



ANÁLISE PARCIAL DA INFLUÊNCIA DE ASPECTOS METEOROLÓGICOS SOBRE CASOS DE DENGUE NO MUNICÍPIO DE UBERABA/MG, ANO DE 2012

Leonardo Batista Pedroso (pedroso88@msn.com) - Universidade Federal de Uberlândia

Paulo Cezar Mendes (pcmendes@iq.ufu.br) - Universidade Federal de Uberlândia

Eixo 6: Riscos, Vulnerabilidades Ambientais e Geografia da Saúde

RESUMO

Entendendo a dengue enquanto um dos mais sérios problemas de saúde pública do mundo e constatando o grande número de casos para vários municípios brasileiros, este trabalho tem por objetivo analisar a incidência de dengue no Município de Uberaba-MG, para o ano de 2012, buscando uma relação com elementos meteorológicos. Para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico em diferentes artigos, revistas, livros, portais, guias e manuais que tratassem das temáticas de saúde pública, e dengue. Foram obtidos dados junto ao portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no Sistema de Informações de Agravos de Notificação – SINAN e outras subdivisões do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e Agência Nacional de Água. Os dados de dengue analisados incluem as distintas manifestações clínicas da doença. Constatou-se que a maior incidência se faz presente nos meses iniciais e finais do ano, o que corresponde ao período da estação verão, devido à questão natural e climática, também evidenciada a partir dos dados meteorológicos para o ano e climáticos para a série entre 1975 e 2011. No entanto, há um pequeno intervalo entre o aumento das alturas pluviométricas e temperatura para com o aumento do número de casos, demonstrando que esta lacuna temporal também se evidencia pelo tempo hábil de acúmulo de água, proliferação e infestação vetorial, bem como transmissão, sendo este período relativo à um mês.

Palavras-chave: dengue. Uberaba. aspectos meteorológicos. elementos climáticos.

ABSTRACT

Understanding dengue as one of the most serious public health problems in the world and noting the large number of cases for various municipalities, this paper aims to analyze the incidence of dengue in the city of Uberaba, for the year 2012, seeking a relationship with meteorological elements. For the development of this research was initially conducted a bibliographical survey in different articles, magazines, books, portals, guides and manuals that treat themes of public health, and dengue. Data were obtained at the gate of the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, the Sistema de Informações de Agravos de Notificação – SINAN and other divisions of the Banco de Dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET and Agência Nacional de Águas. The dengue data analyzed include distinct clinical manifestations of the disease. It was found that the highest incidence is present in the initial and final months of the year, which corresponds to the period of the summer season, due to natural and climatic issue, also evidenced based on the meteorological data for the year and weather for the series between 1975 and 2011. However, there is a small gap between the increase in pluviometric and temperature for heights to the increasing number of cases, demonstrating that this time gap is also evidenced by the timely accumulation of water, vectorial proliferation and infestation, and transmission, and this period on one month.

Keywords: dengue. Uberaba. meteorological aspects. climatic elements.



INTRODUÇÃO

De acordo com os registros e estudos realizados apresentados por Pontes e Ruffino-Netto (1994), as primeiras epidemias de dengue se originaram em 1779 em Jacarta e Cairo, tendo o ano seguinte afetado significativamente a Filadélfia cidade norte-americana, de clima temperado, possibilitando os registros e dados clínicos realizados por Benjamin Rush. Porém, para outros registros na literatura, a primeira epidemia data de 1784 na Europa, enquanto outros autores citam o ano de 1782 em Cuba (BRASIL, 1996). Desta forma, constata-se que regiões de clima temperado também já haviam sido afetadas no passado. Já no fim do século XIX, há referência de três epidemias envolvendo o Caribe e a Austrália. No século XX, a literatura menciona várias outras epidemias no mundo, como na Austrália, Panamá, África do Sul, África Oriental, Grécia, Sudeste Asiático, Índia, Oceania e nas Américas (BRASIL, 1996).

A Dengue tem sido relatada nas Américas há mais de 200 anos, intensificando-se após 1960, com circulação comprovada dos sorotipos 2 e 3 em vários países a partir de 1963. A introdução do sorotipo 1 ocorreu no ano de 1977, inicialmente pela Jamaica. A partir de 1980 há um aumento na magnitude do problema, pois foram notificadas epidemias em vários países, os quais cabem citar, Brasil (1982/1986-1996), Bolívia (1987), Paraguai (1988), Equador (1988), Peru (1990) e Cuba (1977/1981), sendo que este último, no ano de 1981, passou por um evento de extrema importância na história da Dengue nas Américas, no qual ocorreu o primeiro relato de Febre Hemorrágica da Dengue ocorrido fora do Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental (BRASIL, 1998).

No Brasil, há referências desde o ano de 1846, quando uma epidemia atingiu cidades como Rio de Janeiro, São Paulo, Salvador e outras. Esta epidemia durou dois anos, sendo conhecida, na época, por outros nomes: “polca”, “patuléia” febre eruptiva reumatiforme. Há registro de uma epidemia em São Paulo entre os anos de 1851 e 1853 e outra em 1916, que ficou conhecida pelo nome de “urucubaca”; mas somente em 1981-1982 é que ocorre a primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente na cidade de Boa Vista - Roraima, causadas pelos sorotipos 1 e 4. (BRASIL, 1998).

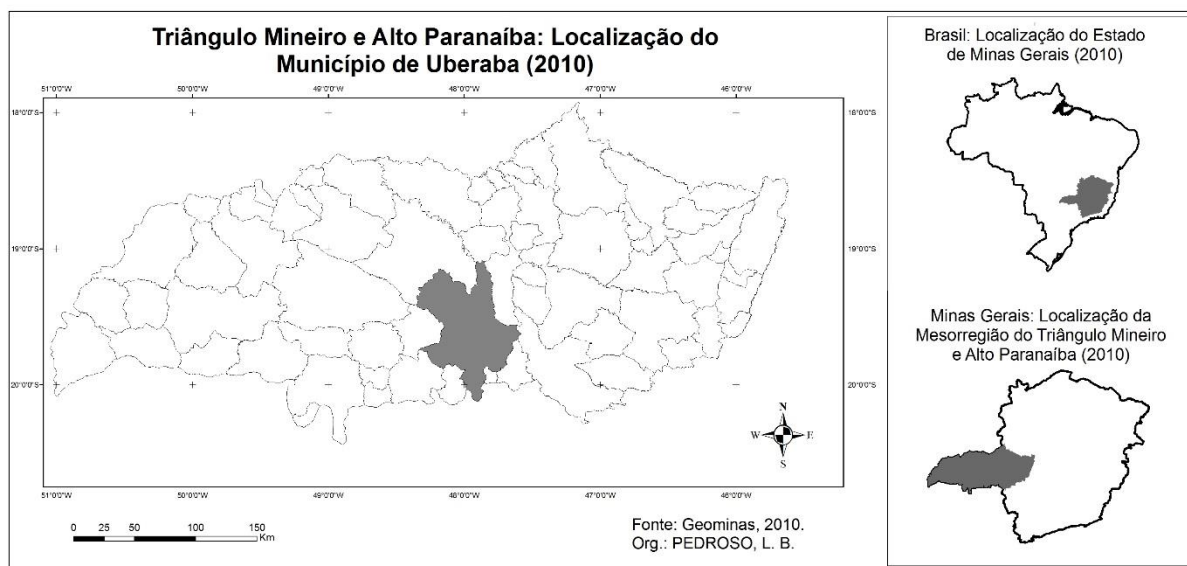
Em 1958, a partir de campanhas específicas para se erradicar o vetor, declarou-se extinto do território brasileiro e, conseqüentemente, o fim dos casos de dengue. No entanto, os registros apontaram o retorno da espécie, sobretudo, nas regiões das cidades de Belém-PA e São Luís-MA (BRASIL, 1969, apud FORATTINI, 1972).



Atualmente, a dengue é entendida como um dos principais problemas de saúde pública do mundo. Estima-se que a doença atinja de 50 a 80 milhões de pessoas por ano, distribuídas em mais de 100 países do globo (MENDONÇA, SOUZA e DUTRA, 2009). Constata-se nos últimos anos uma expansão significativa da área considerada endêmica. Trata-se de uma arbovirose, que segundo Borges (2001), deriva da expressão inglesa “*Arthropod Borne Viruses*” (1942), utilizada para denotar um grupo de enfermidades virais onde o arbovírus se multiplica no organismo dos artrópodes. Ou também, como descrito por John Ball (1998, p.42), “Os arbovírus (do latim, *arbor*: árvore) são assim chamados porque se transmitem através de insetos de florestas, particularmente mosquitos (da febre amarela, do dengue) [...]”. Após infecção no vetor, a transmissão se dá ao homem a partir da picada. O vetor mais comum no Brasil é o *Aedes (Stegomyia) Aegypti* (LINNAEUS, 1762), seguido do *Aedes (Stegomyia) Albopictus* (Skuse, 1894), sendo este historicamente caracterizado por epidemias nas Américas e prevalente na Ásia (BRASIL, 2002).

Diante do exposto e entendendo a doença enquanto um sério problema e constatando o grande número de casos para vários municípios brasileiros, este trabalho tem por objetivo analisar a incidência de dengue no Município de Uberaba-MG, para o ano de 2012, buscando uma relação com elementos meteorológicos.

Mapa 1 – Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba: Localização do Município de Uberaba, 2010:



Fonte: Geominas, 2010.

Org.: Leonardo Batista Pedroso, 2010.

O município foco deste estudo, localiza-se na porção Oeste do Estado de Minas Gerais especificamente na Mesorregião Geográfica do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, sob as coordenadas geográficas 19.74° de Latitude Sul e 47.93° de Longitude Oeste. Tem uma área total de 4.523 km² e uma população de 295.988 habitantes segundo censo



realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010) e nos últimos anos sua economia vem se baseando nos setores de comércio/serviços e indústria, apesar de ser conhecida e concebida internacionalmente enquanto a “Capital do Zebu”, devido a forte atuação do ramo agropecuário, apresentando o oitavo maior PIB agrícola do Brasil e o segundo de Minas Gerais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico em diferentes artigos, revistas, livros, portais, guias e manuais que tratassem das temáticas de saúde pública, e dengue. Após o levantamento, os materiais foram estudados e trabalhados para a construção de um referencial teórico apurado que sustentasse a pesquisa.

Em sequência foram coletados diferentes dados sobre as temáticas apresentadas anteriormente. Estes foram obtidos junto ao portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no Sistema de Informações de Agravos de Notificação – SINAN e outras subdivisões do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde – DATASUS, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e Agência Nacional de Água.

Os dados de dengue analisados incluem as distintas manifestações clínicas da doença, tais como “Dengue Clássico”, “Com Complicações” e “Febre Hemorrágica de Dengue”.

Os dados meteorológicos levantados são relativos à temperatura média do município e de precipitação pluviométrica. As médias de temperatura foram obtidas mediante cálculo de estimativa por regressão múltipla linear, com base em dados de temperatura de estações do INMET para a referida região.

Foram coletados dados de precipitação pluviométrica de postos pluviométricos registrados na ANA – Agência Nacional de Águas e disponíveis no *Hidroweb* – Sistema de Informações Hidrológicas, conforme as estações listadas a seguir:

Quadro 1 – Relação dos postos pluviométricos presentes no Município de Uberaba:

Código ANA	Nome	Período Disponível	Operadora	LATITUDE (-)	LONGITUDE (-)	ALTITUDE	Sub-bacia (Rio)
1947000	Uberaba	1941-1965	ANA	19:45:00	47:46:00	-	Grande
1947011	Fanecos	Não disponível	DAEE-MG	19:00:00	47:00:00	-	Grande
1947012*	Uberaba (OPUS)	Não disponível	DEPV	19:45:00	47:57:00	807	Grande
1947016	Uberaba	1975-1998	INMET	19:46:00	47:56:00	743	Grande



1947017	Uberaba	1958-1963	LIGHT	19:45:00	47:46:00	792	Grande
1947022	Faz.	Não disponível	CEMIG	19:43:00	47:57:08	-	Grande
1947026*	Itiguapira	2000-2011	CPRM	19:32:09	47:48:40	-	Paranaíba
1947031	Faz.	Não disponível	CEMIG	19:14:00	47:48:00	-	Paranaíba
1947032	SE	Não disponível	CEMIG	19:43:11	47:54:50	-	Grande

*Estações com dados disponíveis passíveis de utilização nesta pesquisa.

Fonte: Agência Nacional de Águas, 2012.

Org.: Leonardo B. Pedroso, 2012.

Os dados foram trabalhados nos softwares *Hidro1.2*, e *Microsoft Excel 2010*, possibilitando uma melhor apreensão estatística dos mesmos.

A DENGUE EM UBERABA/MG, 2012

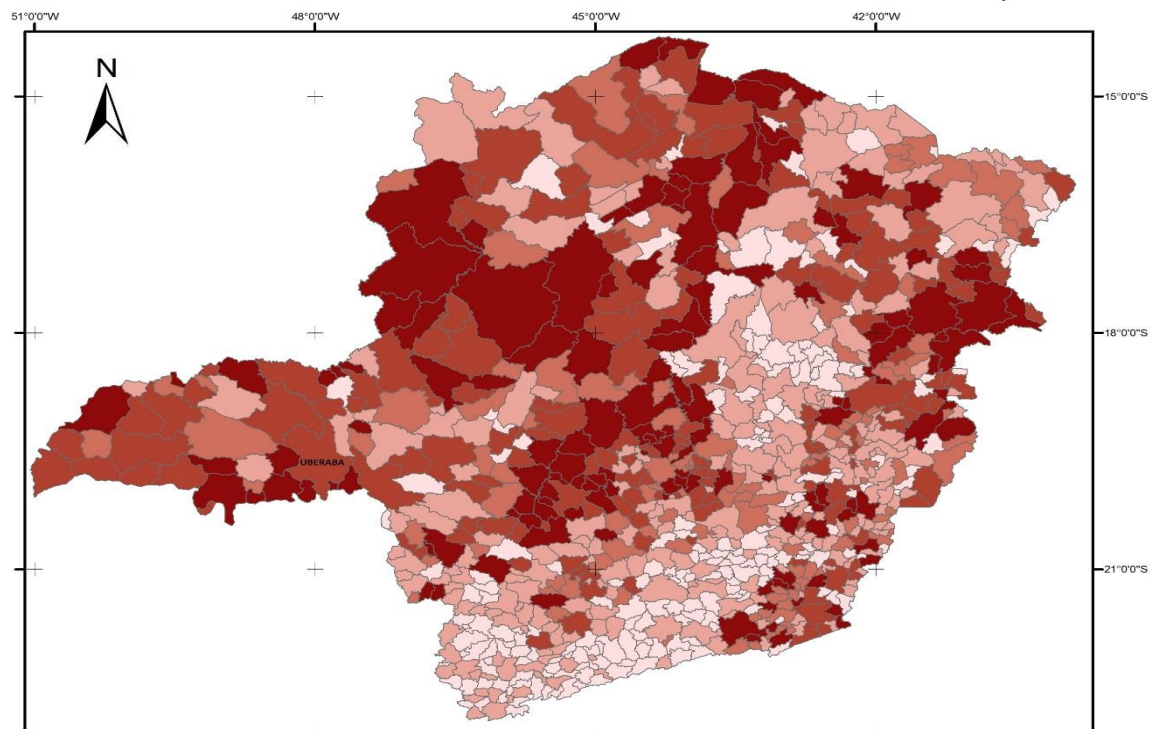
Analisando o quadro da dengue em 2010, é possível se constatar algumas considerações. Conforme a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (2012), o ano de 2011 apresentou uma queda significativa do número de casos se comparados ao ano anterior. Foram registrados 64.862 notificações de dengue em 2011 e 261.915 em 2010.

Em ambos os anos, o mês de abril é o que se afirma como de maior preocupação para os órgãos de controle, seguido do mês de março. Destas notificações, 183.607 (70,1%) se confirmaram para o ano de 2010 e 30.354 (46,7%) no ano seguinte. Embora nem sempre confirmem a veracidade especial dos casos confirmados, as notificações se portam como um importante instrumento de planejamento das ações de controle da doença.

Mapa 2 – Minas Gerais: Incidência de dengue, 2010:



MINAS GERAIS: INCIDÊNCIA DE DENGUE, 2010

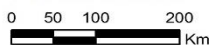


Fonte: Banco de Dados do Sistema único de Saúde, 2010.

Base Cartográfica: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

Elaboração: Leonardo Batista Pedroso, 2012.

Escala Gráfica



Legenda



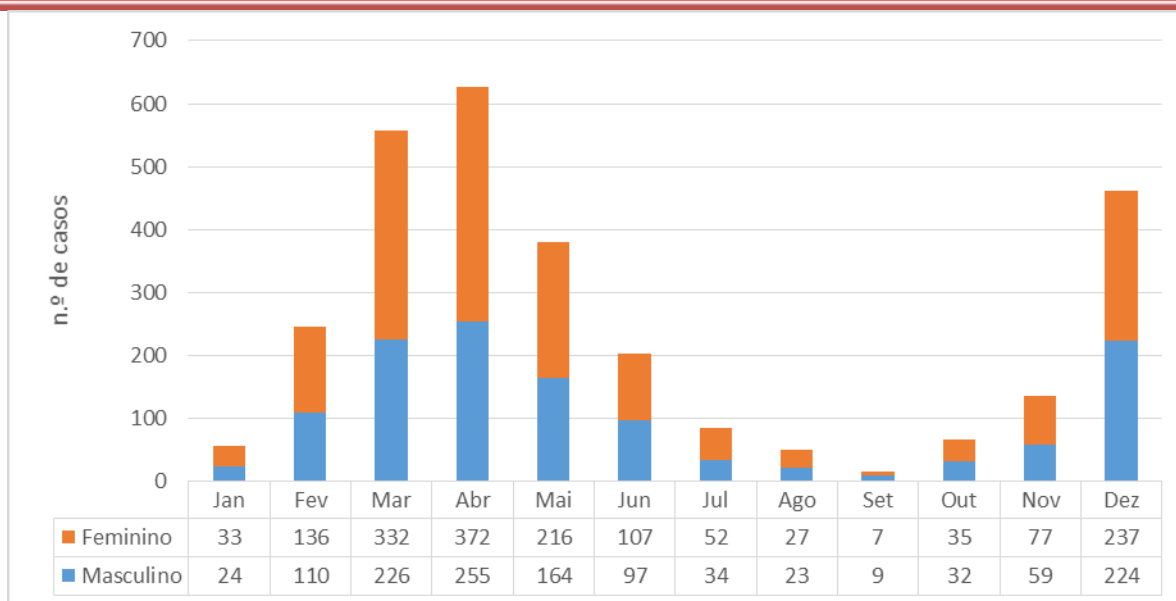
Fonte: DATASUS-SINAN, 2010.

Elaboração: Leonardo Batista Pedroso, 2012.

A maior parte dos municípios de Minas Gerais possui comportamento epidemiológico semelhante, pois a variabilidade climática entre as mais variadas regiões não é tão acentuada e, de fato, o que resulta em uma maior variação na incidência dos casos são fatores antrópicos, como um mau planejamento em determinadas áreas.

No entanto, é indispensável analisar fatores meteorológicos a fim de se obter uma noção do comportamento da doença, em especial, no Município de Uberaba, foco deste estudo. No caso do respectivo município, a relação do número de casos para o ano de análise é expressa conforme o gráfico a seguir:

Gráfico 1 – Uberaba/MG: Casos de dengue, 2012



Fonte: DATASUS-SINAN, 2012.

No respectivo ano, o município apresentou um total de 2888 casos diagnosticados e confirmados, sendo 1257 acometidos do sexo masculino e 1631 do sexo feminino. Para uma melhor avaliação sobre o impacto do número de casos no município, utiliza-se o coeficiente de incidência:

O cálculo utilizado para se obter a incidência segue a metodologia descrita por SANTOS (2007, p. 48), onde o coeficiente (ou taxa) é entendido “[...] como o número de casos que ocorre em um determinado período de tempo, dividido pela população no mesmo período[...]”, a partir de uma constante que permita estabelecer a relação entre mais de um grupo populacional.

O cálculo, portanto, segue esta fórmula:

$$\text{Coeficiente} = (\text{número de casos/população sob risco}) \times \text{constante}$$

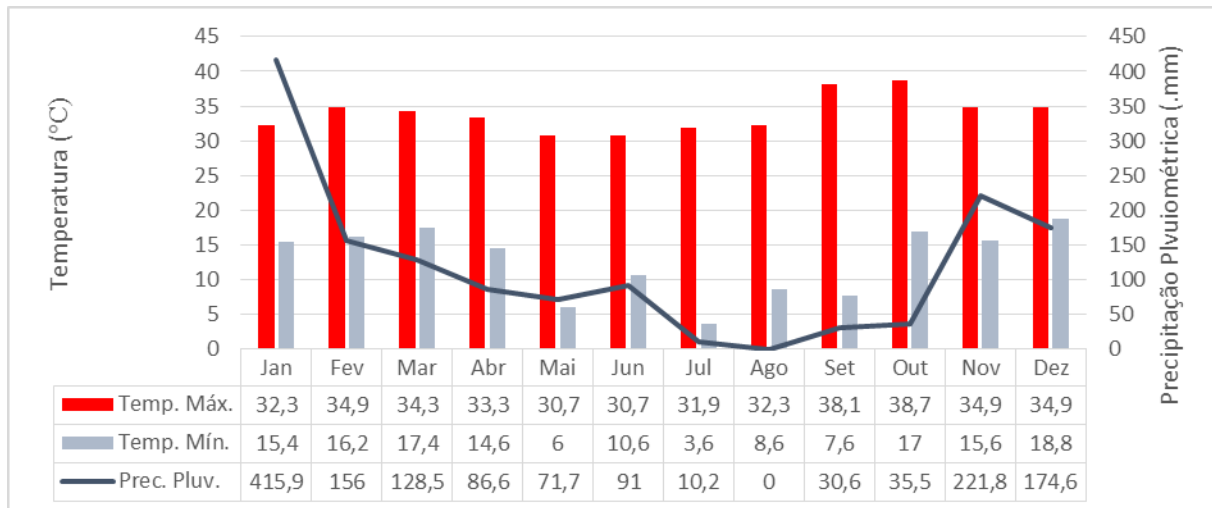
A constante utilizada aqui é a de 100.000, valor múltiplo de 10, evitando muitas casas decimais e propiciando maior facilidade na compreensão e expressão dos resultados. Assim, obtém-se um coeficiente de 975,715, que, conforme padrão da Organização Mundial da Saúde, é considerada alta e em situação de risco de surto epidêmico.

De acordo com os dados e com base na análise da tabela, constata-se que o mês com maior número de casos é abril, onde foram registrados 627 casos, sendo 372 do sexo feminino e 255 do sexo masculino e o de menor número de casos setembro, onde registrou-se 16 casos, sendo 7 do sexo feminino e 9 do sexo masculino.



Sobre as variáveis meteorológicas (e não climáticas, haja visto que não analisou-se a fundo séries históricas do tipo), apresentadas no gráfico a seguir, pode-se concluir determinadas relações:

Gráfico 2 – Uberaba/MG: Médias das temperaturas máximas e mínimas e soma da precipitação pluviométrica, 2012:



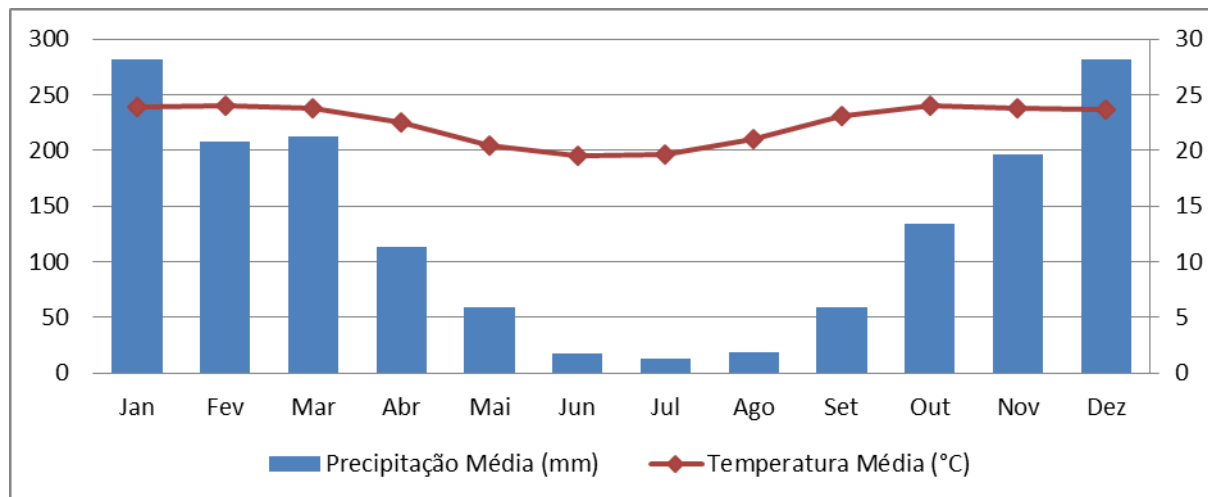
Fonte: INMET, ANA, 2012.

As maiores alturas pluviométricas são registradas nos meses que antecedem e prosseguem o verão, bem como os meses correntes da mesma estação, com destaque para janeiro, fevereiro, novembro e dezembro, com 415,9, 156, 221,8 e 174,6mm, respectivamente. As temperaturas máximas e mínimas médias apresentam uma variação pequena, mas ainda sim perceptível, onde nos meses de maior precipitação, constata-se uma temperatura média mais elevada e, nos meses de menor precipitação, como julho, agosto e setembro, uma temperatura mais amena.

A correlação entre estas variáveis e o número de casos se expressa por meio da análise dos períodos com maior e menor incidência. Enquanto o maior número de casos no início do ano se dá em março e abril, com 558 e 627 casos, respectivamente, os maiores índices pluviométricos do início do ano se deram em janeiro e fevereiro. Ao fim do ano, o maior número de casos foi registrado em dezembro, com 461 casos, enquanto que a maior altura pluviométrica do período foi registrada em novembro, com 221,8 casos. Ou seja, é perceptível que há um pequeno espaço temporal entre a quantidade de chuvas e a elevação do número de registros de dengue, uma vez que é necessário um tempo hábil para o ciclo de vida dos vetores. Este tempo, embora não se tenha realizado uma análise matemática e estatística mais precisa, é de cerca de um mês, sendo mais do que suficiente para a proliferação vetorial e transmissão viral e consequente aumento do número de casos.

Analisando as variáveis climáticas entre o período de 1975 e 2011, entende-se que o comportamento das variáveis do ano de 2012 e é típica, ou seja, comum ao clima local, conforme demonstrado pelo gráfico a seguir:

Gráfico 3 – Uberaba/MG: Climograma, 1975-2011:



Fonte: INMET, ANA, 2012.

Além da observação e interpretação dos dados climáticos e do total de casos de dengue, é necessário levar em consideração a classificação final do caso, conforme exposto no quadro disposto a seguir:

Quadro 2 - Uberaba/MG: Dengue por classificação final, 2012:

Class. Final	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total
Dengue Clássico	57	245	558	625	380	204	86	50	16	66	135	148	2570
Dengue com complicações	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Febre Hemorrágica do Dengue	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Inconclusivo	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	313	316
Total	57	246	558	627	380	204	86	50	16	67	136	461	2888

Fonte: DATASUS-SINAN, 2012.

Conforme o quadro, além dos casos mais comuns, classificados pelo padrão “Dengue Clássico”, há um total de 316 inconclusivos, estando 313 deles presentes no mês de dezembro. Isto se justifica pela morosidade na confirmação do diagnóstico e no envio dos dados ao sistema. Desta forma, entende-se que os dados relativos ao mês de dezembro, em sua grande parte, ainda não foram submetidos ao DATASUS conforme a classificação final correta.



Não houve um número significativo de casos mais severos, como aqueles que se enquadram em “Dengue com complicações” ou “Febre Hemorrágica do Dengue”, pois registrou-se somente um caso para cada padrão no respectivo período de análise.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho com dados de saúde e sua relação com aspectos naturais, sobretudo climáticos e/ou meteorológicos deve ser cauteloso, uma vez que para se extrair considerações concisas acerca da influência de determinados fenômenos na incidência de outros faz-se necessária uma análise mais detalhada a partir de uma série histórica com maior número de dados e maior abordagem temporal.

Esta pesquisa não se restringiu à análises extremas estatísticas, englobando somente métodos simples como incidência de dengue e regressão múltipla linear para dados de temperatura. Não se fez necessário tal desenvolvimento, visto que a escala de tempo é muito curta e, mesmo na utilização de métodos mais complexos, as conclusões não seriam suficientes para sustentar um arcabouço complexo. Assim, as análises produzidas aqui permitiram extrair algumas considerações que se seguem.

Para o ano de 2012, o maior número de vítimas, é do sexo feminino, o que não se justifica por completo em termos de proporcionalidade demográfica, ou seja, ainda que o maior número de habitantes seja do sexo feminino, a desproporção é grande e outros estudos são necessários para entender as causas desta variação. Como observado nos dados desta pesquisa e também testemunhado pelos autores em outras publicações, a maior incidência se faz presente nos meses iniciais e finais do ano, o que corresponde ao período da estação verão, devido à questão natural e climática, também evidenciada a partir dos dados meteorológicos para o ano e climáticos para a série entre 1975 e 2011.

No entanto, há um pequeno intervalo entre o aumento das alturas pluviométricas e temperatura para com o aumento do número de casos, demonstrando que esta lacuna temporal também se evidencia pelo tempo hábil de acúmulo de água, proliferação e infestação vetorial, bem como transmissão, sendo este período relativo à um mês. Desta forma, os reflexos quantitativos de casos oriundos da dinâmica climática natural surgem um mês após a variação (ascendente) da temperatura e da precipitação pluviométrica.

Assim, compreendendo os períodos de maior e menor incidência, bem como as causas desta variação, faz-se fundamental a utilização destas análises durante o processo de planejamento e de tomadas de decisão em órgãos públicos governamentais de saúde, visando a redução dos casos e o maior controle sobre a doença.



AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico –CNPq pelo auxílio financeiro por meio da concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

- BORGES, S. M. A. A. **A importância epidemiológica do *Aedes albopictus* nas Américas**. 2001. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 5.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília: Ministério da Saúde, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Dengue: vigilância epidemiológica e atenção ao doente**. 2.ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1996.
- FORATTINI, O. Entomogeografia médica no Brasil. In: LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA JÚNIOR, W. **Introdução a Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Blücher, 1972. p.191-212.
- KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MORGENSTERN, H. **Epidemiologic research: principles and quantitative methods**. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1982.
- MENDONÇA, F. A.; SOUZA, A. V.; DUTRA, D. A. Saúde Pública, Urbanização e Dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 21, n. 3, p.257-269, dez. 2009.
- PONTES, R. J. S.; RUFFINO-NETTO, A. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. **Rev. Saúde Pública, São Paulo**, v. 28, n. 3, p.218-227, jun. 1994.