

A INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMATOLÓGICAS NOS CASOS DE DENGUE EM MUNICÍPIOS DO ESPÍRITO SANTO

Denise M. Poton¹, Edinaldo da S. Santos², Gustavo R. Vieira³, Jéssica dos S. Nery⁴, Laís A. G. Ramalho⁵ e Cátia Oliveira de Paula Morais⁶

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, denisepoton@gmail.com; ² Graduando em Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, edinaldodasilvasantos@gmail.com; ³ Graduando em Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, gustavorv95@hotmail.com; ⁴ Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, jessicanery19@gmail.com; ⁵ Graduanda em Engenharia Ambiental, Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, laisge@hotmail.com, ⁶ Doutora, Professora da Faculdade Pitágoras, Guarapari – ES, catiadepaula@gmail.com

RESUMO- A dengue é uma doença viral transmitida pela fêmea infectada do mosquito *Aedes aegypti* e atualmente se configura como a mais importante arbovirose que afeta o ser humano. A proliferação do vetor acontece, principalmente, em regiões onde as condições climáticas são propícias, como nas zonas tropicais, que apresentam altas temperaturas e grande volume de precipitação. No Brasil, a transmissão vem ocorrendo de maneira continuada desde 1986, com altos índices de incidência na região sudeste, onde a aglomeração populacional e o clima favorecem a presença do mosquito transmissor. No Espírito Santo, o número de casos aumentou no ano de 2016 em relação ao anterior, dessa forma, foi estudada a influência da temperatura e precipitação no comportamento apresentado pela patologia em quatro municípios da região. Após estabelecida a relação entre as variáveis analisadas, por meio de uma revisão bibliográfica em formato narrativo, foi possível observar que tanto a temperatura como a precipitação podem contribuir significativamente para o aumento do número de casos; entretanto, outros fatores também estão envolvidos na complexa dinâmica de transmissão do vetor, tornando indispensável a adoção contínua de medidas preventivas que atuem no controle do *A. aegypti*, dificultando a disseminação da dengue e outras arboviroses transmitidas pelo mosquito.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue. Climatologia. Temperatura. Precipitação. Espírito Santo.

ABSTRACT: Dengue is a viral disease transmitted by the infected female *Aedes aegypti* mosquito and nowadays it is configured as the most important arbovirose that affects the human being. The vector proliferation happens mainly in those regions where the climate conditions are propitious, as tropical zones which present high temperatures and precipitation volume. In Brazil, the transmission has been occurring continuously since 1986 with high incidence rate in the southeast region, where the population agglomeration and the climate advantage the presence of the carrier mosquito. In Espírito Santo, the number of cases had grown in 2016 when compared to the previous year, thus the influence of temperature and precipitation in the behavior shown by the pathology in four local cities was studied. After established the relation between the variables analyzed through a literature review in narrative format, it was possible to notice that both temperature and precipitation can contribute significantly to increase the number of cases; however other factors are also involved in the complex dynamic of the vector transmission, making indispensable the continuous adoption of preventive measures which can act to control the *A. aegypti*, hampering the dissemination of dengue and others arboviroses transmitted by the mosquito.

KEY WORDS: Dengue. Climatology. Temperature. Precipitation. Espírito Santo.

1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença viral que vem se espalhando por todo o mundo, prova disso é que, de acordo com o Ministério da Saúde, apenas nos últimos 50 anos, sua incidência aumentou trinta vezes, com ampliação da expansão geográfica para novos países atingindo também, mais recentemente, pequenas cidades e áreas rurais (Ministério da Saúde, 2018). Esses e outros

fatores levaram-na a se tornar a mais importante arbovirose que afeta o ser humano, sendo disseminada, principalmente, em países tropicais e subtropicais, onde as condições ambientais favorecem o desenvolvimento do vetor, a fêmea do mosquito *Aedes aegypti*. Na zona tropical, o clima quente e úmido reúne as condições ideais para proliferação do mosquito, que necessita de uma temperatura entre 20°C e 46°C (COSTA, 2001).

Inúmeros estudos relacionam as doenças transmitidas por vetores com fatores externos, tais como as condições climáticas. O excesso de chuva, por exemplo, favorece o aparecimento de criadouros artificiais – como pneus abandonados – com condições propícias à proliferação do mosquito (água limpa para a postura de ovos, etc.). Sendo, portanto, durante estação de chuva que a população do vetor alcança níveis elevados e importantes para transmissão de doenças (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Além disso, as altas temperaturas também podem influenciar, diminuindo o período de incubação extrínseco no mosquito (GITHEKO et al., 2000). Dessa forma, os maiores números de casos tendem a ocorrer no verão, estação tipicamente chuvosa e quente (MOORE, 1985, TEIXEIRA et al., 2001).

No Brasil, a urbanização sem o devido saneamento, o alto volume de precipitação e a temperatura adequada para o vetor são fatores que contribuem para elevar o risco de infecção (RIBEIRO, 2006; BHATT, 2013). Por isso, de acordo com o Ministério da Saúde (2006), a transmissão no país vem ocorrendo de maneira continuada desde 1986, sendo o maior surto registrado no ano de 2013 e o período de maior transmissão coincidente com o verão.

O fator ambiental influencia na população de mosquitos, que costumam viver em ambientes peridomiciliares, fato que explica os grandes índices de incidência da região sudeste, caracterizada por grandes aglomerados populacionais e clima propício, eventos que favorecem uma maior presença do vetor e conseqüentemente maior quantidade de casos (MARQUES, 2008).

Informações geográficas do estado mostram que o Espírito Santo apresenta clima tropical úmido com precipitação anual acima de 1.400 mm concentrada no verão e temperatura média anual de 23° C. Segundo o Incaper, as temperaturas máximas e mínimas estão em torno de 32° C e 22° C, respectivamente, fatores estes que favorecem o desenvolvimento do mosquito transmissor, aumentando conseqüentemente o número de notificações da patologia. No estado, a presença do *A. aegypti* começou a ser registrada, por meio de levantamentos entomológicos a partir de 1990, quando o vetor foi encontrado em 16 municípios do estado (SESA, 2010). Entretanto, somente no ano de 1995, apareceram os primeiros casos da doença na região. De acordo com pesquisas anuais realizadas pelo Núcleo de Entomologia e Malacologia do Espírito Santo (NEMES), atualmente todos os municípios capixabas estão infestados pelo vetor. Somados os valores fornecidos pelo Programa Estadual de Controle da Dengue (PECD), é possível contabilizar um total de 98.433 casos da doença apenas nos anos de 2015 e 2016.

Nesse contexto, além de uma breve análise climática, pretende-se estabelecer se há relação entre a influência de elementos climáticos – temperatura e precipitação – e o número de casos de dengue nos municípios de Marilândia, Vitória, São Mateus e Alfredo Chaves, um em cada região do estado do Espírito Santo. Assim, buscando compreender o comportamento sazonal da doença na área em estudo, como forma de auxiliar a tomada de decisão das entidades competentes em prol do combate da dengue e outras arboviroses transmitidas pelo *A. aegypti*, (como a Chikungunya, Zika e a febre amarela urbana), além de incentivar a adoção de medidas preventivas por parte da população.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica no formato narrativo, definida por Rother (2007) como publicações amplas, apropriadas para descrever e discutir o

desenvolvimento de um determinado assunto, tanto sob o ponto de vista teórico como contextual.

Dessa forma, com vistas a analisar adequadamente a relação da dengue com variáveis climatológicas, foram levantadas informações sobre o assunto, primeiramente por meio da coleta de dados oficiais tanto a respeito do número de casos da doença como do histórico climatológico de municípios afetados pelo agravo em diferentes regiões do estado do Espírito Santo. Os dados referentes às notificações foram obtidos a partir de boletins epidemiológicos e da planilha da série histórica, ambos publicados pela Secretaria de Estado da Saúde (SESA); já os dados climatológicos foram buscados nos gráficos da série histórica disponibilizados pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper).

Em seguida, foram analisados quais os municípios que apresentaram maior número de casos de dengue nos últimos dois anos e observadas as informações climatológicas disponíveis sobre os mesmos. Dessa forma, tornou-se possível escolher quatro municípios amplamente atingidos, um em cada região do estado, distribuídos da seguinte maneira: Marilândia (central), Vitória (metropolitana), São Mateus (norte) e Alfredo Chaves (sul).

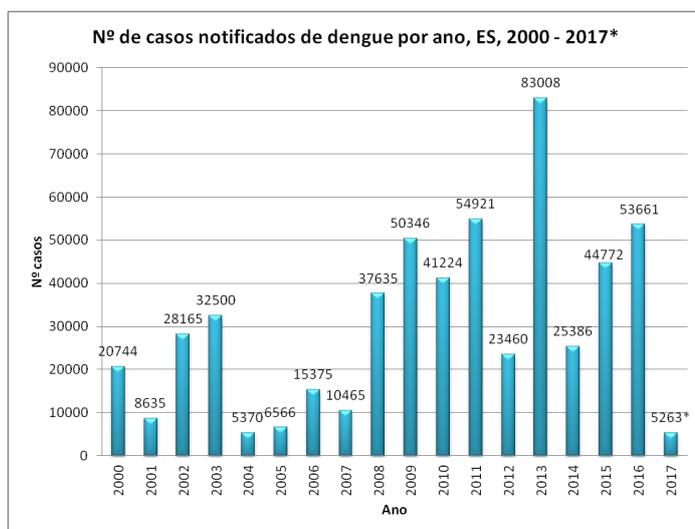
Uma vez escolhidos os municípios a serem avaliados, bem como as variáveis relacionadas – temperatura e precipitação – e, já em posse dos dados; a próxima etapa envolveu a escolha dos gráficos mais relevantes sobre o assunto.

Por fim, conforme proposto, todos os dados foram relacionados e os resultados analisados e discutidos com base em outros obtidos por autores que realizaram pesquisas semelhantes; possibilitando a compreensão da influência das variáveis climatológicas nesses municípios no que diz respeito ao aumento ou diminuição do número de casos de dengue com base nas oscilações de temperatura e precipitação ao longo dos anos de 2015 e 2016. E, uma vez estabelecida essa relação, foram propostas, ainda, ações de controle do vetor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A evolução do número de casos notificados de dengue no estado do Espírito Santo entre os anos de 2000 e 2017 (até semana epidemiológica 14 deste último ano) pode ser observada no gráfico a seguir (FIGURA 1):

Figura 1: Número de casos notificados de dengue por ano no Espírito Santo no período de 2000 – 2017

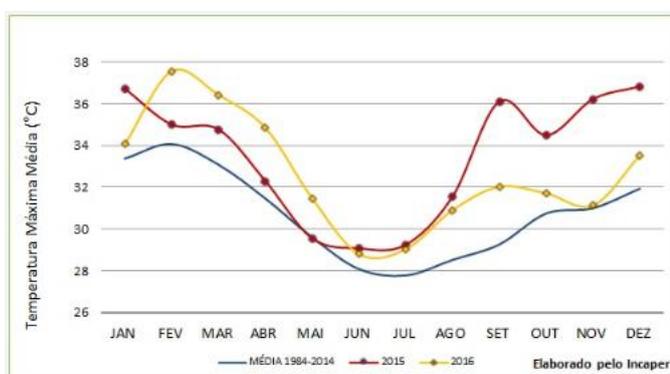


Fonte: PECD, Secretaria de Estado da Saúde.

Observa-se no ano de 2013, um significativo aumento do número de casos, com 83.008 notificações registradas, além de 09 óbitos – resultando no maior número de casos de dengue da história do estado. No ano em análise, o Espírito Santo apresentou o maior volume de chuva registrado desde o início das medições, com temporais que causaram graves enchentes e maior volume de precipitação concentrado no mês de dezembro – mês tipicamente quente na região. Entretanto, no ano seguinte, houve uma importante queda nas notificações, representando menos de 1/3 das registradas em 2013. Já nos anos posteriores (2015 e 2016), o número de casos de dengue voltou a subir, respectivamente. Nesse período, houve grande oscilação tanto da temperatura máxima média como da pluviosidade mensal, que foram estudadas a fim de relacionar sua influência no aumento de notificações da patologia.

Na região central do estado, a média da temperatura máxima mensal no município de Marilândia apresentou importantes variações (FIGURA 2).

Figura 2: Dados Comparativos da Média Mensal da Temperatura Máxima no Município de Marilândia

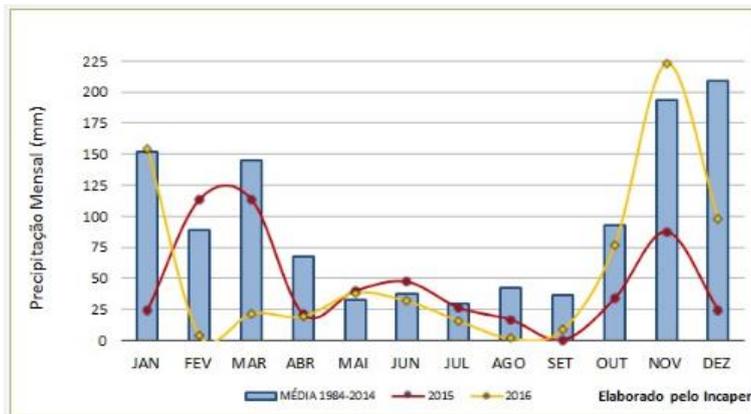


Fonte: Elaborado pelo Incaper.

As informações, coletadas na estação meteorológica localizada no município, permitem inferir que a maior temperatura máxima média, que costumava ser alcançada especialmente no mês de fevereiro – período coincidente com o verão que, no hemisfério sul, tem início no dia 21 de dezembro e se encerra 20 de março – aumentou nos anos de 2015 e 2016 respectivamente. Em 2015 é possível observar que as temperaturas máximas médias estiveram (na maior parte do ano) maiores do que as registradas em 2016, ano o qual as máximas ficaram acima da média observada no período de 1984 a 2014 em todos os meses, porém só superaram o ano anterior em quatro deles. No entanto, em ambos os anos, as temperaturas máximas médias se apresentaram acima da média dos anos anteriores.

Já a precipitação mensal no município (FIGURA 3), que costumava apresentar seus maiores volumes nos meses de novembro e dezembro, ficou muito abaixo da média nesse período em 2015 e apenas a ultrapassou nos meses de fevereiro, maio e junho. No ano de 2016, porém, as chuvas continuaram abaixo da média em praticamente todos os meses, superando-a apenas em janeiro, maio e novembro. Analisando apenas os dois primeiros meses desses últimos anos – período coincidente com o verão – nota-se que, no mês de janeiro de 2016 foi registrado grande volume de precipitação, enquanto no ano anterior, a situação se reverteu no mês de fevereiro. De maneira geral, o último ano mostra-se mais chuvoso.

Figura 3: Dados Comparativos da Precipitação Mensal no Município de Marilândia



Fonte: Elaborado pelo Incaper

O Programa Estadual de Controle da Dengue (PECD) da Secretaria de Estado da Saúde registrou 32 casos de dengue em Marilândia durante todo o ano de 2015, enquanto que, no ano posterior, foram notificados um total de 60 casos. Dessa forma, é possível relacionar o significativo aumento do número de casos da doença com o volume de chuva acima do registrado neste último ano em relação ao ano anterior, especialmente no mês de janeiro, quando superou a média. No que se refere à temperatura máxima média, observa-se em 2016 altíssimas temperaturas nos primeiros quatro meses do ano (todas acima de 34° C, quase atingindo a marca de 38° C em fevereiro). Nota-se, ainda, em relação ao verão, um significativo aumento das temperaturas nos meses de fevereiro e março quando comparados à média e aos valores registrados no ano anterior, fator que pode ter contribuído para o aumento de casos; ao considerarmos que as fêmeas do mosquito infectadas e submetidas a temperaturas de aproximadamente 32°C possuem 2,64 vezes mais chances de completar o período de incubação extrínseco do que aquelas submetidas a temperaturas inferiores (DONALÍSIO; GLASSER, 2002). Assim sendo, a alta pluviosidade em janeiro de 2016, associada às temperaturas acima de 36° C nos dois meses seguintes podem ter influenciado o aumento das notificações.

Na região metropolitana, por sua vez, também ocorreram importantes variações na temperatura máxima média (FIGURA 4).

Figura 4: Dados Comparativos da Média Mensal da Temperatura Máxima no Município de Vitória

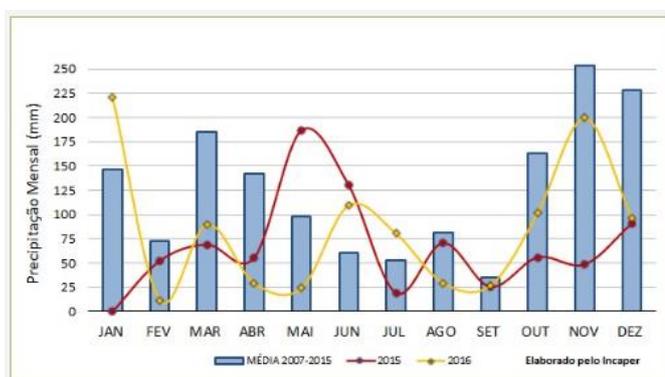


Fonte: Elaborado pelo Incaper

Observa-se que, no ano de 2015, as temperaturas máximas médias apenas não excederam a média dos anos de 2007 a 2015 nos meses de maio e junho, se apresentando muito acima desta nos últimos meses do ano e superando-a também durante todo o verão. Já no ano seguinte, a temperatura máxima média esteve alta (superando a média dos anos anteriores e a de 2015) apenas em fevereiro, abril e maio, apresentando valores menores que o ano anterior ao longo da maioria dos meses do ano e bem inferiores à média principalmente no segundo semestre.

De acordo com o gráfico mostrado (FIGURA 5), o ano de 2015 apresentou precipitação bem abaixo da média dos anos anteriores, aumentando expressivamente apenas nos meses de maio e junho; enquanto o ano de 2016 superou a média nos meses de janeiro, junho e julho, respectivamente. É importante observar ainda que, em relação à 2015, o ano posterior obteve um volume de chuva extremamente alto no primeiro mês.

Figura 5: Dados Comparativos da Precipitação Mensal no Município de Vitória

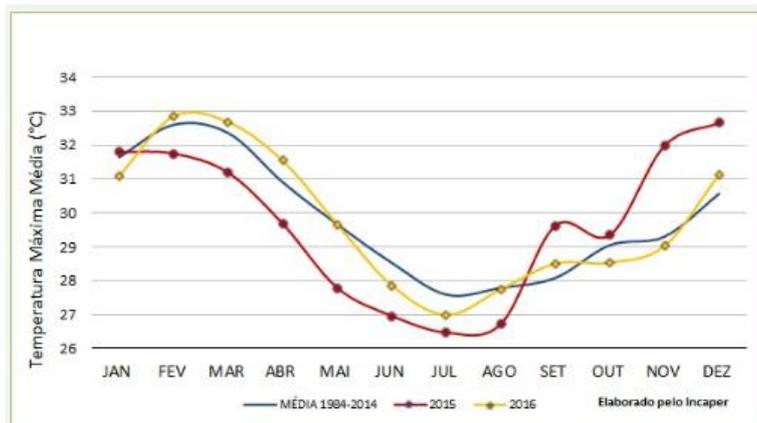


Fonte: Elaborado pelo Incaper

Com base em dados disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde, o município de Vitória notificou 4.905 casos de dengue em 2015 contra um total de 4.221 no ano seguinte. Assim sendo, registrou-se uma considerável queda no número de notificações da doença. Tal fator pode ser relacionado com o fato de que, em 2016 – apesar de ter sido um ano mais chuvoso que 2015 – apenas apresentou pluviosidade muito alta no verão no mês de janeiro, com grande decréscimo no mês seguinte e valores próximos aos do ano anterior nos meses de março e dezembro. No entanto, nota-se ainda que as temperaturas máximas médias de 2016, bem abaixo da média e da registrada no ano anterior na maior parte do ano, parecem relacionar-se com a queda do número de casos. Merece destaque a queda da temperatura em relação ao ano anterior em grande parte do verão, período em que – no ano de 2015 – foram registradas temperaturas acima de 32° C durante toda a estação, favorecendo a proliferação do vetor.

O comportamento da temperatura máxima média em um município da região norte do Espírito Santo pode ser observado no gráfico apresentado a seguir (FIGURA 6):

Figura 6: Dados Comparativos da Média Mensal da Temperatura Máxima no Município de São Mateus

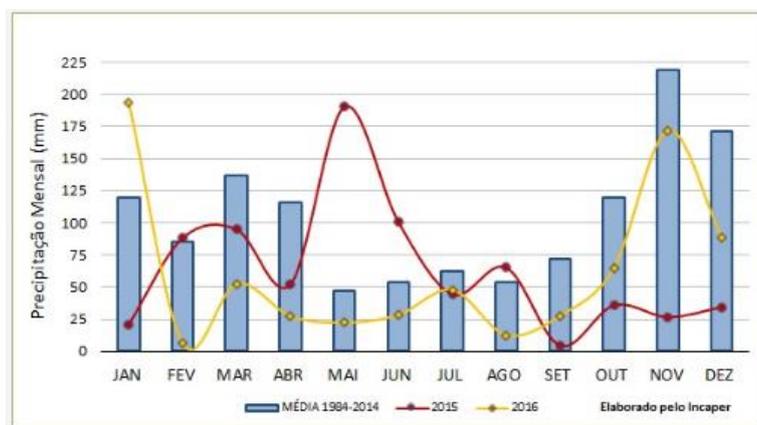


Fonte: Elaborado pelo Incaper

Observa-se que o ano de 2015 mantém sua temperatura máxima média abaixo da média dos anos anteriores, ultrapassando-a apenas nos quatro últimos meses do ano (e quase insignificamente no mês de janeiro). Já 2016, apresenta temperatura máxima média bem próxima da média de 1984-2014 ao longo de todo o ano, com pequenas discrepâncias para mais (fevereiro, março, abril, setembro e dezembro) ou para menos (janeiro, junho, julho, outubro e novembro) – coincidindo com esta em maio e agosto.

Conforme demonstrado no gráfico (FIGURA 7), em 2015, a precipitação apresentou grande variação no município, estando acima da média de 1984-2014 nos meses de fevereiro, maio, junho e agosto e muito abaixo desta em diversos meses, especialmente em janeiro e nos quatro últimos meses do ano. O ano de 2016, entretanto, começou janeiro bem acima da média dos anos anteriores, porém esteve abaixo desta em todos os meses posteriores, superando 2015 em julho e nos quatro últimos meses do ano – além de janeiro.

Figura 7: Dados Comparativos da Precipitação Mensal no Município de São Mateus



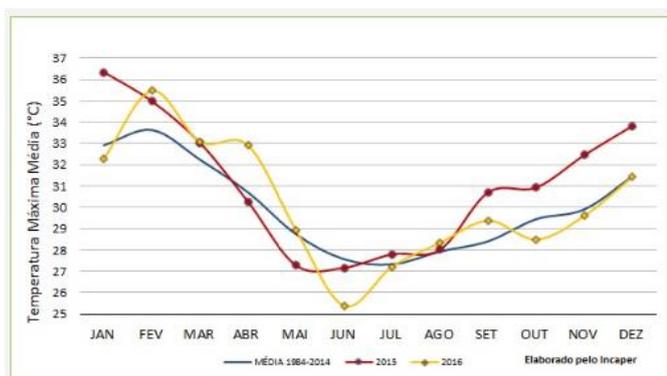
Fonte: Elaborado pelo Incaper

O Programa Estadual de Controle da Dengue (PECD) registrou no município de São Mateus 2.158 casos em todo o ano de 2015 contra um total de 726 no ano seguinte. A redução significativa nesse número pode ser relacionada com a precipitação abaixo da média ao longo

de todo o último ano, no qual o primeiro semestre apresentou menos chuvas que o ano anterior; uma vez que, de acordo com Ribeiro (2008), é no período de janeiro a junho que a dengue tende a apresentar comportamento epidêmico. Já em relação à temperatura máxima média, é possível observar que, apesar do altíssimo valor registrado em dezembro de 2015, no ano seguinte, mesmo com o aumento da temperatura máxima – que se manteve maior do que a do ano anterior na maior parte do ano, além de mais próxima da média – o número de casos diminuiu.

No município de Alfredo Chaves, região sul do estado, a média da temperatura máxima oscila de acordo com o gráfico demonstrado (FIGURA 8):

Figura 8: Dados Comparativos da Média Mensal da Temperatura Máxima no Município de Alfredo Chaves

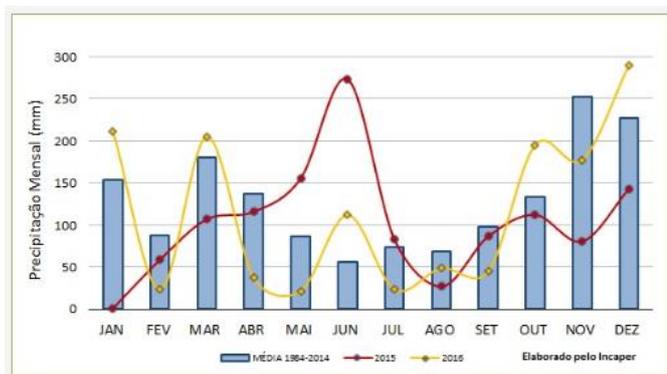


Fonte: Elaborado pelo Incaper

O gráfico explicita a variação da temperatura máxima média ao longo dos anos no município, onde é possível notar altas máximas registradas em 2015 (quando comparadas principalmente à média dos anos anteriores a este), que apenas não alcançaram a média nos meses de abril, maio e junho. O ano seguinte, no entanto, começa com temperatura máxima média inferior a do ano anterior e à média, superando ambas somente nos meses de fevereiro, abril, maio e agosto.

De acordo com o gráfico apresentado (Figura 9), observa-se que o ano de 2015 começa com precipitação abaixo da média, revertendo essa situação apenas nos meses de maio, junho e julho; enquanto o ano posterior ultrapassa a média e os valores registrados no ano anterior em de janeiro, março, outubro e dezembro. Sendo este último e os dois primeiros meses de grande volume de chuva coincidentes com o verão.

Figura 9: Dados Comparativos da Precipitação Mensal no Município de Alfredo Chaves



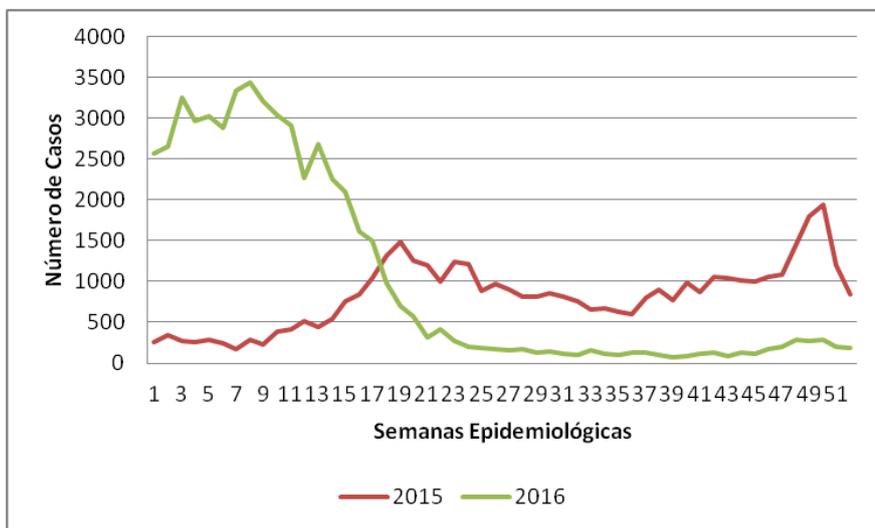
Fonte: Elaborado pelo Incaper

Conforme informação disponibilizada na planilha do PECD, da Secretaria de Estado da Saúde (Sesa), no município de Alfredo Chaves, 355 casos de dengue foram notificados ao longo de todo o ano de 2015, contra um total de 465 no ano posterior. O maior número de casos em 2016 pode ser relacionado com a precipitação, que se registrou maior no verão deste último ano (nos meses de janeiro, março e dezembro). Além disso, a média da temperatura máxima em análise, que superou a média na maior parte de 2015 e apresentou grandes oscilações no ano seguinte – no verão, com queda em dezembro e janeiro – não pareceu acompanhar o aumento no número de casos de dengue no município; visto que, no ano de 2015 a temperatura ultrapassou a marca de 32° C em todos os meses do verão, comportamento que não se manifestou no ano seguinte.

Analisando os dados epidemiológicos de maneira geral, observou-se em todo o estado do Espírito Santo um aumento no número de casos de dengue no ano de 2016 quando comparado ao ano anterior, com um grande salto nas primeiras semanas epidemiológicas, coincidindo com o período do verão e início do outono.

Conforme apresentado no gráfico (FIGURA 10), em de 2016 os maiores números de casos registrados ocorreram nos primeiros meses nas SE 3, 7 e 8 (que corresponde aos períodos de 17 a 23 de janeiro e 14 a 27 de fevereiro), cruzando com o ano anterior na semana epidemiológica 18 (1 a 7 de maio) e decrescendo nos meses seguintes; sendo a 8ª SE aquela que registrou o maior número de casos (3.443). No ano de 2015, por sua vez, o maior número de notificações foi o de 1.936 na SE 50 (de 11 a 17 de dezembro).

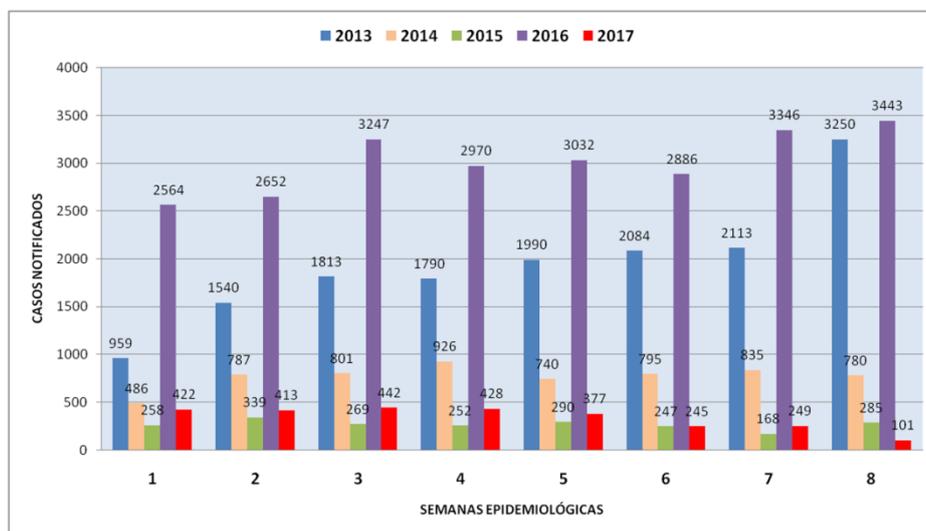
Figura 10: Número de Casos de Dengue por Semana Epidemiológica nos Anos de 2015 e 2016



Fonte: Elaborado pelos autores

No gráfico exposto (FIGURA 11), observa-se de maneira mais detalhada o comportamento do número de notificações de dengue até a 8ª SE dos últimos anos. A partir das informações apresentadas, é possível verificar valores altíssimos em todas as semanas apresentadas no ano de 2016 em comparação a os demais anos.

Figura 11: Casos Notificados de Dengue no Espírito Santo por Semana Epidemiológica



Fonte: SESA

Dessa forma, é possível notar que o grande volume de precipitação no mês de janeiro de 2016 em todos os municípios estudados, bem como a baixíssima pluviosidade registrada no mesmo período do ano anterior influenciaram diretamente o aumento e a queda do número de casos da doença, respectivamente. O excesso de chuva no início do ano pode ter contribuído para acumular água, possibilitando o surgimento ou a manutenção de criadouros que podem ter favorecido o aumento de casos naquele mês e nos posteriores.

Em contrapartida, a média da temperatura máxima, que se manteve muito alta nos últimos quatro meses de 2015 em todos os municípios analisados, acompanhou o aumento de casos neste período do ano em relação ao posterior. Entretanto as baixas temperaturas em janeiro de 2016 em relação a 2015 não implicaram diretamente na diminuição de casos, como ocorreu em Marilândia e Alfredo Chaves, por exemplo, contribuindo para classificar tal variável como pouco influenciadora em municípios de temperaturas médias relativamente altas. Moore (1985), ao relacionar a abundância do vetor com dados climáticos, esclareceu que a temperatura não se apresentou como um bom indicador de abundância larval, ao passo que a precipitação – volume e número de dias chuvosos – comportou-se da maneira oposta, sendo um importante fator para prever sua abundância. Assim também Cardoso (2005), ao analisar a importância de fatores climáticos em dez cidades brasileiras infestadas pelo mosquito, mostrou relação significativa entre a pluviosidade e a umidade e o Índice de Infestação Predial (IIP) do vetor, enquanto o mesmo não foi observado com a temperatura.

No entanto, no mês de dezembro de 2016, mais chuvoso que o anterior em todos os municípios estudados, o número de casos não ultrapassou os do ano anterior. Sendo assim, apesar da grande influência exercida por parte da pluviosidade no que diz respeito ao número de casos de dengue, deve-se considerar que o *A. aegypti* é um vetor marcadamente domiciliado, o qual também faz uso de criadouros semipermanentes e independentes de chuva (tais como caixas d’água), fator este que pode torná-lo menos afetado pela sazonalidade (WATTS et al., 1987). Portanto, outras variáveis, componentes da complexa dinâmica de transmissão do vetor, também devem ser levadas em consideração.

Nesse contexto, os órgãos da saúde fazem uso de diversas abordagens para resolver os problemas de transmissão da dengue, como campanhas educativas nas mais variadas mídias

com vistas a controlar o vetor por meio da extinção de seus criadouros, além da aplicação de inseticidas para atuar nas formas imaturas e adultas do mesmo. Entretanto, a má administração dos serviços de saúde peca ao investir na prevenção e tratamento de maneira descontínua, diminuindo atenção e investimentos ao notar redução nos índices, atitude que acaba resultando em aumentos de casos nos anos posteriores (CHIARAVALLOTI, 2002).

Portanto, é necessário adotar medidas de controle do *A. aegypti* de forma contínua ao longo de todo o ano, tais como: tampar caixas d'água, piscinas, tonéis e quaisquer outros recipientes que possam acumular água; retirar água dos pratos de plantas; e manter vasilhas de água de animais domésticos sempre limpas. Essas e inúmeras outras atitudes podem contribuir para a eliminação de criadouros que favorecem a proliferação do vetor, tanto em períodos chuvosos como naqueles sem grandes volumes de chuva.

4 CONCLUSÃO

O estudo realizado possibilitou a análise da influência de elementos climáticos no aumento do número de casos de dengue no estado do Espírito Santo. A partir das informações apresentadas, observou-se grande relação do fator precipitação com as notificações registradas do agravo, uma vez que, nos períodos mais chuvosos os casos tenderam a aumentar – principalmente no verão e início do outono, períodos tipicamente quentes. A média da temperatura máxima, por sua vez, apresentou um comportamento menos homogêneo em relação às notificações da doença, visto que todos os municípios analisados costumam apresentar altas temperaturas máximas ao longo dos anos, geralmente superiores a 25° C, favorecendo a proliferação do *A. aegypti*. No entanto, as temperaturas acima de 32°C no verão exerceram influência em alguns municípios, aumentando o número de casos, como registrado em Marilândia.

Apesar de comprovada a relação das variáveis climatológicas apresentadas com o número de casos de dengue na região, o maior volume de chuva no mês de dezembro de 2016 em relação ao ano anterior em todos os municípios avaliados não implicou necessariamente em um aumento significativo no número de notificações em tal período, assim como as altas temperaturas em janeiro de 2015 nestes locais também não foram determinantes para elevá-los nas primeiras semanas epidemiológicas deste ano. Nesse contexto, o estudo da abrangência da patologia requer análises mais aprofundadas que levem em consideração outros inúmeros fatores. Portanto, cabe à sociedade e aos órgãos públicos da saúde atuar conjuntamente na adoção de medidas preventivas ao longo de todo o ano e de forma contínua, com vistas a controlar o vetor, diminuindo consequentemente o número de casos.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a Anézia Lima Chaves Ribeiro, coordenadora geral do Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo (LACEN/ES), pelos esclarecimentos e informações fornecidas e, sobretudo, a DSc. Cátia Oliveira de Paula Moraes pelo apoio e orientações prestados.

REFERÊNCIAS

BHATT, S. *et al.* The global distribution and burden of dengue. **Macmillan Publishers Limited**. Londres, vol. 496, p. 504-507, abr. 2013.

BRASIL, Ministério da Saúde. Dengue. Disponível em:
<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/svs/dengue>>.
Acesso em 22 mar 2017.

CARDOSO, W. C. **Variáveis climáticas e a infestação do *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

CHIARAVALLOTI, V. B. *et al.* Avaliação sobre a adesão às práticas preventivas da dengue: o caso de Catanduva, São Paulo. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18 p. 1321-1329, set-out, 2002.

CONSOLI, R. A.; OLIVEIRA, R. L. Classificação das principais espécies de mosquitos de importância sanitária. In: CONSOLI, R. A.; OLIVEIRA, R. L. **Principais Espécies de Mosquitos de Importância Sanitária**, Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994. p. 17-92.

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

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

Folha de S. Paulo. Espírito santo enfrenta a maior chuva da história, afirma governo. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/12/1389748-espírito-santo-enfrenta-a-maior-chuva-da-historia-afirma-governo.shtml>>. Acesso em 15 abr 2017.

GITHEKO, A. K.; LINDSAY, S. W.; CONFALONIERI, U. E.; PATZ, J. A. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. **Bull World Health Organization**, Geneva (Switzerland), v. 78, n. 9, p. 1136-1147, 2000.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Geografia. Disponível em:
<<https://es.gov.br/geografia>>. Acesso em 20 mar 2017.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, Secretaria de Estado da Saúde. Planilha Série Histórica 2000-2017. Disponível em: <<http://mosquito.saude.es.gov.br/planilha-serie-historica-2000-2017>>. Acesso em 09 abr 2017.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - INCAPER. Gráficos da série histórica. Disponível em:
<<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=sh>>. Acesso em 22 mar 2017.

MARQUES, G.R.A.M.; SERPA, L.L.N.; BRITO, M. *Aedes aegypti*. **Laboratório de Culicídeos- SUCEN**. Taubaté, p. 105, nov. 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dengue. Descrição da Doença. Disponível em:
<<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/dengue/descricao-da-doenca>>. Acesso em 19 mar 2018.

MOORE, C. G. Predicting *Aedes aegypti* abundance from climatological data. In: LOUNIBOS, L. P.; REY, J. R.; FRANK, J. H. **Ecology of mosquitoes**. Florida: Florida Medical Entomology Laboratory, 1985. p. 223-233.

RIBEIRO, A. F. *et al.* Association between dengue incidence and climatic factors. **Revista de saúde pública**, São Paulo, v. 40, Suppl. 4, p. 671-676, mar. 2006.

RIBEIRO, P.C.; SOUSA D.C.; ARAÚJO T.M.E. Perfil clínico-epidemiológico dos casos suspeitos de dengue em um bairro da zona sul de Teresina, PI, Brasil, **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 61, n. 2, p. 227-232, mar./abr. 2008.

ROTHER, E. T., Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paulista de enfermagem**, São Paulo, v. 20 n. 2, p.7-8, abr./ jun. 2007.

TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; BARRETO, M. L.; BARRETO, F. R. Epidemiologia da dengue em Salvador - Bahia, 1995-1999. **Rev Soc Bras Med Trop.**, Minas Gerais, v. 34, n. 3, p. 269-274, maio/jun. 2001.

WATTS, D. M.; BURKE, D. S.; HARRISON, B. A.; WHITMIRE, R. E.; NISALAK, A. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. **Am J Trop Med Hyg.**, United States of America, v. 36, n. 1, p. 143-152, jan. 1987.

Recebido para publicação: 18 de agosto de 2017

Aprovado: 29 de novembro de 2017.