

## FOCOS DE *Aedes aegypti* RELACIONADOS A INFLUÊNCIA DE DADOS METEOROLÓGICOS NO MUNICÍPIO DE XANXERÊ/SC: UMA ANÁLISE DO PERÍODO DE 2015 A 2018

Angélica Siqueira<sup>a</sup>

Maria Angélica Petrini<sup>b</sup>

**Resumo:** O mosquito *Aedes aegypti* está presente em quase todos os continentes com clima tropical e subtropical. O clima subtropical de Santa Catarina é, portanto, favorável ao mosquito. O presente artigo tem por objetivo estabelecer relações entre a incidência de focos do vetor *Aedes aegypti* e as variáveis meteorológicas de precipitação, temperatura do ar e umidade relativa do ar no município de Xanxerê, no período de 2015 a junho de 2018. Além disso, pretende-se relacionar fatores complementares, tais como saneamento básico e crescimento urbano. A pesquisa norteou-se pelo método quali-quantitativo, utilizando dados sobre focos de *Aedes aegypti* e casos de dengue fornecidos pela Diretoria de Vigilância Epidemiológica (DIVE) e pela Vigilância Entomológica e Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de Xanxerê; dados coletados pela estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município; além de dados complementares do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados foram analisados através da correlação linear de Pearson. O estudo aponta considerável interferência das condições climáticas, sendo que a temperatura média mensal apresentou uma correlação positiva de 61% com o número de focos do mosquito. Destaca-se que a temperatura elevada associada a chuva mantêm elevados índices de infestação, acontecendo também com a umidade relativa do ar alta e temperatura alta. Já em baixas temperaturas, com ou sem chuva, a presença do vetor é menor.

**Palavras-Chave:** *Aedes aegypti*. Dados meteorológicos. Dengue. Epidemiologia.

### 1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta um estudo sobre os fatores que influenciam na incidência do mosquito *Aedes aegypti* em Xanxerê, no estado de Santa Catarina, Brasil. O vetor pode transmitir várias doenças, como a dengue, que está entre os principais problemas de saúde pública no país e no mundo. De acordo com a

---

<sup>a</sup> Graduada em Ciências Biológicas. Acadêmica do Curso de Especialização em Concepções Multidisciplinares de Leitura do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Xanxerê. [angelica\\_sikeiraa@live.com](mailto:angelica_sikeiraa@live.com)

<sup>b</sup> Profa. Dra. Maria Angélica Petrini (Orientadora). Docente do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Xanxerê. [maria.petrini@ifsc.edu.br](mailto:maria.petrini@ifsc.edu.br)

Organização Mundial da Saúde, atualmente a dengue é endêmica em mais de 100 países, afetando mais seriamente as regiões das Américas, Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental. Os fatores de risco são influenciados por variações espaciais locais de precipitação, temperatura, umidade relativa do ar, grau de urbanização e qualidade dos serviços de controle de vetores nas áreas urbanas (WHO, 2018).

Segundo Forattini e Brito (2003), o mosquito *Aedes aegypti* tem origem africana, trazido às Américas após o descobrimento, tem atividade diurna, peridomiciliar, antropofílico, hematofágico, com desenvolvimento predominante em locais com acúmulo de água limpa. O mosquito procura depositar seus ovos em local propício. Com ausência de água, o ovo pode ficar viável por até 450 dias. É considerado um mosquito sinantrópico, por ter se adaptado muito bem com o homem.

No mundo moderno, o *Aedes aegypti* encontra condições muito favoráveis para sua proliferação acelerada, seja pela urbanização que originou cidades com serviços precários de abastecimento de água e de limpeza urbana; pelo uso abundante de recipientes descartáveis de plástico e vidro, materiais não-biodegradáveis; ou pelas mudanças climáticas (BRASIL, 2002).

As variáveis meteorológicas interferem na vida como um todo, desde um microrganismo até um animal mais complexo como o ser humano. Desta forma, o mosquito também tem seu ciclo de vida permeado pelas condições climáticas, mas o que pode contribuir ou prejudicar a sua prevalência como vetor de doenças?

Viana e Ignotti (2013) explica que a variação sazonal de temperatura e pluviosidade influenciaram o vetor e incidência da dengue em todo o Brasil, indiferentemente do compartimento climático. As flutuações climáticas propiciam uma maior quantidade de criadouros disponíveis e, por conseguinte, o desenvolvimento do *Aedes aegypti* já que o vetor apresenta duas fases sujeitas às alterações meteorológicas. O desenvolvimento do ovo, larva e pupa ocorre na fase aquática e o desenvolvimento completo do mosquito adulto acontece na fase terrestre (VIANA e IGNOTTI, 2013).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer relações entre a incidência de focos do vetor *Aedes aegypti* e as variáveis meteorológicas de precipitação, temperatura do ar e umidade relativa do ar no município de Xanxerê,

no período de 2015 a junho de 2018.

### **1.1 Aspectos da doença dengue**

Para Viana e Ignotti (2013), a dengue cobre uma extensa área territorial devido a compreender as regiões tropicais e subtropicais, caracterizando-se por alterações no clima, locais com bastante uso da terra (água armazenada e intensa irrigação, crescimento econômico e urbano com conseqüente crescimento populacional), fatores que contribuem para permanência do vetor.

De acordo com Mariano, Scopel e Silva (2008), a alta taxa de proliferação do mosquito da dengue mostra, em muitos casos, a falta de política pública de saúde que realmente sejam eficazes. O descaso público leva a falta de controle da doença, gerando epidemias todos os anos em muitas cidades brasileiras.

Para Mariano, Scopel e Silva (2008), o *Aedes aegypti* mantém características urbanas e alimenta-se de seivas das plantas, porém, as fêmeas são hematófagas, alimentam-se de sangue. Quando ingerem o sangue do hospedeiro infectado, o microrganismo que produz a doença é ingerido junto. As fêmeas chegam a depositar entre 150 a 200 ovos. O transmissor da dengue mantém características domiciliares, ficando geralmente dentro das casas, sob geladeiras, mesas, cadeiras, armários etc.

### **1.2 Circulação viral da dengue no Brasil**

Para Braga e Valle (2007), a doença dengue transmitida pelo vetor *Aedes aegypti*, após a década de 1980 houve uma intensa circulação viral no Brasil, com epidemias que se alastraram para todas as cidades brasileiras, sendo que 70% dos municípios são considerados infestados. O reaparecimento da dengue clássica e o aparecimento da febre hemorrágica de dengue, foi considerado como maiores problemas de saúde na metade do século XX. As mudanças demográficas e o fluxo migratório rural-urbano decorreram no crescimento desordenado, somado a ineficácia do saneamento básico, em decorrência houve o aumento da população do vetor.

O Brasil é um país tropical, Viana e Ignotti (2013) colocam as razões, é

tropical por se situar em zonas de latitudes baixas, com clima quente e úmido, com temperatura média de 20°C, com grande extensão territorial de 8,5 milhões de km<sup>2</sup>, dividido por cinco regiões, Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com cinco compartimentos climáticos, Equatorial, Temperado, Tropical Brasil Central, Tropical Nordeste Oriental e Tropical Zona Equatorial.

Braga e Valle (2007) explicam que, no Brasil, a dengue apresenta padrão sazonal, com maior prevalência nos primeiros cinco meses do ano, devido a ser um período mais quente e úmido, típico dos climas tropicais.

O Brasil apresenta outros fatores preponderantes além do clima, assim comentam Costa et al. (2011) conforme a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), são diversos os meios que favorecem a infestação pelo vetor e consequente contaminação pela dengue, como coleta de lixo inadequada, densidade da população alta, saneamento básico inadequado e pobreza.

Conforme Braga e Valle (2007), no país circula três sorotipos do vírus: DEN-1, DEN-2, DEN-3. A dengue é transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*, tendo como principal vetor da doença o *Aedes aegypti*, tendo sua presença com destaque no meio urbano, com achados em reservatórios de água - caixas de água, cisternas, fossas e locais temporários de água - lixo, pote de plantas, água que não escoar - alagados.

### **1.3 Circulação viral da dengue em Xanxerê**

O município de Xanxerê se inclui no quadro de cidades infestadas. A preocupação não está diretamente no mosquito, mas na doença que pode vir a transmitir. O setor que trabalha diretamente no combate à dengue no município é a Vigilância Entomológica da Prefeitura Municipal de Xanxerê, através do trabalho dos Agentes de Combate as Endemias, direcionado ao controle do vetor na área urbana.

A questão do mosquito *Aedes aegypti* é muito relevante na área urbana de Xanxerê e região, principalmente porque este mosquito além de ser vetor da dengue, também pode transmitir zika, chikungunia e febre amarela. O combate a dengue é um trabalho em conjunto, é efetuado e organizado pela Vigilância Entomológica com união de outros setores através da Sala de Situação do município

de Xanxerê. A Sala de Situação é favorável, pois é o momento em que diversos órgãos se reúnem para trabalhar junto a equipe, através de ações de conscientização e até mesmo efetivação de medidas para o controle do mosquito *Aedes aegypti*.

Conforme a Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de Xanxerê uma das ações realizadas junto a Sala de Situação aconteceu no dia 25 de agosto de 2018, que foi o “Dia D de Limpeza e Combate a Dengue”, com o envolvimento da Secretaria Municipal de Saúde, Secretaria Municipal de Educação, Secretaria de Assistência Social, Polícia Militar, Agricultura, Obras e Políticas Ambientais. Teve o objetivo de mobilização dos moradores de três bairros, São Romero, Bela Vista e Sufiatti, que separaram materiais que permitem o acúmulo de água para ser criadouro do mosquito da dengue. Teve pontos de coleta distribuídos nos referidos bairros, sendo escolhidos por apresentarem maior acúmulo de lixo nas ruas e casas, bastante moradores humildes de baixa renda. No dia 22 de setembro de 2018, ocorreu o “Dia Mundial de Limpeza”, com a organização e auxílio da *Junior Chamber International* (JCI), ajuda do Corpo de Bombeiros Militar, Vigilância Epidemiológica, Vigilância Entomológica e diversas entidades e muitas pessoas mobilizadas, evento que foi realizado em todo o município, com pontos de coleta de lixo. O objetivo foi conscientizar a população a respeito do descarte de lixo, em consequência muitos são os benefícios, reduzir o número de focos da dengue.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa realizada seguiu o método quali-quantitativo, pelo qual se coleta os mais variados dados, e a sucessiva análise dos mesmos, de modo a explicar os motivos que levaram a tais resultados.

Dados a respeito do número de focos e imóveis com focos de *Aedes aegypti* no município de Xanxerê para os anos de 2015, 2016 e 2017 foram coletados no site da Diretoria de Vigilância Epidemiológica – DIVE<sup>1</sup>, órgão do estado presente no município de Xanxerê. A Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de Xanxerê forneceu dados sobre casos autóctones e alóctones de pessoas

---

1 Dados disponíveis em: <[www.dive.sc.gov.br](http://www.dive.sc.gov.br)>.

acometidas com dengue no período de 2015 a junho de 2018. Sendo casos autóctones quando a doença é oriunda do município de Xanxerê, e casos alóctones quando a doença tem origem de fora da cidade, podendo ter contraído em outra cidade ou estado. Para Costa (2001), os casos alóctones ocorrem com o deslocamento de pessoas, pois o mosquito tem voo muito limitado, assim uma pessoa contaminada traz a doença e aumenta a área de abrangência do mosquito, ou o próprio mosquito contaminado pode ser trazido junto nos deslocamentos.

Foram solicitados ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, por e-mail, dados de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperatura do ar máxima e mínima coletados pela estação meteorológica automática (A858) instalada em Xanxerê. A estação meteorológica está localizada a uma altitude de 889 m, latitude 26°56'S e longitude 52°24'W, e registra dados horários. A partir dos dados horários, foram calculados os valores médios mensais de temperatura e umidade relativa do ar, além da precipitação acumulada em cada mês, e gerado gráficos correspondentes a cada variável.

Os dados foram analisados pelo coeficiente de correlação linear de Pearson ( $r$ ), para verificar a relação entre chuva acumulada, temperatura média e umidade relativa média e o número de focos de *Aedes aegypti* durante os três anos analisados. Este coeficiente mede o grau de associação entre duas características a partir de uma série de observações, variando de +1 a -1. Se  $r$  for igual a 1, há correlação positiva perfeita entre as variáveis. Quando  $r$  é igual a -1, há correlação negativa perfeita entre as variáveis. Já se  $r$  for igual a 0, as duas variáveis não são dependentes (SHIMAKURA, 2006).

## 2.1 Área de estudo

O município de Xanxerê está localizado na região Oeste do estado de Santa Catarina, na latitude 26° 56' Sul e longitude 52° 24' Oeste. Essa localização o coloca numa faixa com as condições climáticas propícias para a disseminação do *Aedes aegypti*. Considerando a classificação climática de Köppen, o clima de Xanxerê é do tipo Cfb, ou seja, é um clima subtropical úmido, sem estação seca e com verão temperado. O mês mais quente é janeiro, com temperatura média de 21,6° C e o

mais frio é julho com 13° C. Já a precipitação pluviométrica anual é de 2210 mm, sendo outubro o mês mais úmido, com 227 mm, e abril o mais seco, com 151 mm (ALVARES et al., 2013).

Em 2018, a população estimada de Xanxerê é de 50.309 habitantes, apresentando uma densidade demográfica 133,16 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2018). Há aproximadamente 20.000 habitações, conforme o setor de IPTU da Prefeitura Municipal de Xanxerê.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1 Focos de *Aedes aegypti* e casos de dengue em Xanxerê**

O foco é a positividade para o mosquito *Aedes aegypti* quando é encontrado larvas, podendo dar positivo para o mesmo ou negativo para outros mosquitos, seja em armadilhas, PEs, ou mesmo outros recipientes. Ressalta-se que o controle de locais é maior nas armadilhas, pelo qual ocorre o monitoramento semanal.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, Xanxerê teve um aumento considerável no número de focos, de 2015 a 2016 houve um aumento de 38,46% nos focos; de 2016 a 2017 houve um aumento de 18,05% no número de focos. O número de coletas é maior do que o número de imóveis, assim conclui-se que a incidência de focos num mesmo imóvel aconteceu mais de uma vez.

Conforme o Boletim Epidemiológico 21/2018 da Vigilância Entomológica, foram identificados 13.249 focos do vetor no período de 31 de dezembro de 2017 a 27 de outubro de 2018, foi comparado com o mesmo intervalo de tempo no ano de 2017 com 9.492 focos, com acréscimo de 39,6%. Este estudo foi realizado a partir do Levantamento do Índice Rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA). Até a Semana Epidemiológica nº43/2018, no estado de Santa Catarina são 75 municípios em estado de infestação. Xanxerê faz parte deste quadro, no mesmo intervalo de tempo em 2017 eram 61 municípios infestados, apresentando um aumento de 22,9% (DIVE, 2018).

Tabela 1 – Número de focos e de imóveis com focos de *Aedes aegypti* no município de Xanxerê, de 2015 a 2017.

Meses do ano	2015		2016		2017	
	Focos	Imóveis com focos	Focos	Imóveis com focos	Focos	Imóveis com focos
Janeiro	55	46	112	100	107	101
Fevereiro	52	50	159	136	124	97
Março	90	79	123	112	155	147
Abril	110	79	115	106	160	154
Maiο	21	17	47	46	67	60
Junho	14	3	5	5	42	39
Julho	5	3	15	15	3	3
Agosto	2	2	24	24	13	13
Setembro	4	4	9	9	47	46
Outubro	44	41	32	32	48	48
Novembro	40	40	39	38	35	34
Dezembro	83	63	40	40	49	49
<b>Total por ano</b>	<b>520</b>	<b>437</b>	<b>720</b>	<b>663</b>	<b>850</b>	<b>791</b>

Fonte: Elaborado pela autora a partir de DIVE (2015, 2016, 2017).

O termo infestação é aplicado conforme a disseminação e manutenção dos focos. Do mesmo período avaliado, de 31 de dezembro de 2017 a 27 de outubro de 2018, foram notificados 1445 casos de dengue no estado, sendo 57-5% analisado pelo critério laboratorial, 93-6% com investigação em andamento, 1246-86% com resultado negativo para dengue e 49-3% com investigação. Casos confirmados de dengue, são 33 autóctones, 26 com Local Provável de Infecção (LPI) Itapema, LPI-6 em Balneário Camboriú, LPI-1 em Camboriú.

Conforme a Tabela 2, é apontado casos autóctones e alóctones em referência a dengue do período de 2015 a junho de 2018. Destaca-se que a quantia de notificados para a porcentagem de confirmados é muito significativo, oscilando de 0% a 45,9%, para a problemática da doença é bastante significativo, se analisa de forma positiva, como resultados é baixo o número de pessoas acometidas com dengue. Para a questão de casos autóctones de casos notificados para casos confirmados varia de 0% a 13,5% quando comparado com os casos alóctones de 0% a 45,9%. Assim, pode-se afirmar que a positividade para a dengue é maior



quando se contrai fora do município, tendo o vírus menor circulação dentro do município.

Tabela 2 – Casos autóctones e alóctones de dengue em Xanxerê, de 2015 a junho de 2018.

<b>Ano</b>	<b>Autóctones notificados</b>	<b>Autóctones confirmados</b>	<b>%</b>	<b>Alóctones notificados</b>	<b>Alóctones confirmados</b>	<b>%</b>
<b>2015</b>	18	2	11,1	3	1	33,3
<b>2016</b>	148	20	13,5	37	17	45,9
<b>2017</b>	16	0	0	3	0	0
<b>2018</b>	14	0	0	2	0	0

Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados disponíveis em: SINAN-Sistema Nacional de Agravos de Notificação. Acesso em 10/08/2018.

Conforme dados do último censo demográfico do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, expõe-se dados da cidade de Xanxerê que sejam apropriados para uma melhor verificação do índice de focos e as alterações da cidade ao longo dos anos. Em consonância com o tempo de análise, que é de 2015 a junho de 2018, mas dados do IBGE (2018) é somente do ano de 2010 com alguns dados recentes, o que permite uma verificação mais sucinta.

O Brasil tem uma taxa de crescimento de 0,83%, com uma estimativa de 208,5 milhões de habitantes. O estado de Santa Catarina apresenta uma taxa de crescimento de 1,06%, sendo maior que a média nacional. No ano de 2010, a população de Xanxerê era de 44.128 pessoas, com densidade demográfica de 116,81 hab/km<sup>2</sup>. Já no ano de 2017, a população foi para 49.738 mil pessoas, o que mostra um crescimento considerável de 2010 a 2017, com uma taxa de crescimento de 1,81% anual do período de 2010-2017, maior que a taxa média nacional (IBGE, 2018).

Ocorrendo o crescimento urbano, com novas construções o mosquito vai ocupando estes espaços, abrangendo seu território. Moura (2008) expõe que o crescimento urbano desordenado engessado em políticas ambientais excludentes, é fator negativo pois aumenta o déficit de saúde, relacionados a saneamento básico, alterações climáticas e a própria pobreza.

Conforme IBGE (2018), a cidade apresentava 56,4% de domicílios com destinação de esgoto adequado. A questão do destino do esgoto adequado é crucial no quesito proliferação do mosquito, esgoto aberto de pia, fossa séptica, fossa

comum em estado inadequado ou sem destinação correta é a porta de entrada para contaminação de doenças e para a criação do próprio mosquito *Aedes aegypti*.

Em Xanxerê, a infraestrutura de saneamento básico ainda está em implantação, sendo que o quesito financeiro é um dos maiores empecilhos para o projeto. A obra prevê 10 milhões de investimento para sua realização, ao longo de 10 anos<sup>2</sup>. A realização do saneamento adequado implicaria na destinação correta do esgoto. Em Xanxerê tem esgoto que escoar no rio, ou mesmo na rua, o que configura uma porta de entrada para contaminação por doenças e proliferação de ratos, escorpiões, baratas, mosquitos, e outros animais e insetos inconvenientes de preocupação de saúde pública.

Quanto a forma de urbanização, Xanxerê tem 28,3% de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio). Em consonância com tal informação, há uma ineficiente urbanização adequada o que acarreta em maior infestação do mosquito vetor (IBGE, 2018).

### **3.2 Análise dos dados meteorológicos**

Conforme dados da Tabela 1, nos meses de maio a setembro, nos anos de 2015, 2016 e 2017, Xanxerê teve uma queda do número de focos de *Aedes aegypti*, intervalo de tempo que é comparado com os dados meteorológicos de acumulado de chuva da Figura 1.

O fator chuva, com uma precipitação alta no tempo que ocorreu o declínio do número de focos do mosquito, mostra que a chuva associada ao inverno é negativa ao desenvolvimento do mosquito. De acordo com Magalhães e Zanella (2013), o período de intensa chuva pode ser prejudicial ao aumento da população de mosquitos.

Quando ocorre o oposto com a chuva associada a altas temperaturas, contribui para o desenvolvimento do mosquito. Para Viana e Ignotti (2013), o predomínio de chuva é muito relevante no desenvolvimento de larvas, pupas e a própria doença dengue, com infestações nos meses de maiores acumulados de

---

2 Prefeitura Municipal de Xanxerê.

chuva.

Ressalta-se com Magalhães e Zanella (2013), que no período seco, com poucas chuvas, a população faz o armazenamento da água, o que acarreta em ambientes favoráveis ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*, mantendo a preocupação com a doença dengue. Desta maneira, com chuva ou sem chuva, o descaso da população continua sendo o fator primordial da infestação de *Aedes aegypti*.

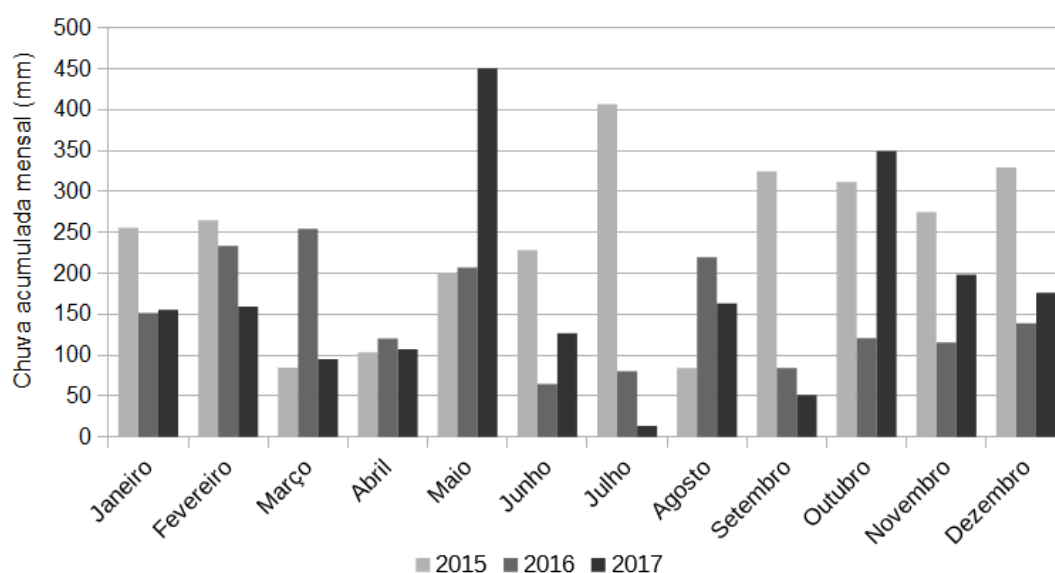


Figura 1 – Chuva acumulada (mm) mensal de 2015 a 2017. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

Conforme a Figura 2, a temperatura média mensal de 2015, 2016 e 2017 começa a ter declínio mais acentuado no mês de maio próximo ao inverno que começa em 21 de junho, termina em 22 de setembro com o fim do inverno e início da primavera. Calado e Navarro-Silva (2002) destacam que temperaturas baixas geralmente são deletérias ao desenvolvimento do mosquito *Aedes aegypti*. Em baixas temperaturas o ovo depositado pela fêmea fica sem condições apropriadas para eclodir, ficando inativo até achar condições necessárias, a larva no caso se nascer em baixas temperaturas e a água congelar a larva morre, o mosquito adulto também não resiste as baixas temperaturas. O ovo pode ficar na natureza por até 450 dias sem sofrer qualquer dano, e quando encontrar ambiente propício, com água e uma temperatura favorável nasce o mosquito (DIVE, 2018a).

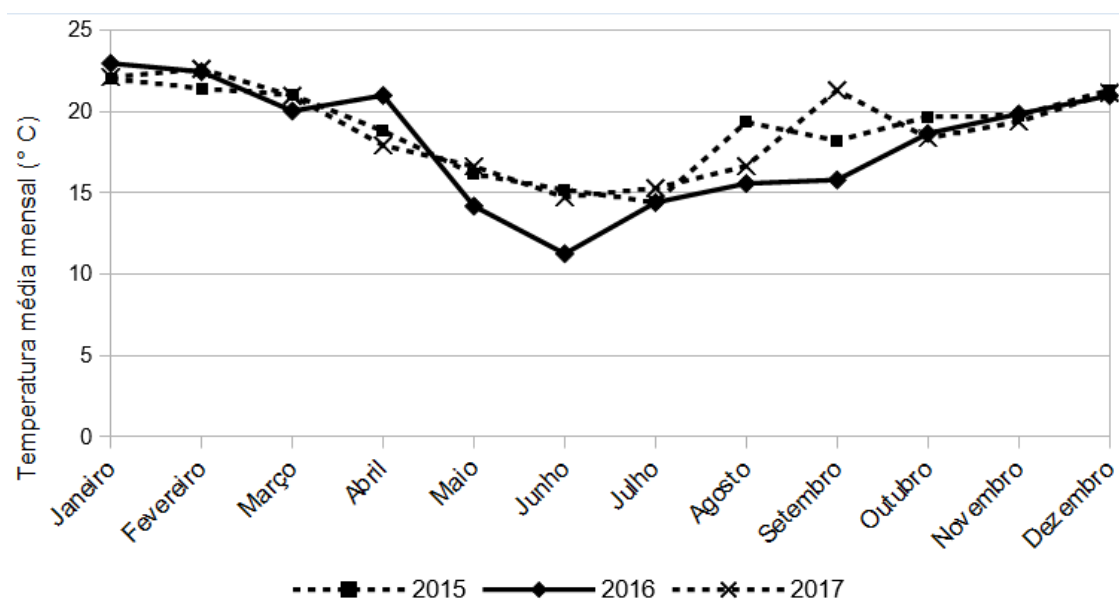


Figura 2 – Temperatura média mensal. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

Nos meses de altas temperaturas, conforme a Figura 2, sendo de janeiro a abril, e de setembro a dezembro, os números de focos são maiores que nos meses de baixa temperatura. Para Viana e Ignotti (2013), nas mais diversas regiões do país, as infestações ocorreram com predomínio nos meses mais chuvosos, sendo os mesmos também os mais quentes do ano. O que mostra que a temperatura alta, sem condições propícias para acúmulo de água, não ocorreria tanta incidência, é a combinação de chuva e temperatura alta que dá ao mosquito ambiente perfeito para sua proliferação.

Em relação aos dados da Figura 3, que mostra a umidade relativa do ar de 2015, 2016 e 2017, apresenta-se algumas conclusivas. Para Santos (1999), somente as maiores temperaturas tiveram forte influência nas larvas, nos meses com maiores índices de umidade relativa do ar, ocorreu mais positividade nos focos para o mosquito *Aedes aegypti*.

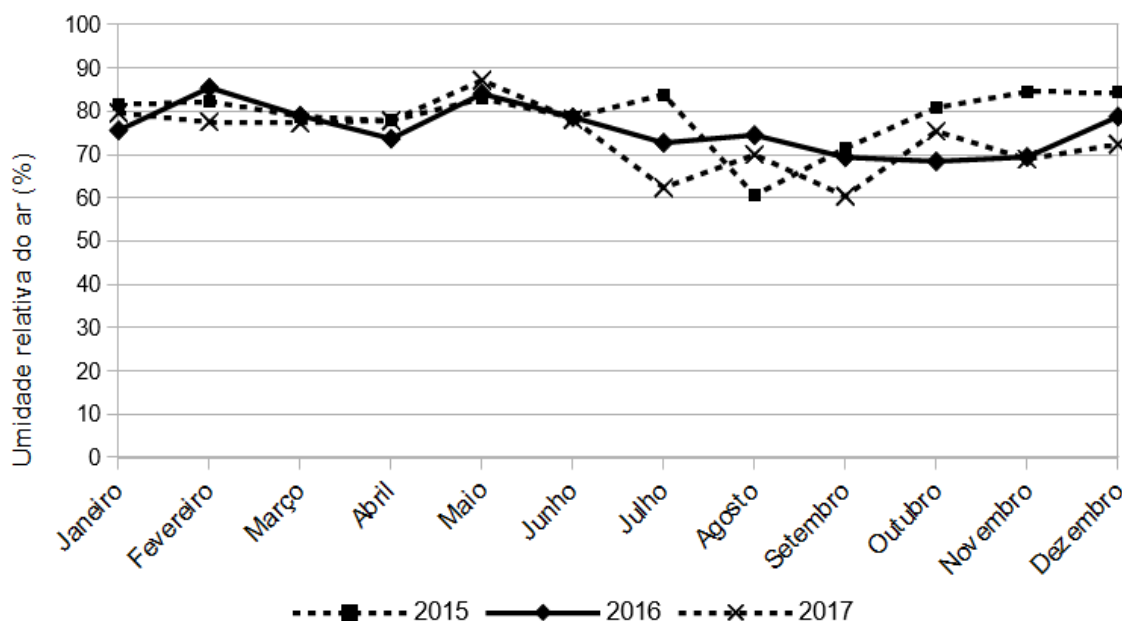


Figura 3 – Umidade relativa do ar, em %. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

A temperatura favorável ao desenvolvimento de *Aedes aegypti*, conforme Beserra et al. (2006), encontra-se entre 21°C e 29°C, e para a longevidade e fecundidades dos adultos entre 22°C e 30°C. Não é resistente à temperatura inferior a 6°C e superiores a 42°C. A temperatura mais favorável para o desenvolvimento da larva é entre 25°C a 30°C, abaixo e acima destas temperaturas, o mosquito diminui sua atividade. No município de Xanxerê, o verão costuma ser longo, morno e úmido, o inverno é caracterizado por ser curto e ameno. As temperaturas têm oscilação de 11°C a 28°C, dificilmente são inferiores a 4°C ou superiores a 31°C. No ano o tempo é mais predominante de precipitação e céu parcialmente encoberto.

No comparativo de temperaturas, Xanxerê é muito favorável ao vetor, pois temperaturas abaixo de 6°C e acima de 42°C quase não ocorrem, são poucos os períodos de inatividade do vetor, destaca-se mais no inverno com temperaturas amenas, no restante do ano atividade do vetor se mantém intensa.

Pela Tabela 3, verifica-se que o número de focos de *Aedes aegypti* apresentou melhor correlação positiva (0,61) com a temperatura média, isto é, 61% dos focos do mosquito são explicados pela variação na temperatura média do ar ao longo do período analisado. A umidade relativa do ar apresentou uma correlação positiva fraca (0,35) e, por fim, a pluviosidade teve uma correlação negativa próxima

a zero, indicando nenhuma associação linear com o número de focos.

Tabela 3 – Correlação linear ( $r$ ) entre o número de focos de *Aedes aegypti* e as variáveis meteorológicas, durante o período analisado (2015-2017).

Variáveis meteorológicas	$r$
Chuva acumulada	-0,05
Temperatura média	0,61
Umidade relativa média	0,35

Conforme a Figura 4, no município de Xanxerê, no ano de 2015, foram sete dias que apresentaram temperatura menor que 5°C e nenhum dia acima dos 42°C.

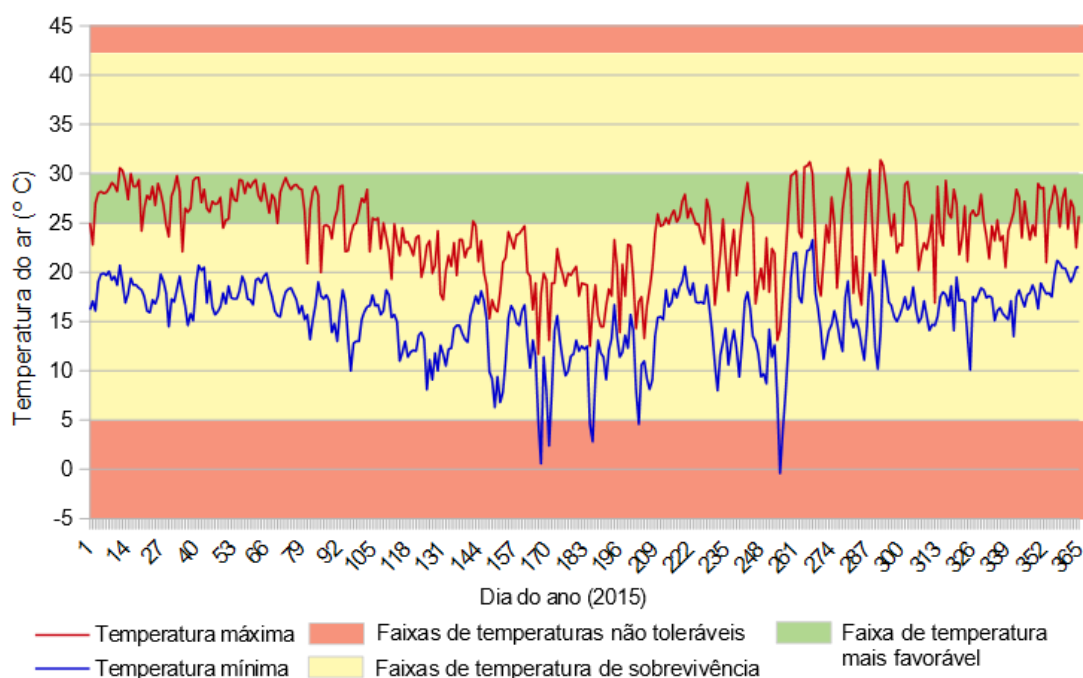


Figura 4 – Temperaturas não-toleráveis ao mosquito do ano de 2015. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

Nos anos subsequentes, conforme Figura 5, em 2016, foram 27 dias com temperatura menor que 5°C, e nenhum dia acima dos 42°C. Para o ano de 2017, conforme a Figura 6, ocorreram dez dias com temperatura menor que 5°C, e também nenhum dia acima dos 42°C.

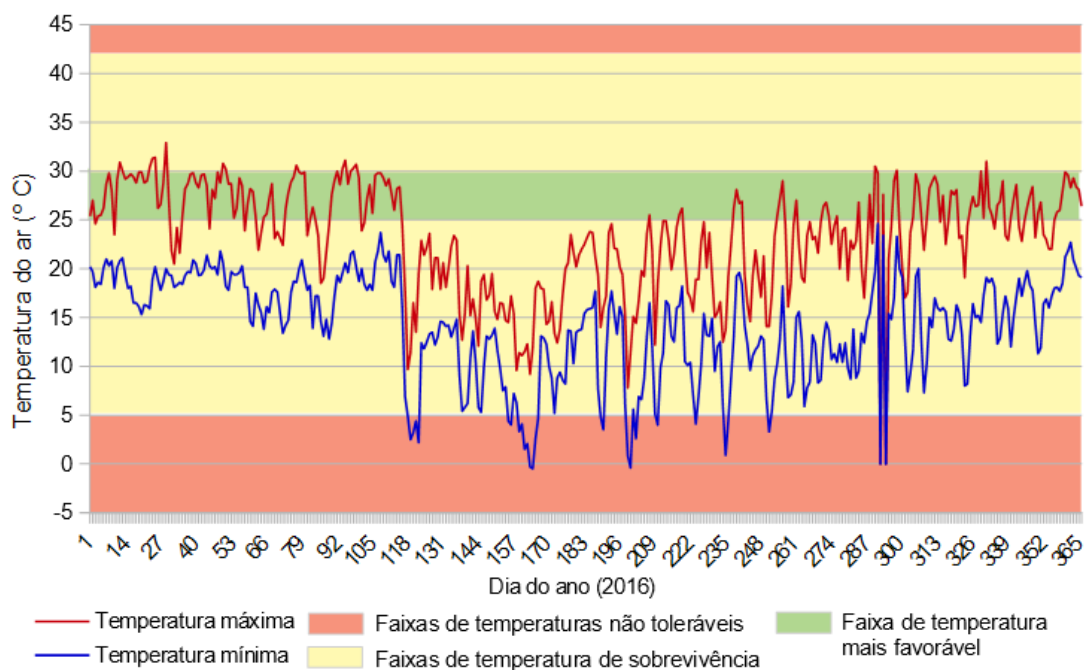


Figura 5 – Temperaturas não-toleráveis ao mosquito do ano de 2016. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

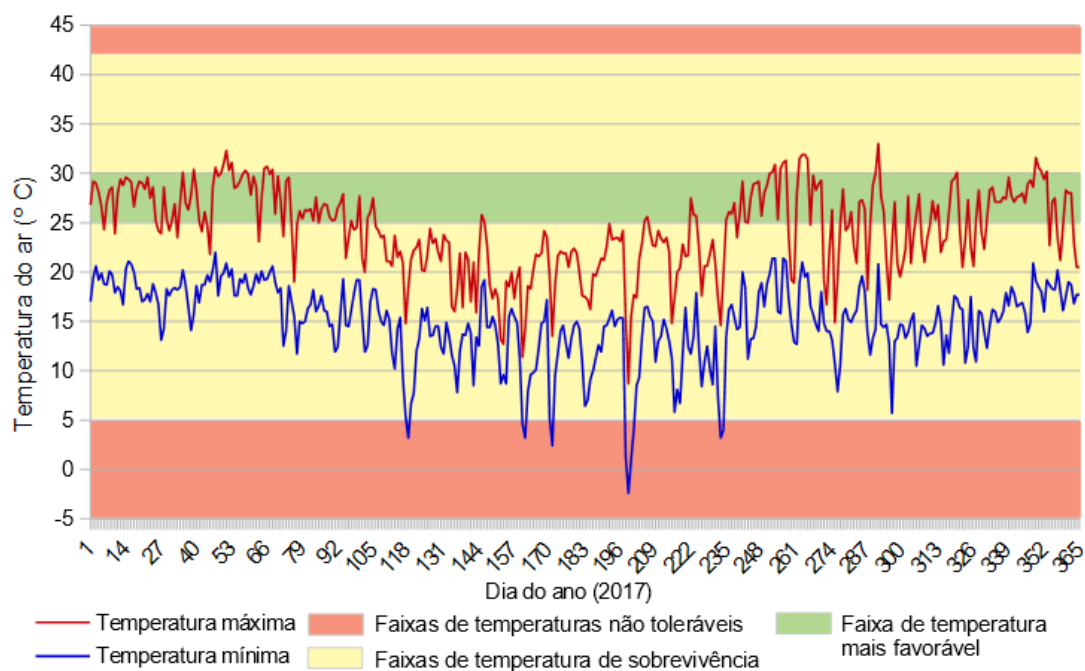


Figura 6 – Temperaturas não-toleráveis ao mosquito do ano de 2017. Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de dados do INMET.

As temperaturas que não são toleráveis ao mosquito tem pouca expressividade, o que mostra que Xanxerê está na faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento do vetor, e mesmo no ano de 2016 com mais dias abaixo de 5°C, foi um ano que não teve queda no número de focos, conforme a Tabela 1. Desta forma, o fator temperatura sozinho sem associação de outros dados meteorológicos ou fatores humanos, não diminui o número de focos.

Um fator apontado pela equipe de Vigilância Entomológica foi a intensificação das medidas de combate à dengue, para tentar diminuir o número de focos. Citam-se maiores cuidados com as armadilhas, onde a visita é feita a cada sete dias, ocorre a flambagem-asepsia por chamas das armadilhas que dão positivas para o mosquito da dengue, acompanhamento dos PE – Pontos Estratégicos a cada 15 dias, visitas regulares dos Agentes de Combate a Endemias numa média de três vezes ao ano na cidade inteira, verificação das denúncias, recolhimento de pneus quando necessário, armazenamento e destinação dos mesmos que não tem mais serventia.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O número de focos do mosquito *Aedes aegypti* em Xanxerê mostram picos do mosquito, em que, de 2015 a 2017, houve um grande aumento, e até junho 2018 que foi a última data da coleta de dados há uma redução de focos do vetor.

Em referência aos meses do ano com maior incidência de focos, pode-se concluir que de maio a setembro de 2015 e de 2016 e de maio a agosto de 2017, o número de focos diminuiu consideravelmente em comparação a outros meses do ano, devido às temperaturas mais amenas.

Quanto aos dados meteorológicos, o que mais mostrou interferência foi a temperatura média mensal, com correlação de 61%, sendo as altas temperaturas muito favoráveis ao vetor, chuva associada a altas temperaturas, ou altas temperaturas sem chuva, mas com os acumulados de água artificiais, já quando ocorre o oposto com chuva sem altas temperaturas, como no inverno, diminui-se a incidência do vetor.

O que também influencia significativamente o número de focos é a falta de



conscientização da população, somada a urbanização mal planejada e fatores ambientais aos quais o mosquito *Aedes aegypti* se adaptou muito bem. Mesmo em períodos quentes com pouca chuva, há o acúmulo de água e descaso por parte da população. No inverno existe o favorecimento de temperaturas amenas, o que diminui a presença do mosquito, que reaparece quando aumenta as temperaturas. A infestação do *Aedes aegypti* é um problema não apenas de Xanxerê como também do Brasil, que vem se estendendo, de difícil extinção e somente tentativa de controle. Quanto mais estudos forem realizados na área, maiores serão as chances de ter políticas públicas mais efetivas e o sucessivo controle do vetor.

Todos os fatores apontados para o estudo de quantificação de dados foram visados para conhecer os fatores meteorológicos, populacional, econômicos entre outros, para conhecer como estas variáveis interferem no número de focos. Ademais, este estudo espera contribuir na diminuição e controle da quantidade de focos do mosquito *Aedes aegypti*.

Para Costa (2011), para controlar o número de focos de *Aedes aegypti* deve-se controlar os criadouros dos mosquitos, com eliminação dos locais propícios e conscientização da população.

Foram apontados neste estudo vários dados meteorológicos que exercem grande influência, mas ressalta-se que o fator humano neste contexto também contribuiu no número elevado de focos, pois com a urbanização aumentou-se o número de criadouros, desta forma os cidadãos deveriam ter mais consciência cuidando do meio ambiente e ao mesmo tempo auxiliar na diminuição de criadouros do mosquito.

### ***Aedes aegypti* FOCI RELATED TO THE INFLUENCE OF METEOROLOGICAL DATA IN THE MUNICIPALITY OF XANXERÊ/SC: AN ANALYSIS OF THE PERIOD FROM 2015 TO 2018**

**Abstract:** The *Aedes aegypti* mosquito is present in almost all continents with tropical and subtropical climate. The subtropical climate of Santa Catarina State, Brazil, is, therefore, favorable to the mosquito. The present article aims to establish relationships between the incidence of *Aedes aegypti* vector and the meteorological variables of precipitation, air temperature and relative humidity in the municipality of Xanxerê, from 2015 to June 2018. In addition, it is intended to relate complementary

factors, such as basic sanitation and urban growth. The research was guided by the qualitative-quantitative method, using data on *Aedes aegypti* foci and dengue cases provided by the Epidemiological Surveillance Department (DIVE) and by the Entomological Surveillance and Epidemiological Surveillance of Xanxerê; data collected by the automatic meteorological station of the National Meteorological Institute (INMET) located in the municipality; as well as complementary data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). Data were analyzed using Pearson's linear correlation. The study indicates considerable interference of climatic conditions, and the average monthly temperature showed a positive correlation of 61% with the number of mosquitoes. It is noteworthy that the high temperature associated with rain maintain high rates of infestation, also occurring with the high relative air humidity and high temperature. At low temperatures, with or without rain, the presence of the vector is lower.

**Keywords:** *Aedes aegypti*. Dengue fever. Epidemiology. Weather data.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, 22(6): 711-728, 2013. doi: 10.1127/0941-2948/2013/0507.
- BESERRA, E. B.; CASTRO JR, F. P.; SANTOS, J. W.; SANTOS, T. S.; FERNANDES, C. R. M. Biologia e exigências térmicas de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. **Neotropical Entomology**, v.35, n.6, p.853-860, 2006.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v.16, n.2, 2007.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Programa Nacional de controle da Dengue**. Brasília, 2002. 32p.
- CALADO, D. C.; NAVARRO-SILVA, M. A. Influência da temperatura sobre a longevidade, fecundidade e atividade hematofágica de *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1894 (Diptera, Culicidae) sob condições de laboratório. **Revista Brasileira Entomologia**, v. 46, n.1, p. 93-98, 2002.
- 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 f. Dissertação (Mestrado em Institucional em Geografia). Universidade Estadual Paulista - Faculdade Estadual de Educação

Ciências e Letras de Paranaíba, Presidente Prudente. 2001.

COSTA, A. G. da. et al. Dengue: aspectos epidemiológicos e o primeiro surto ocorrido na região do Médio Solimões, Coari, Estado do Amazonas, no período de 2008 a 2009. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.44, n.4, p.471-474, jul-ago, 2011.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Focos de Aedes aegypti, segundo município e mês, SC, 2015**. Disponível em: <[http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue\\_relatorio\\_programa/dengue\\_relatorio.pdf?ano=2015&type=pdf](http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue_relatorio_programa/dengue_relatorio.pdf?ano=2015&type=pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2018.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Focos de Aedes aegypti, segundo município e mês, SC, 2016**. Disponível em: <[http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue\\_relatorio\\_programa/dengue\\_relatorio.pdf?ano=2016&type=pdf](http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue_relatorio_programa/dengue_relatorio.pdf?ano=2016&type=pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2018.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Focos de Aedes aegypti, segundo município e mês, SC, 2017**. Disponível em: <[http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue\\_relatorio\\_programa/dengue\\_relatorio.pdf?ano=2017&type=pdf](http://vigilantos3.dive.sc.gov.br/vigilantos3/dengue_relatorio_programa/dengue_relatorio.pdf?ano=2017&type=pdf)> Acesso em: 15 jun. 2018.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico nº 21/2018**. Disponível em: <<http://www.dive.sc.gov.br/index.php/arquivo-noticias/777-boletim-epidemiologico-n-21-2018-vigilancia-entomologica-do-aedes-aegypti-e-situacao-epidemiologica-de-dengue-febre-de-chikungunya-e-zika-virus-em-santa-catarina-atualizado-em-27-10-2018-se-43-2018>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

DIVE. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. **Orientações técnicas para pessoal de campo**, 2018a. Disponível em: <[www.dengue.sc.gov.br](http://www.dengue.sc.gov.br)> Acesso em: 03 nov. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/xanxere/panorama>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

FORATTINI, O. P.; BRITO, M. de. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Revista Saúde Pública** [online], v. 37, n. 5, p. 676-677, 2003.

MAGALHÃES, G. B.; ZANELLA, M. E. Comportamento espacial da dengue e sua relação com o clima na região metropolitana de Fortaleza. **Revista Brasileira de Climatologia**, ano 9, v.12, jan/jul, 2013.

MARIANO, Z. de F.; SCOPEL, I.; SILVA, J. S. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação das políticas de controle. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.3, n.6, p.163-175, 2008.

MOURA, M. de O. **O clima urbano de Fortaleza sob o nível do campo térmico**. Fortaleza, 2008. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará.

SANTOS, R. S. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, n. 4, p. 373-83, 1999.

SHIMAKURA, S. E. **Interpretação do coeficiente de correlação**. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>> Acesso em: 14 dez. 2018.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.16, n.2, p. 240-56, 2013.

WHO. World Health Organization. **Epidemiology**. Disponível em: <<http://www.who.int/denguecontrol/epidemiology/en/>>. Acesso em: 08 nov. 2018.