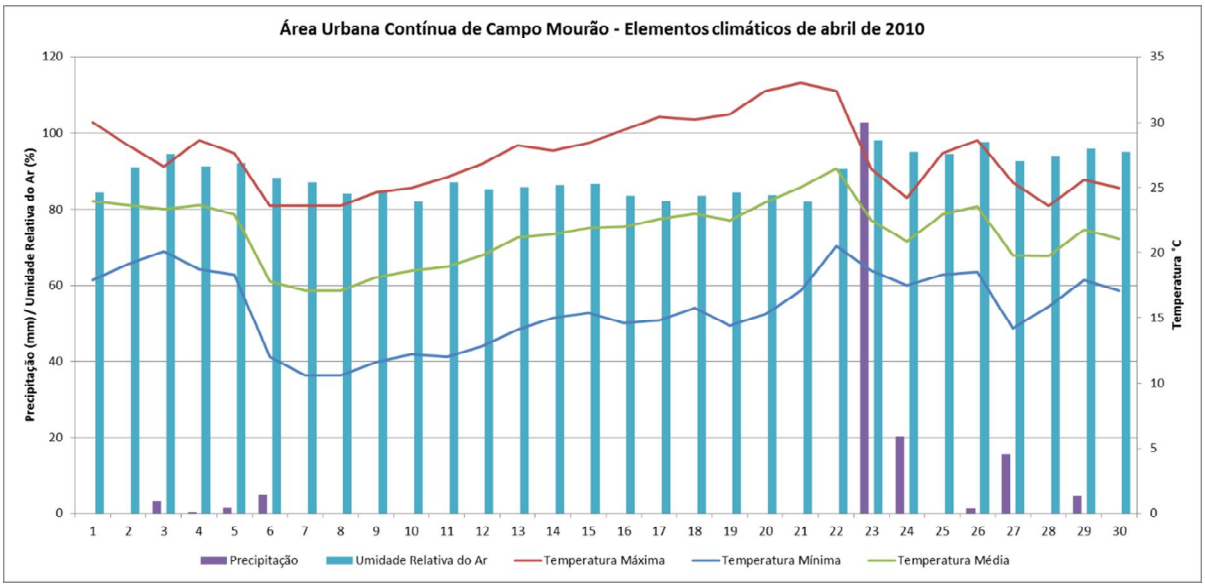


Gráfico 08: Elementos climáticos do mês de abril de 2010
Fonte: INMET/BDMET
Org: VILLWOCK, F. H. (2015)

Nesse mês houve um aumento significativo das notificações de dengue (501) casos. Esse aumento possivelmente pode ser explicado tanto pelo aumento das notificações do mês de março 386, pois Campo Mourão já se encontrava em fase de epidemia, e o vírus circulava e também pelas condições do tempo, pois a incidência de casos de dengue flutua de acordo com as condições do tempo atmosférico, ou seja, ao aumento de temperatura, pluviosidade e umidade do ar. Essas condições podem favorecer no aumento de criadouros disponíveis e também no desenvolvimento do vetor, pois a pluviosidade aumenta consideravelmente a quantidade de criadouros disponíveis para o desenvolvimento das formas imaturas do vetor, e também gera condições ambientais para o desenvolvimento de adultos.

No mês de maio de 2010, o total de pluviosidade foi de 101,9mm, no entanto, esse registro de pluviosidade ocorreu de forma irregular, haja vista o volume de precipitação mais considerável ter se concentrado depois da primeira quinzena nos dias 18/05, 25/05 e 31/05, com 74,0mm, 8,8mm e 10,4mm respectivamente (gráfico 09).

O maior período sem registro de chuva foi de mais de quinze dias, contudo se comparado aos meses anteriores houve decréscimo no número das notificações de dengue com registro de 273 casos. Esse decréscimo ocorreu conforme informações da Secretaria Municipal de Saúde

(2010) em função do trabalho desenvolvido pelos agentes de endemias que atuaram tanto na sensibilização da população, como também pela retirada do lixo de terrenos baldios, quintais, e aplicação de inseticidas para auxílio na eliminação do mosquito transmissor da dengue.

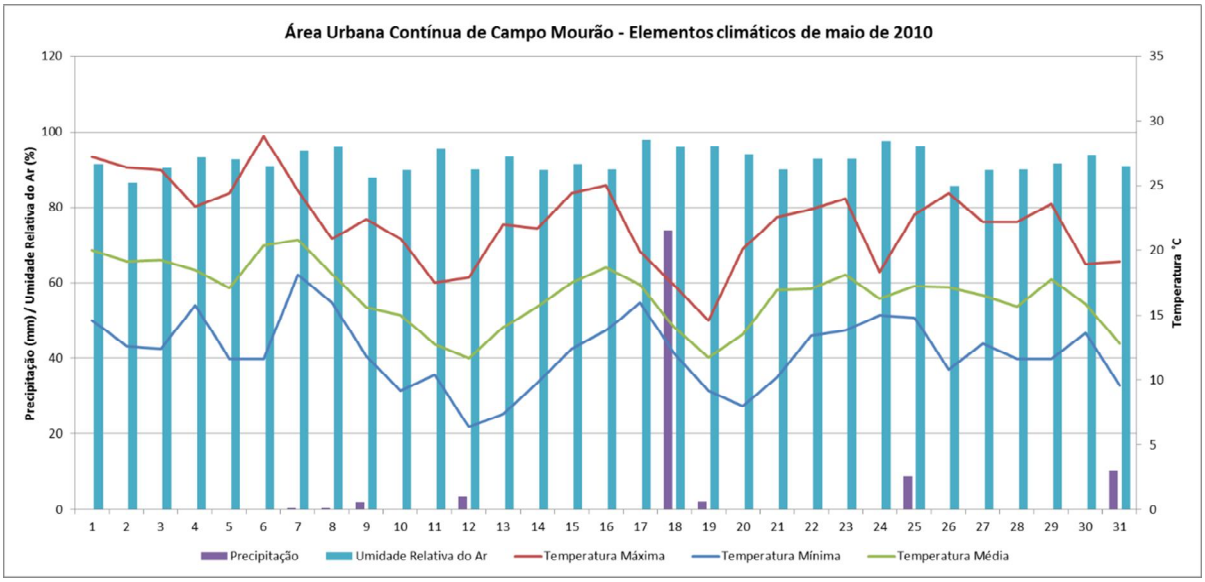


Gráfico 09: Elementos climáticos do mês de maio de 2010
Fonte: INMET/BDMET
Org: VILLWOCK, F. H. (2015)

No mês de junho foram 23 notificações de dengue, redução significativa se comparado com o mês de maio que apresentou 273 notificações. Esta redução ocorreu provavelmente pela redução da precipitação, pois os ovos mesmo depositados nos criadouros não eclodiram, e também as temperaturas mais amenas dificulta o desenvolvimento do vetor. Ambientes propícios ao desenvolvimento larval, aliados a temperaturas elevadas favorecem o desenvolvimento do mosquito. Quanto à temperatura, aquelas entre 20°C e 35°C, sem fortes alterações das temperaturas mínimas, se tornam propícias à evolução e reprodução do *Aedes aegypti*. Já as temperaturas com mínimas inferiores a 10°C, constituem-se como limitante a sobrevivência do vetor e a manutenção do ciclo viral (AJVARI, 2004).

A pluviosidade registrada no mês de junho foi de apenas 26,8mm nos dias 05/06 e 22/06 com registro de 20,5mm e 4,2mm. A temperatura média compensada foi de 16,3°C, a

temperatura máxima foi de 28,8°C no dia 20/06 e a mínima de 4,6°C no dia 07/06. Esse baixo índice pluviométrico aliado a temperaturas mais amenas, e ao trabalho desenvolvido pelo setor em vigilância epidemiológica junto a comunidade fez reduzir significativamente os casos de dengue na área urbana de Campo Mourão.

No mês de julho a precipitação total registrada foi 43,6mm. A média de temperatura compensada foi de 16,9°C, a temperatura máxima de 28,3°C no dia 31/07 e a mínima de 4,6°C no dia 14/07. No mês de agosto a pluviosidade foi de apenas 8,1mm. A temperatura média compensada de 16,8 com temperatura máxima de 33,4°C no dia 28/07 e mínima de 5,6°C no dia 15/07.

Do mês de julho a dezembro houve redução gradativa nas notificações de dengue onde em junho o registro foi de 05 casos, no mês de agosto 4 casos, setembro 14 casos, outubro 1 caso, novembro 7 casos e dezembro 25 casos**.**

Nesse sentido, quanto aos elementos meteorológicos utilizados neste artigo vale salientar que a redução dos números de notificações de dengue no ano de 2010 esteve atrelada tanto à diminuição das temperaturas mínimas e a redução de pluviosidade, sobretudo nos meses de julho e agosto. Contudo deveu-se também ao trabalho intensificado do setor de epidemiológico junto aos agentes de endemias onde os mesmos atuaram de forma intensificada na área urbana de Campo Mourão atuando no trabalho de prevenção e sensibilização junto à comunidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou de modo genérico a influência ou interferência do tempo meteorológico sobre o aumento das notificações de dengue na área urbana de Campo Mourão. Desse modo, foi de fundamental importância à análise dos dados meteorológicos, especialmente precipitação e temperatura para melhor compreensão dos tipos de tempo e sua influência no desenvolvimento do vetor. Pode-se averiguar que o controle da dengue no Brasil e também no município de Campo Mourão, se constitui como uma atividade complexa e desafiadora, tanto para os gestores que atuam na área epidemiológica da saúde pública, como também para a sociedade. Complexa, em função de alguns fatores externos ligados ao setor de saúde pública, notadamente referente aos aglomerados urbanos, especialmente aqueles ligados a moradia, como

condições inapropriadas, falta de saneamento básico, destinação inadequada dos resíduos domiciliares, especialmente os recicláveis, entre outros existentes em grandes capitais brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, e outras que contabilizam elevados números de notificações de dengue.

Desafiadora, pois depende não só dos agentes de saúde e equipes hospitalares, mas também de políticas baseadas na intersetorialidade, envolvendo tanto os agentes de endemias, os profissionais que atuam na área de saúde pública e, especialmente a sociedade que tem relação direta com a proliferação do mosquito. Para isso se faz necessário campanhas que visem à sensibilização quanto a esta problemática, para que a população compreenda que a ação para a prevenção e o controle da dengue deve ocorrer de forma individual, mas, sobretudo, também de forma coletiva. Individual, no sentido de que cada morador cuide de seu espaço de moradia, e coletiva para reforçar o controle vetorial e propagação dessa endemia.

Do período analisado (2006-2010) evidenciou-se a sazonalidade da doença em Campo Mourão entre os meses de janeiro a maio, meses que compreendem as estações de verão e outono, onde as médias de precipitações são mais elevadas na área em estudo, especialmente no verão. Já nos meses de junho, julho e agosto a precipitação diminui consideravelmente e as temperaturas são mais baixas contribuindo para inibir o vetor.

No entanto, observou-se que de janeiro a maio os totais mensais pluviométricos decresceram, mês a mês e, no entanto, os casos de dengue cresceram, até o mês de abril, com pequeno decréscimo em maio. Isso faz supor que talvez a ecologia do vetor esteja ligada basicamente a um mínimo pluviométrico e/ou mínimo de umidade relativa do ar, e não apresenta uma correlação linear com o aumento de pluviosidade. O mesmo talvez ocorra com a temperatura mínima, que pode apenas ser um determinado valor de corte e interrupção da procriação. Mas há outros elementos a serem considerados: a dinâmica das coleções hídricas, pois enxurradas tendem a eliminar os criadouros; a dinâmica dos tipos de tempo e ventos dos diferentes quadrantes; a taxa de incidência de casos, dia a dia, aumentando o risco de contaminação com o aumento de pessoas contaminadas e, portanto, transmissoras.

Desse modo, constata-se que a prevenção e o controle do *Aedes aegypti* devem ocorrer de forma integrada e de forma periódica através dos agentes de endemias, comunidade e, especialmente as várias áreas do conhecimento que se dedicam aos estudos sobre esse vírus, não

somente no período com maior número de notificações, mas durante o ano todo, pois a dengue se constitui num dos principais problemas em se tratando de saúde pública, conforme se pode avaliar por sua extensão territorial a qual atinge especialmente os países tropicais e subtropicais. Também está presente com as mudanças na ecologia humana em razão do maior contato do homem com o *Aedes aegytpi* e, consequentemente a interação com o clima.

Considera-se ainda que, algumas condições socioambientais, como infraestruturas inadequadas, falta de saneamento, como diferentes tipos de recipientes jogados a céu aberto, piscinas, plantas ornamentais, oficinas, ferro-velho sem cobertura, dentre outros que aliados à cultura em cultivar plantas e deixá-las em pratinhos, e falta de limpeza dos quintais favoreceram a expansão de dengue nos bairros da área urbana de Campo Mourão.

RERERÊNCIAS

AQUINO JUNIOR, José. **A dengue na área urbana contínua de Maringá/PR**: uma abordagem socioambiental da epidemia de 2006/07. Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2010.

_____. A problemática da dengue em Maringá-PR: uma abordagem socioambiental a partir da epidemia de 2007. **Higeia**: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia. (15) :157 - 176, Dez/2012 página 157. Acesso em: 20 de abril de 2015.

BORSATO, Victor da Assunção. A participação da massa Tropical Atlântica no estado do tempo no centro sul do Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, V.1, N.5, p.293 – 304, 2012. Disponível em: http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/ . Acesso dia 20 de maio de 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. 6ª ed. rev. Brasília, 2005. 320p.

BUSQUIM, Patricia Dallago. Chandoha. **Plano de Contingência para o combate a dengue no município de Campo Mourão** – SESAU, Secretaria Municipal de Saúde: Campo Mourão, 2013.

CONTI, José Bueno. **A geografia física e as relações sociedade/natureza no mundo tropical**. São Paulo: Humanitas Publicações, 1997.

DENGUE INSTRUÇÕES PARA PESSOAL DE COMBATE AO VETOR: manual de normas técnicas. – 03. ed., Brasília: Ministério da Saúde**: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 84p.**

FERREIRA, Maria Eugênia Moreira Costa. **Doenças tropicais**: o clima e a saúde coletiva. Alterações climáticas e a ocorrência de malária na área de influência do reservatório de Itaipu, PR. Disponível em: http://www.agb.org.br/files/TL_N20.pdf. São Paulo, Revista Terra Livre, ano 1, n. 1, p. 179-192, 1986. Acesso em 03 de julho de 2014.

JORGE, Felipe Vanhoni. MENDONÇA, Francisco. Fachada Atlântica Sul do Brasil: dinâmica e tendências climáticas regionais no contexto das mudanças globais. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Os climas do Sul em tempos de mudanças climáticas globais**. Jundiaí: PACO EDITORIAL, 2014.

LACAZ, Carlos da Silva. BARUZZI, Roberto G. e SIQUEIRA JUNIOR, Valdomiro. **Introdução a Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: EDGARD BLÜCHER, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

MAACK, Reinhard. Geografia física do estado do Paraná**. 2ª ed., Rio de Janeiro: José Olympio: Curitiba: Secretaria de Estado do Esporte e da Cultura, 1981.**

MASSOQUIM, Nair Glória. **Clima e Paisagem da Mesorregião Centro Ocidental Paranaense.** Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2010.
MORAES, P, R MORAES, P, R. **As áreas tropicais úmidas e as febres hemorrágicas virais** – uma abordagem geográfica. São Paulo: Humanitas, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria Nacional de ações básicas de saúde. Coordenação de Assistência Médica e Hospitalar. **Conceitos e definições em saúde**. Brasília, 1977.

ROJAS, Rolando Armijo. **Epidemiología.** Buenos Aires: INTER-MÉDICA, 1974.

TIMERMAN, Artur. NUNES, Estevão, LUZ, Kleber. **Dengue no Brasil** – Doença urbana. São Paulo: Limay, 2012.

TORRES, Eric Martínez. **Dengue.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005.

TROPPMAIR, Helmut. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio Claro: Edição do autor, UNESP, 1989.

UJVARI, Stefan Cunha. **Meio ambiente e epidemias**. São Paulo: Senac, 2004.

VASCONCELLOS, Pedro Fernando da Costa. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2 em Araguaiana, Tocantins, Brasil. **Revista Instituto Médico Tropical,** São Paulo. 2003.

YOKOO, Edson. Noriyuki. **A dinâmica das frentes de ocupação territorial na mesorregião Centro-Ocidental paranaense**. Tese de Doutorado. Maringá: UEM, 2013.

Submetido em: 06/05/2015
Aceito em: 11/05/2016