



## **CLIMA E SAÚDE: ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DO TEMPO ATMOSFÉRICO NO NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO – PR.**

YOKOO, Sandra Carbonera, Geografia, FECILCAM, [sandracarbonera@ibest.com.br](mailto:sandracarbonera@ibest.com.br)

### **INTRODUÇÃO**

É altamente relevante a importância da Climatologia nos estudos referentes ao ambiente geográfico, pois o clima repercute de modo significativo na organização dos espaços, tanto em escala local, regional e global. As sociedades dependem grandemente das condições do ambiente natural para o seu desenvolvimento tecnológico, econômico, de saúde pública e até mesmo cultural.

Desse modo, é de grande relevância conhecer as condições do ambiente climático para o desenvolvimento dos diversos setores das atividades humanas, tanto aquelas voltadas às atividades urbanas como aquelas relativas às atividades agrícolas, de planejamento ambiental, dentre outros.

Segundo Maack (1981) por localizar-se entre os paralelos 24°00' e 24°10'S e os meridianos 52°39' e 52°20'W, sobre o Terceiro Planalto Paranaense, o município de Campo Mourão encontra-se numa zona considerada por diversos estudiosos como Cfa – zona de clima mesotérmico subtropical úmido em todas as estações. Verifica-se aí acentuada variabilidade do tempo atmosférico, em razão tanto dos diversos sistemas atmosféricos atuantes sobre a região como das respostas do ambiente geográfico local.

O presente trabalho será desenvolvido na ótica: clima e saúde, neste caso, a associação do clima e a dengue no município de Campo Mourão, haja vista os trabalhos científicos relativos a essa temática no município, além de escassos, e, geralmente apoiarem-se em métodos estatísticos embasados em médias climatológicas mensais.

Nesse sentido, o presente estudo tem por objetivo principal contribuir para o entendimento do clima e suas possíveis relações com a dengue no município de Campo Mourão, através do estudo dos elementos: precipitação em escala diária, para os meses de janeiro a maio.

Para tanto, num primeiro momento levantaram-se dados referentes ao número de notificações de dengue clássica, no município de Campo Mourão, para o período 2008 e 2009, junto a Secretaria de Saúde. Elegeram-se como amostragem os meses que apresentaram um maior número de notificações.



Em seguida levantaram-se dados meteorológicos de pluviosidade junto à Estação Climatológica Principal de Campo Mourão relativo ao mesmo período.

De posse de tais dados elaborou-se uma tabela referente à variação média mensal da pluviosidade relativamente aos meses de janeiro a maio, para servir de parâmetro referencial.

Essas tabelas foram analisadas meticulosamente, estabelecendo-se correlação entre a pluviosidade e as notificações de dengue para o mesmo período.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É imprescindível a análise do clima concomitantemente com o espaço geográfico. Desse modo, estudiosos tanto de Climatologia como de Meteorologia devem ater-se aos estudos ligados à superfície de dado lugar; mas esses estudos devem estar também relacionados ao entendimento dos episódios dos tipos de tempo, ou seja, à análise voltada a uma perspectiva regional.

O progresso da Climatologia Geográfica deve-se a Sorre, em razão do conceito de clima, como também a Pedelaborde e Monteiro. Este último fundamentou suas pesquisas na metodologia da Análise Rítmica, que a partir dos anos 1960, embora, no Brasil, tenha sido utilizada com pouco fundamento, foi de grande relevância. Para esse autor “os encadeamentos atmosféricos é que propiciam a integração dos fatos climáticos com os demais fatos geográficos”.

De acordo com as considerações de Maack (1981), o caráter do clima de uma determinada região não ressalta apenas os valores meteorológicos, estes, entretanto, fornecem a base estatística para obtenção dos elementos mais importantes, permitindo uma classificação climática.

A vida é categoricamente ligada ao tempo e ao clima, ou às suas condições meteorológicas, por isso se observa cada vez mais a procura de informações referentes a dados meteorológicos e estudos climatológicos para todas as atividades, bem como em se tratando de questões de saúde pública.

Sendo o clima determinante na organização de diferentes atividades, o presente estudo se propõe contribuir para o entendimento do clima e suas possíveis relações com proliferação dos casos de dengue no município de Campo Mourão, que se localiza na Região Centro-Occidental Paranaense, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.



Segundo Forattine (2002) “a dengue é uma arbovirose que tem causado preocupação por ser um problema de saúde pública mundial”. Os países tropicais são os mais atingidos em função de suas características ambientais, climáticas e sociais.

Assim Vasconcelos (2003) corrobora:

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.

A incidência de casos de dengue também flutua de acordo com as condições do tempo atmosférico, ou seja, ao aumento de temperatura, pluviosidade e umidade do ar. Essas condições para Depradine (2004) in Ribeiro (2006) favorecem o aumento do número de criadouros disponíveis e também o desenvolvimento do vetor.

Considerando a abundância e proliferação de *Aedes aegypti* em relação aos dados meteorológicos de temperatura e pluviosidade, Moore (1985) in Ribeiro (2006) “mostrou que a temperatura não foi um bom indicador de abundância larval, porém o volume e o número de dias com chuva podem constituir preditores úteis de sua abundância”.

De acordo com Gonçalves Neto & Rebelo (2004) as chuvas exercem grande influência na determinação do período de ocorrência da doença. 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.

O presente estudo tem por objetivo fazer um estudo correlacionado pluviosidade com a ocorrência de dengue no município de Campo Mourão.

Segundo dados da Secretaria de Saúde mesmo havendo a vigilância dos agentes de combate a dengue, o vetor encontrou condições favoráveis para desenvolver-se no município de Campo Mourão.

Segundo Linnaeus, 1762 in Ministério da Saúde (2001) a *aedes aegypti* é uma espécie tropical e subtropical, encontrada em todo mundo, entre as latitudes 35°C Norte e 35°C Sul. Embora a espécie tenha sido identificada até a latitude 45°C Norte, estes tem sido achados esporadicamente apenas durante a estação quente, não sobrevivendo ao inverno.

Por sua estreita relação com o homem o *Aedes aegypti* é, especialmente, mosquito urbano, encontrado em maior abundância em cidades, porém também ocorre em zonas rurais.



De acordo com dados do Ministério da Saúde (2001) os mosquitos se desenvolvem através de metamorfose completa, e ciclo de vida do *Aedes aegypti* compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e adulto.

Os ovos do *Aedes aegypti* medem, aproximadamente, 1 mm de comprimento e contorno alongado e fusiforme. São depositados pela fêmea, individualmente, nas paredes internas dos depósitos que servem como criadouros, próximos a superfície da água. No momento da postura os ovos são brancos, mas, rapidamente, adquirem a cor negra brilhante. A fecundação se dá durante a postura e o desenvolvimento do embrião se completa em 48 horas, em condições favoráveis de umidade e temperatura. Uma vez completado o desenvolvimento embrionário, os ovos são capazes de resistir a longos períodos de dessecação, que podem prolongar-se por mais de um ano. A capacidade de resistência dos ovos de *Aedes aegypti* a dessecação é um sério obstáculo para sua erradicação. Essa condição permite que os ovos sejam transportados a grandes distâncias, em recipientes secos, tornando-se assim o principal meio de dispersão do inseto (dispersão passiva) (FORATTINI, 1962 IN MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

Segundo o mesmo órgão como o *Aedes aegypti* é um inseto holometabólico, a fase larvária é o período de alimentação e crescimento. As larvas passam a maior parte do tempo alimentando-se especialmente de material orgânico acumulado nas paredes e fundo dos depósitos. As larvas possuem quatro estágios evolutivos.

A duração da fase larvária depende da temperatura, disponibilidade de alimento e densidade das larvas no criadouro. Em condições ótimas, o período entre a eclosão e a pupação pode não exceder a cinco dias. Contudo, em baixa temperatura e escassez de alimento, o 4º estágio larvário pode prolongar-se por várias semanas, antes de sua transformação em pupa. A larva do *Aedes aegypti* é composta de cabeça, tórax e abdômen. O abdômen é dividido em oito segmentos. O segmento posterior e anal do abdômen tem quatro brânquias lobuladas para regulação osmótica e um sifão ou tubo de ar para a respiração na superfície da água. O sifão é curto, grosso e mais escuro que o corpo. Para respirar, a larva vem a superfície, onde fica em posição quase vertical. Movimenta-se em forma de serpente, fazendo um "S" em seu deslocamento. É sensível a movimentos bruscos na água e, sob feixe de luz, desloca-se com rapidez, buscando refúgio no fundo do recipiente (fotofobia) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2001).

A terceira fase de desenvolvimento do *Aedes aegypti* ainda segundo informações do Ministério da Saúde seriam as pupas. As pupas não se alimentam. É nesta fase que ocorre a metamorfose do estágio larval para o adulto. Quando inativas se mantêm na superfície da água, flutuando, o que facilita a emergência do inseto adulto.

O estado pupal dura, geralmente, de dois a três dias. A pupa é dividida em cefalotórax e abdômen. A cabeça e o tórax são unidos, constituindo a porção chamada



cefalotórax, o que dá a pupa, vista de lado, a aparência de uma vírgula. A pupa tem um par de tubos respiratórios ou “trompetas”, que atravessam a água e permitem a respiração.

O adulto de *Aedes aegypti* representa a fase reprodutora do inseto. Como ocorre com grande parte dos insetos alados, o adulto representa importante fase de dispersão. Entretanto, com o *Aedes aegypti* é provável que haja mais transporte passivo dos ovos e larvas em recipientes do que a dispersão ativa pelo inseto adulto.

O *Aedes aegypti* é escuro, com faixas brancas nas bases dos segmentos torsais e um desenho em forma de lira no mesonoto. Nos espécimes mais velhos, o “desenho da lira” pode desaparecer, mas dois tufos de escama branco-prateados no clípeo, escamas claras nos tarsos e palpos permitem a identificação da espécie. O macho se distingue essencialmente da fêmea por possuir antenas plumosas e palpos mais longos. Logo após emergir do estágio pupal, o inseto adulto procura pousar sobre as paredes do recipiente, assim permanecendo durante várias horas, o que permite o endurecimento do exoesqueleto, das asas e, no caso dos machos, a rotação da genitália em 180°C (MINISTÉRIO DA SAÚDE, p. 13, 2001).

Conforme o mesmo órgão “as fêmeas se alimentam mais frequentemente de sangue, servindo como fonte de repasto a maior parte dos animais vertebrados, mas mostram marcada predileção pelo homem (antropofilia)”.

É pequena a capacidade de dispersão do *Aedes aegypti* pelo vôo, quando comparada com a de outras espécies. Não é raro que a fêmea passe toda sua vida nas proximidades do local de onde eclodiu, desde que haja hospedeiros. Poucas vezes a dispersão pólo vôo excede os 100 metros. Entretanto, já foi demonstrado que uma fêmea grávida pode voar até 3Km em busca de local adequado para a oviposição, quando não há recipientes apropriados nas proximidades. A dispersão do *Aedes aegypti* a grandes distancias se dá, geralmente, como resultado do transporte dos ovos e larvas em recipientes. Quando não estão em acasalamento, procurando fontes de alimentação ou em dispersão, os mosquitos buscam locais escuros e quietos para repousar (MINISTÉRIO DA SAÚDE, p. 14, 2001).

Tanto a fêmea quanto o macho do *Aedes aegypti* são encontrados em proporções semelhantes dentro das residências. Quando em repouso fica nos dormitórios, banheiros, e na cozinha, especialmente nas paredes, móveis e roupas penduradas.

Segundo o OPAS/OMS in Secretaria da Saúde (2001, p. 14) “quando o *Aedes aegypti* está infectado pelo vírus da dengue, pode haver transmissão transovariana destes, de maneira que, em variável percentual, as fêmeas filhas de um espécime portador nascem já infectadas”.

Os adultos de *Aedes aegypti* podem permanecer vivos em laboratórios durante meses, mas, na natureza, vivem em média de 30 a 35 dias. Com uma mortalidade diária de



10%, a metade dos mosquitos morre durante a primeira semana de vida e 95% durante o primeiro mês.

Em se tratando de criadouros do *Aedes aegypti*, todos os depósitos que contenham água deverão ser cuidadosamente examinados, como por exemplo, caixas d' água, tanques, pneus, folhas, troncos de árvores, poços, recipientes como vasos de flores, vasilhas de usos animais, baldes, garrafas, cascas de ovos, telhas, dentre outros.

Segundo a Secretaria da Saúde (2001) todos os depósitos que contenham água devem ser inspecionados com ajuda de uma fonte luminosa (lanterna, e/ou espelho). Os focos encontrados devem ser coletados e acondicionados em um recipiente e, exibidos aos moradores da casa. Deve haver também a orientação a respeito da necessidade de proteção mais adequada.

### **ANÁLISE E RESULTADOS DA PLUVIOSIDADE COM AS NOTIFICAÇÕES DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO.**

De acordo com os dados da Estação Climatológica Principal de Campo Mourão (2010), no mês de **janeiro de 2008** o total de precipitação foi de 154,2mm. Essa chuva ocorreu em 14 dias e ocorreu de forma bem distribuída.

Os maiores volumes de chuva foram registrados nos dias 04/01, 05/01, 12/01, 19/01 e 29/01 respectivamente com 33,2mm, 17,4mm, 15,4mm, 18,5mm e 19,0mm. O maior período sem pluviosidade foi de 6 dias, de 06 a 11 de janeiro.

Nesse mês houve apenas 3 notificações de dengue, conforme quadro 01. O número reduzido de notificações se deve segundo a Secretaria de Saúde do município de Campo Mourão (2010), aos cuidados e conscientização da comunidade, bem como das visitas dos agentes de saúde do município.

No mês de janeiro de 2008 o total de precipitação foi de 154,2mm. Essa chuva ocorreu em 14 dias e de forma bem distribuída.

Quadro 01: Frequência por mês de notificação de dengue em Campo Mourão.

<b>Ano da Notif.</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fev.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Abr.</b>	<b>Mai.</b>
<b>2008</b>	03	04	05	26	00
<b>2009</b>	03	02	03	01	06

Fonte: Secretaria de Saúde do Município de Campo Mourão.  
Org: YOKOO. S.C. (2010)

No mês de **fevereiro de 2008** o total de chuva acumulado foi de 78,5mm acumulados em 13 dias. Os maiores volumes ocorreram nos dias 11/02, 19/02 e 29/02



respectivamente 10, 4mm, 9,2mm e 25,4mm. O maior período sem ocorrência de chuvas foi de 9 dias, ou seja, do dia 01/02 ao dia 09/02.

O referido mês apresentou somente uma notificação a mais se comparado com o mês anterior, ou seja, 4 casos foram notificados. Esse número reduzido se deve tanto a diminuição do volume pluviométrico, bem como da conscientização dos agentes de dengue, e dos cuidados da população em fazer limpeza dos locais propícios ao desenvolvimento do mosquito.

No mês de **março de 2008** o acumulado de precipitação foi de 174,3 mm. Esse total foi registrado em 16 dias. Os maiores volumes ocorreram nos dias 01/03, 09/03, 12/03 e 21/3 com 29,2mm, 47,8mm, 23,6mm e 21,9mm consecutivamente. O maior período sem pluviosidade foi de 6 dias de 03/03 a 08/03. Nesse mês houve 5 notificações de dengue no município de Campo Mourão.

No mês de **abril de 2008** o total de pluviosidade foi de 92,3mm acumulados em 12 dias. Os maiores volumes de chuva ocorreram nos dias 14/04, 16/04 e 30/04 respectivamente 48,8mm, 8,5mm e 8,5mm respectivamente.

O maior período sem precipitação foi de 9 dias de 04 a 12 de abril. Durante esse mês observou-se que as chuvas estiveram mais concentradas da segunda década do mês em diante.

Nesse mês houve notificação de somente 01 caso de *Aedes aegypti*.

No mês de **maio de 2008** o total de pluviosidade foi de 109,3mm, no entanto, esse registro de pluviosidade ocorreu de forma desigual, haja vista os maiores volumes ter se concentrado apenas nos dias 02/05 e 29/05, com 51,9mm e 53,9mm respectivamente.

O maior período sem registro de chuva foi de 24 dias, ou seja, de 05/05 e 28/05, porém se comparado aos meses anteriores houve aumento nas notificações para 06 casos de dengue.

Esse aumento se deve segundo a Secretaria de Saúde (2010) em função do descuido dos focos de dengue, bem como do aumento de número de pessoas infectadas ter aumentado, facilitando uma maior transmissão da dengue.

No mês de **janeiro de 2009** o total de pluviosidade acumulada foi de 243,6mm distribuídos em 14 dias. Durante esse mês as chuvas ocorreram de forma bem distribuída de modo que os maiores registros ocorreram nos dias 01/01, 09/01, 14/01, 15/01, 25/01 e 27/01 respectivamente 17,6mm, 26,5mm, 21,9mm, 41,5mm, 54,8mm e 19,3mm respectivamente. O maior período sem ocorrência de precipitação foi de 9 dias, de 16/01 a 24/01.



Nesse mês o registro de pluviosidade foi alto e as condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*, desse modo, houve 3 notificações de casos de dengue no município.

No mês de **fevereiro de 2009** a precipitação total foi de 121,2mm em 13 dias. Os maiores volumes foram concentrados nos dias 03/02, 04/02, 12/02, 17/02 e 27/02 com registros de 22,9mm, 26,5mm, 10,7mm, 9,9mm e 8,5mm. O maior período sem registro de precipitação pluvial foi de 5 dias, ou seja, de 20/02 a 24/02.

Quanto ao número de notificações de dengue o referido mês apresentou somente dois casos, embora as condições de tempo também tenham sido favoráveis. Tal fato pode ser explicado em função das visitas dos agentes de endemias, bem como na limpeza dos focos de contaminação do mosquito.

No mês de **março de 2009** a precipitação foi de 114,3mm concentrados em 8 dias. Sendo que os maiores volumes se concentraram nos dias 08/03, 09/03, 13/03 e 29/03 com 14,1mm, 36,5mm, 17,8mm e 14,4mm. O maior período sem registro de chuva foi de 07 dias, de 14/03 a 20/03.

Durante esse mês o município de Campo Mourão apresentou 3 notificações de dengue (quadro 01).

O mês de **abril de 2009** registrou um total de pluviosidade de 51,7mm concentrados em 4 dias. Os maiores volumes se concentraram no início do mês nos dias 01/04 e 09/04 com 7,5mm e 41,9mm.

Após o dia 09 houve um registro de somente 0,2 mm de chuva, de modo que o maior período sem pluviosidade foi de 13 dias, ou seja, de 10/04 a 22/04 e de 24/04 a 30/04.

Durante o referido mês o município registrou somente 1 notificação de dengue. O número reduzido de notificações está no fato do baixo volume de chuva, especialmente da segunda década em diante, bem como as visitas dos agentes de endemias e a conscientização dos moradores em relação ao mosquito.

No mês de **maio de 2009** o total acumulado de precipitação pluvial foi de 243,6mm, concentrados em 14 dias. A pluviosidade desse mês ocorreu de forma bem distribuída de modo que os maiores volumes se concentraram nos dias 01/05, 04/05, 09/05, 14/05, 15/05, 25/05, 26/05 e 27/05 com respectivamente 17,6mm, 26,0mm, 26,5mm, 21,9mm, 41,5mm, 54,8mm, 15,5mm e 19,3mm. O maior período sem registro de precipitação pluvial foi de 09 dias, de 16/05 a 24/05.

Durante esse mês houve um aumento nas notificações de dengue (6 casos), especialmente se comparado aos meses anteriores do referido ano. Esse aumento no número de notificações provavelmente pode estar relacionado ao alto volume de chuva, sua concentração, haja vista o ambiente ter apresentado condições favoráveis ao





desenvolvimento do mosquito, bem como um descuido da limpeza por parte dos moradores do município de Campo Mourão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa revelou a importância da influência ou interferência do clima sobre a saúde, desse modo, foi de fundamental importância à análise dos dados meteorológicos: precipitação e temperatura para melhor compreensão da variabilidade climática sobre as notificações de dengue no Município de Campo Mourão.

Os resultados encontrados mostraram a associação entre número de casos de notificações de dengue e elementos do clima, como: precipitação e temperatura. Segundo dados da Secretaria de Saúde do município de Campo Mourão (2010), como a ocorrência da dengue é anual, e ocorre especialmente nos meses mais quentes do ano, o maior número de casos nesse município é registrado entre os meses de janeiro a maio.

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 as áreas do conhecimento que se dedicam aos estudos sobre esse vírus.

## REFERÊNCIAS

CADERNO DE SAÚDE PÚBLICA. GONÇALVES Neto, VS, REBELO, JMM. **Aspectos epidemiológicos da dengue no município de São Luís Maranhão**, Brasil. 2004.

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

FORATTINI OP. **Culicidologia médica**: identificação, biologia e epidemiologia. São Paulo: Edusp, 2002, vol. 2.

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.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Clima. In: IBGE. **Geografia do Brasil**: grande região sul. 2. ed. Rio de Janeiro, 1968. v. 4, p. 114-166.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

RIBEIRO, Andressa, F, MARQUES, Gisela, R, A, M et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas: **Revista saúde pública**, 2006 (671-676), disponível em: <http://www.dengue.lcc.ufmg.br>. Acesso em 28/07/2010 as 17h35minh.

VASCONCELLOS, P,F,C. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2 em Araguaiana, Tocantins, Brasil. **Revista Instituto Médico Tropical** São Paulo. 2003.