

## **A influência climática na proliferação do mosquito *Aedes Aegypti* em Santa Maria – RS, em 2012.**

The climatic influence on the proliferation of *Aedes aegypti* mosquito in Santa Maria – RS, in 2012

André Ademir Weber e Cássio Arthur Wollmann.

Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil  
andre.weber@hotmail.com; cassio\_geo@yahoo.com.br

### **Resumo**

*O presente trabalho teve, então, por objetivo analisar a influência do clima, mais precisamente, fatores pluviométricos, de temperatura e umidade relativa do ar sobre a coleta de larvas do mosquito *Aedes Aegypti* nas armadilhas da Secretaria Municipal de Saúde do município de Santa Maria – RS no período que compreende o ano de 2012. Após a coleta e análise dos dados referentes a temperatura média mensal e aos níveis pluviométricos mensais, os dados foram relacionados e a partir dos mesmos foi elaborado um climograma do ano de 2012, dados esses que posteriormente foram relacionados ao número de casos de recolhimento de larvas. No ano de 2012 foram notificados 79 casos de larvas nas armadilhas. Os dados levantados demonstraram um maior número de casos nos meses de fevereiro, março e dezembro, e um menor número de casos nos meses de janeiro, julho, agosto e novembro durante o ano, houve meses em que, mesmo com a visita periódica dos fiscais às armadilhas, não se registrou casos de larvas, como abril, maio, junho, setembro e outubro.*

**Palavras-chave:** *Aedes aegypti; Saúde Pública; Dengue; Climatologia; Santa Maria/RS.*

### **Abstract**

*The present work concerns in to analyze the influence of climate, more precisely, factors rainfall, temperature and relative humidity on the collection of larvae of *Aedes aegypti* in the traps of the Municipal Health of the municipality of Santa Maria - RS in the period that includes the year 2012. After collecting and analyzing data for monthly mean temperature and monthly rainfall levels, the data were related and from them was drawn up Climograma the year 2012. These data were subsequently related to the number of cases of collection of larvae. In the year 2012 were reported 79 cases of larvae in traps. The data collected showed a higher number of cases in the months of February, March and December, and a smaller number of cases in the months of January, July, August and November during the year, there were months where even with the periodic visit of the tax traps recorded no cases of larvae as April, May, June, September and October.*

**Keywords:** *Aedes aegypti; Public health; Dengue; Climatology; Santa Maria/RS.*

## Introdução

A relação entre o clima e a sociedade esteve presente desde o princípio da civilização, em momentos de maneira benéfica ao desenvolvimento da mesma, e em outras de maneira maléfica, como nos casos dos desastres naturais e também nas epidemias. Ayoade (2003) coloca que a saúde humana, a energia e o conforto são afetados mais pelo clima do que por qualquer outro elemento do meio ambiente. Porém são muitas as formas de discutir a influência e a relação do clima sobre a saúde humana. Uma destas formas é através da geografia médica ou geografia da saúde.

Segundo Ayoade (op. cit), algumas doenças são introduzidas pelo clima em tempos diferentes e afetam o homem e demonstram correlações íntimas com as condições climáticas e com a estação do ano. Quando relacionado a proliferação de epidemias como a dengue, o clima é um fator condicionante para disseminação do mosquito transmissor do vírus. A doença no Brasil, nos últimos anos vem ganhando destaque não só nos municípios ou estados de clima tropical, mas vem ganhando relevância nos estados como o Rio Grande do Sul, por se tratar de um estado com muitas áreas fronteiriças, e com o avanço do transporte aéreo, as viagens a estados com maiores índices de infecção se tornaram mais frequentes.

O presente trabalho terá, então, como indicador

espacial o município de Santa Maria – RS, localizada no centro geográfico do estado do Rio Grande do Sul, a 29° 41' 25" de latitude sul e 53° 48' 42" de longitude oeste, conforme demonstra a figura 01, totalizando uma população total, segundo o IBGE (2010), de 261.403 habitantes, sendo que aproximadamente 95% de sua população residem na área urbana, destacando-se como pólo regional, caracterizada pela prestação de serviços educacionais, de saúde, comercial e militar.

Segundo Sartori (2003) o município ocupa posição privilegiada para o estudo climático, pois tem condições de refletir o comportamento da circulação atmosférica regional, ficando continuamente submetida aos efeitos dos Sistemas Atmosféricos Extratropicais (Massas e Frentes Polares) de maior participação e dos Sistemas Intertropicais (Massas Tropicais Marítimas e Continentais) que se alteram na circulação atmosférica secundária do estado, ao longo do ano.

Apresenta como característica invernos frios, com temperatura média do mês mais frio entre 13°C e 15°C e média das mínimas entre 8°C e 10°C. Os verões são quentes, com temperatura média do mês mais quente superior a 24°C, média das máximas variando entre 28°C e 32°C e as máximas absolutas podendo oscilar em torno dos 39°C. As temperaturas médias anuais situam-se entre 16°C e 20°C. As precipitações são regulares durante todo o ano, não apresentando estação seca, com índices pluviométricos anuais entre 1.500 mm e 1.600 mm.

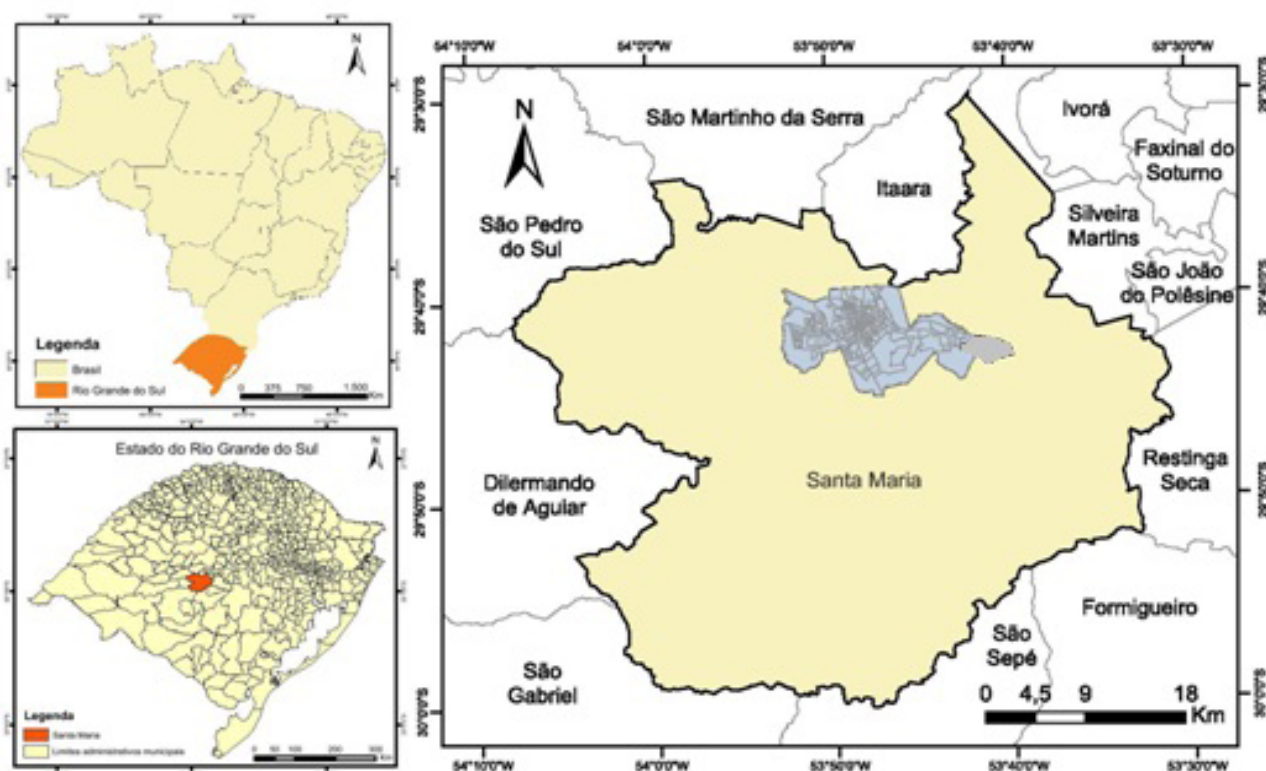


Figura 01 - Localização do Município de Santa Maria – RS  
Org.: Weber; Wollmann (2015)

## Pressupostos teóricos

### Bioecologia do mosquito *Aedes Aegypti*:

O *Aedes aegypti* é um mosquito originário do Velho Mundo, provavelmente da região etiópica, que chegou ao Brasil no período colonial através do tráfego de mercadorias entre a América e África. Segundo Consoli (1994), É um mosquito cosmopolita, com ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais, compreendidas principalmente entre os paralelos (latitudes) 45° N e 35° S ou mesmo fora desses limites. Esse mosquito é o responsável pela transmissão do vírus da dengue e está associado a epidemia principalmente nos países tropicais.

Os fatores climáticos que influenciam diretamente as atividades desses mosquitos são, especialmente, variações térmicas (temperatura) e pluviométricas (regime de chuvas). A temperatura ótima para o desenvolvimento varia para cada espécie, encontrando-se entre 24 e 28°C (temperatura ambiente do ar) para a maioria dos mosquitos tropicais (Consoli, 1994).

Segundo Scopel (2007), O *Aedes aegypti* mantém características urbanas e alimenta-se de seivas das plantas. Porém, as fêmeas desta espécie são hematófagas, ou seja, alimenta-se de sangue também. Isto faz com que ao ingerir o sangue do hospedeiro infectado, ela ingira junto, o microorganismo que produz a doença. Cada mosquito vive em média, 30 dias e, quando férteis, as fêmeas chegam a depositar entre 150 a 200 ovos.

Após a eclosão dos ovos, as larvas passam por 04 instares (tamanhos diferentes) aquáticos e de vida livre. Em linhas gerais o período de desenvolvimento larval é de oito a dez dias e a faixa de temperatura favorável (máximo de desenvolvimento com a mínima mortalidade) é aquela entre 14°C e 30°C. Abaixo da temperatura mínima podem entrar em diapausa e geralmente não resistem ao congelamento. Embora vivam em meio aquático, as larvas estão sujeitas às variações térmicas do ambiente, principalmente aquelas que se desenvolvem em pequenas coleções hídricas.

### Objetivo da pesquisa

O presente trabalho tem por objetivo analisar a influência do clima, mais precisamente fatores pluviométricos, de temperatura e umidade relativa do ar sobre a coleta de larvas do mosquito *Aedes Aegypti* nas armadilhas da Secretaria Municipal de Saúde do município de Santa Maria – RS no período que compreende o ano de 2012.

### Metodologia

A pesquisa irá trabalhar com a relação entre os dois tipos de dados, primeiro a coleta e análise de dados referentes ao clima: precipitação, temperatura e umidade

relativa do ar (URA), dados esses obtidas pelo INMET, na Estação Meteorológica de Santa Maria/RS, localizada no campus da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo suas coordenadas geográficas: Latitude 29°07'S, Longitude 53°07'W e Altitude de 95 metros.

Posteriormente serão trabalhados os dados sobre o número de larvas do mosquito *Aedes Aegypti*, fornecidos pela Setor de Vigilância Ambiental em Saúde, da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Santa Maria – RS, setor vinculado a Superintendência de Vigilância em Saúde, responsável pela vigilância da dengue na cidade.

Os dados obtidos pela Vigilância Ambiental de Saúde são provenientes de pesquisas em pontos estratégicos, onde existe grande concentração de depósitos preferenciais para a desova do *Aedes aegypti*, ou seja, local especialmente vulnerável, São considerados pontos estratégicos os imóveis com grande concentração de depósitos preferenciais: cemitérios, borracharias, depósitos de sucata, depósitos de materiais de construção, garagens de transportadoras, entre outros.

Nestes pontos estratégicos são instaladas armadilhas, chamadas larvitampas, geralmente feitos de barro ou de pneus usados, alojados a cerca de 80 cm do solo, sendo a finalidade básica a detecção precoce de infestações importadas. Essas armadilhas são visitadas semanalmente por um fiscal e, se positivo, os dados são levantados e arquivados e as larvas e pupas coletadas e mandadas ao laboratório para posterior análise.

Assim, os dados levantados acerca do clima e a quantidade de larvas coletadas no ano de 2012 foram coletados e tabelados no software Excel 2007, onde foram confeccionadas tabelas e gráficos referentes aos dados.

## Resultados e Discussões

Houve apenas dois casos de dengue em Santa Maria – RS no ano de 2012, sendo os dois importados de outras regiões do país, mas ressalta-se, porém o número de amostras de larvas de mosquitos na cidade, se fazendo necessário um estudo para se conhecer o comportamento do mesmo na região, como meio de se evitar futuras epidemias no município, cabe ressaltar, também, a significativa importância da Vigilância Ambiental em Saúde do município na prestar serviços de combate e controle da infestação da epidemia na cidade.

Conforme Sartori (1993) para o Rio Grande do Sul não se pode falar em ano seco, pois as chuvas são distribuídas regularmente ao longo do ano, e mesmo quando há uma baixa significativa dos totais pluviométricos, não se pode considerar um ano padrão seco. Assim, a autora caracteriza como ano-padrão habitual para o estado os anos nos quais os totais pluviométricos encontravam-se no intervalo de 1300 mm a 1800 mm, os mais chuvosos com índices superiores a 1800 mm e os anos padrão menos chuvosos são os de totais anuais

Tabela 01 - Dados Climáticos (2012)

Meses	Temperatura Média (°C)	Precipitação Mensal (mm)	Umidade Relativa do Ar (%)
Janeiro	26,8	64,1	62,7
Fevereiro	27,5	135,4	70,5
Março	24,5	151,1	70,1
Abril	19,9	105,6	79,2
Mai	19	138,2	77,8
Junho	14,9	33,2	81,2
Julho	12,8	70,4	80,4
Agosto	22	74,5	73,9
Setembro	18,4	179	75,8
Outubro	21,7	245	77,8
Novembro	27,3	72,8	68,8
Dezembro	26,1	274,9	76,5
Total		1544,2	

Fonte: INMET (2013)

Org.: Weber; Wollmann, 2015

de chuva menores a 1300 mm. O ano de 2012, conforme tabela 01, registrou um total pluviométrico anual referente a 1544 mm, então conforme a classificação de Sartori (op. cit.) podemos considerar o ano como habitual.

Após a coleta e análise dos dados referentes à temperatura média mensal e aos níveis pluviométricos mensais, os dados foram relacionados e a partir dos mesmos foi elaborado um climograma do ano de 2012, conforme demonstra o gráfico da Figura 02.

O climograma demonstra um inverno com precipitações mensais baixas, nota-se o mês de junho com

uma precipitação de 33,2mm, e uma diferença entre as médias de temperatura enquanto o mês de junho e julho apresentou temperaturas mais amenas, o mês de agosto apresentou uma média mais elevada, alcançando 22°C, contrariamente ao inverno o princípio do verão 2012/2013 apresentou-se chuvoso, com uma precipitação mensal de 274,9mm no mês de dezembro. O outono apresentou precipitação e Média de temperatura dentro do padrão, com precipitação mensal entre 138 e 151 mm, os meses correspondentes a estação da primavera apresentaram precipitações elevadas, desconsiderando o mês de no-

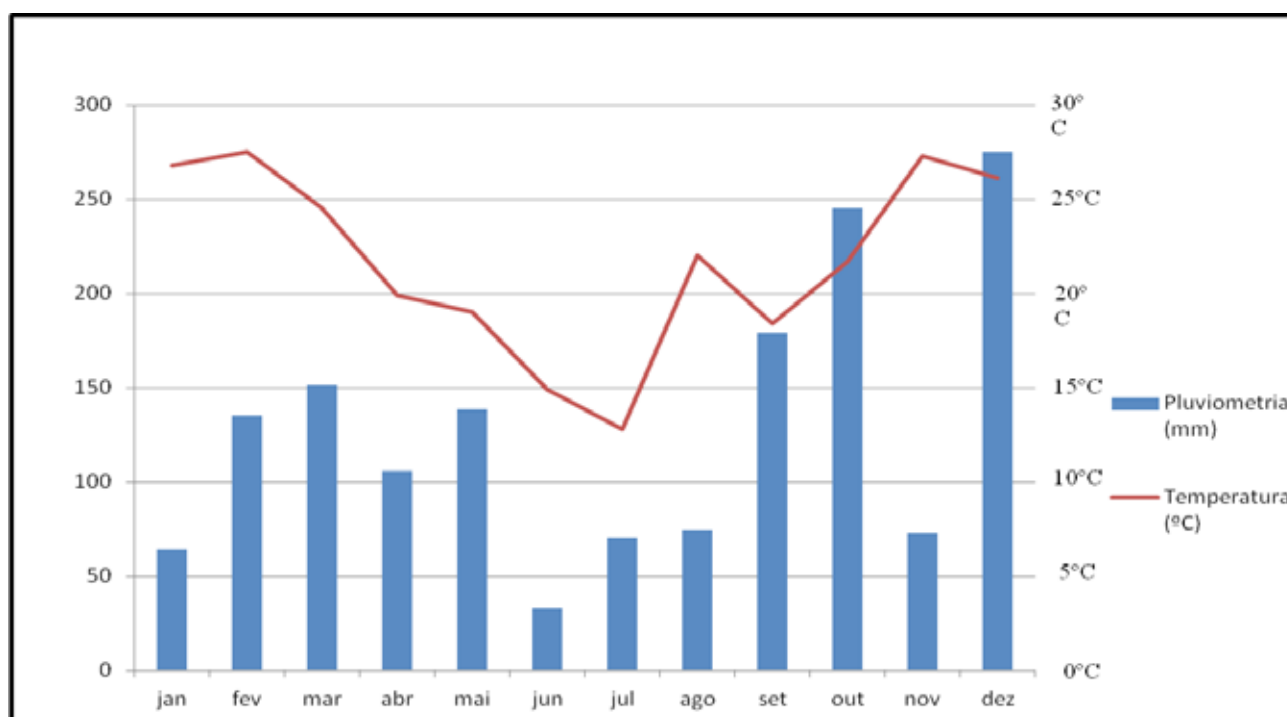


Figura 02 - Climograma de Santa Maria (2012)

Org.: Weber, A. A., 2015

vembro que registrou uma precipitação de 72,8 mm.

Os dados das coletas de larvas do mosquito das armadilhas recolhidos pela Vigilância Ambiental em Saúde do município foram distribuídos mensalmente, para melhor relacioná-los com a sazonalidade climática, assim gerou-se a tabela 02, que demonstra o número de larvas recolhidas em 2012.

Tabela 02 - Distribuição mensal das larvas recolhidas

Meses	Larvas recolhidas
Janeiro	2
Fevereiro	21
Março	22
Abril	-
Maio	-
Junho	-
Julho	6
Agosto	9
Setembro	-
Outubro	-
Novembro	2
Dezembro	17
TOTAL	79

Fonte: Vigilância Ambiental de Santa Maria, 2013  
Org.: Weber; Wollmann, 2015

No ano de 2012 foram notificados 79 casos de larvas nas armadilhas. Os dados levantados demonstraram um maior número de casos nos meses de fevereiro, março e dezembro, e um menor número de casos nos meses de janeiro, julho, agosto e novembro (Figura 03). No ano de 2012, houve meses em que, mesmo com a visita periódica dos fiscais às armadilhas, não se registrou casos de larvas, como abril, maio, junho, setembro e outubro.

Quando relacionados à temperatura média, podemos perceber que o número de casos de larvas está interligado, em maioria, aos meses com uma temperatura média acima de 20°C conforme demonstra o gráfico da Figura 04, e mesmo nos meses de inverno, que supostamente a atividade do mosquito entra em recesso, podemos notar que foram recolhidas larvas, isso se deve às médias elevadas do mês de agosto, e em parte de julho, porque conforme a vigilância foram recolhidas próximas ao mês de agosto.

É possível notar, ainda, um aumento maior dos casos nos meses em que as temperaturas médias mensais ultrapassaram ou se aproximaram dos 25°C, como fevereiro, março e dezembro, onde foram coletados os maiores números de amostras, 21, 22 e 17, respectivamente, indo de encontro à idéia de Consoli (1994), que propõe que a temperatura ideal entre 24 e 28°C (temperatura ambiente do ar) para a maioria dos mosquitos tropicais. Nos meses em que não foram recolhidas amostras de larvas, em sua maioria, tiveram uma média de temperatura mensal inferior a 20°C, porém destaca-se o mês de outubro, onde a temperatura média foi de 21,7°C.

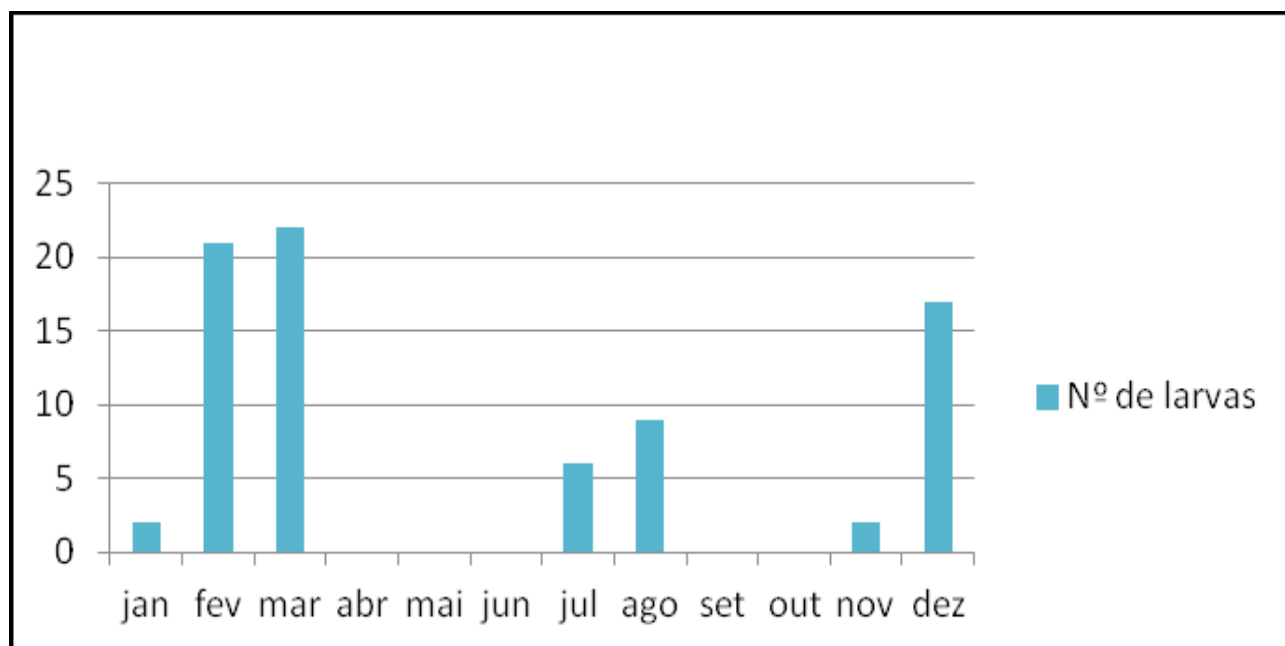


Figura 03 - Coleta de larvas em 2012  
Org.: Weber; Wollmann, 2015

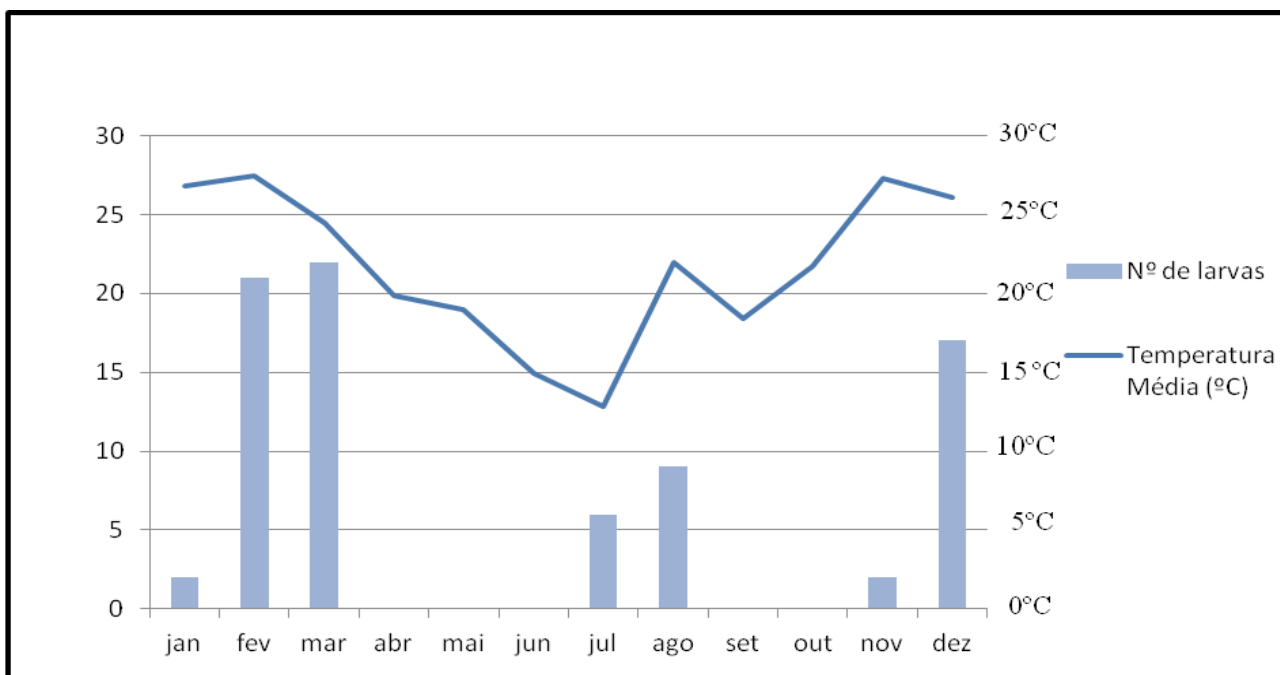


Figura 04 - Número de larvas recolhidas em relação à temperatura média mensal  
Org.: Weber; Wollmann, 2015

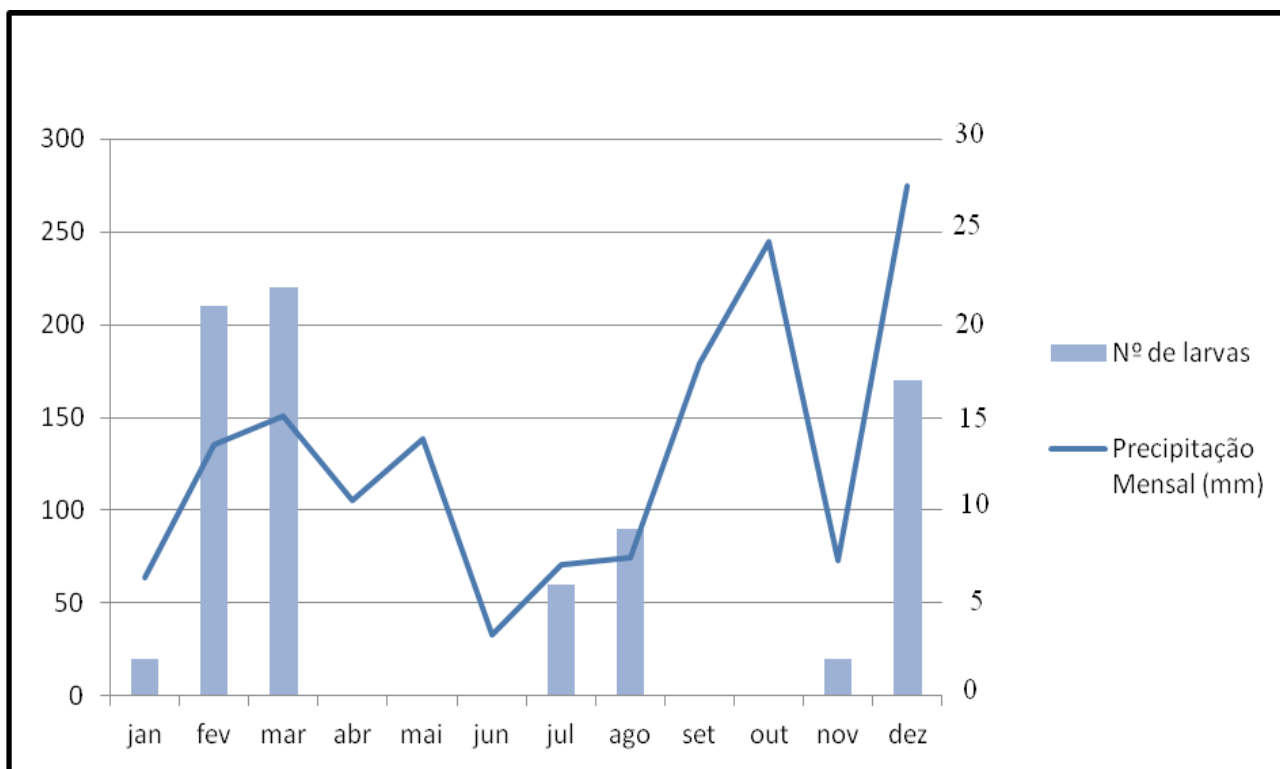


Figura 05 - Número de larvas recolhidas em relação à precipitação total mensal de 2012  
Org.: Weber; Wollmann, 2015

Um dos fatores determinantes para a proliferação do mosquito e conseqüentemente das larvas apontado por diversos autores são os níveis pluviométricos de cada região, o gráfico da Figura 05 demonstra a pluviometria

média mensal do ano de 2012 relacionados com o número de larvas recolhidas.

Percebe-se que os meses com maior número de casos de larvas são equivalentes aos meses em que o total se

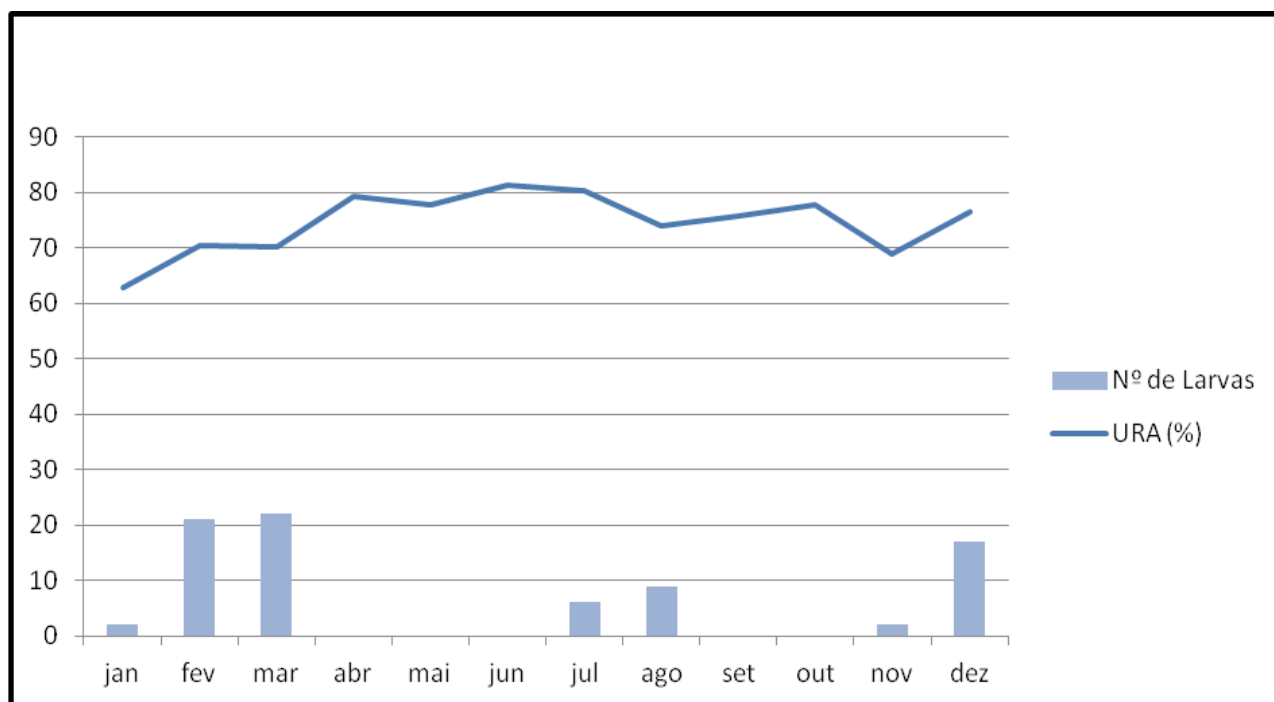


Figura 06 - Número de larvas recolhidas em relação a umidade relativa do ar média mensal em 2012  
Org.: Weber; Wollmann, 2015

aproximaram ou ultrapassaram os 150 mm, aliados a temperaturas médias elevadas. No mês de novembro nota-se uma média de temperatura de 27,3°C, porém os baixos índices de precipitação foram determinantes para a não proliferação do mosquito, diferentemente do mês de agosto que com índices de precipitação baixos, porém aliados a alta umidade relativa do ar, propiciaram a eclosão dos ovos do mosquito. Nos meses que apresentaram uma baixa temperatura mensal e ouça precipitação como abril, maio e junho não houve casos de proliferação do mosquito.

Por fim, é necessário analisar a média mensal da Umidade Relativa (URA), não com importância da temperatura ou precipitação, mas como fator relevante para a disseminação do mosquito, principalmente quando aliado a altas temperaturas. O gráfico da Figura 06 demonstra a distribuição mensal das médias de URA, relacionado aos números de casos de larvas:

Nesse caso é importante observar os meses de novembro e agosto, onde os dois apresentaram uma precipitação total semelhante, porém URA médias variadas, sendo novembro um mês menos úmido em relação a agosto apresentou um menor número de casos, mesmo novembro sendo um mês primaveril e quente, nos outros meses não se percebe uma influência direta da umidade relativa do ar no número de casos observados.

## Conclusões

Após a análise da relação entre fatores climáticos e o número de larvas coletadas no município de Santa

Maria, RS, pode-se concluir que é clara a influência da temperatura e da precipitação nos casos de recolhimento de larvas nas armadilhas da Vigilância ambiental em Saúde da cidade, principalmente nos meses em que as temperaturas médias são mais altas e aliadas a vigorosos índices pluviométricos.

É importante ressaltar, contudo, que mesmo essa estreita relação entre os fatores climáticos e a proliferação dos mosquitos, não é o único fator relevante os mesmos, e até um surto da epidemia de dengue, é importante pensar também nos fatores sociais, fruto da própria ocupação humana e do, onde o acúmulo de resíduos sólidos em terrenos baldios, ou a falta de conhecimento da população em combater a epidemia, são fatores que contribuem diretamente, também, na proliferação, tanto dos mosquitos quanto das epidemias tropicais. Ainda é importante destacar políticas estatais de contenção da epidemia, como o Plano Nacional de Combate a Dengue (PNCD), que deslocam parte do aparelho estatal ao combate ao mosquito.

## Referências

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os Trópicos. São Paulo: Bertrand Brasil, 2003.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Dados Demográficos Censo 2010. IBGE, 2014. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 13 fev. 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dengue instrução para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. - 3. Ed., rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.

SARTORI, M. G. B. A dinâmica do clima do Rio Grande do Sul: indução empírica e conhecimento científico. Revista Terra Livre, São Paulo, v. 1, n. 20, p. 27-49, jan./jul. 2003.

SARTORI, M. G. B. Distribuição das chuvas no Rio Grande do Sul e a variabilidade têmporo-espaçial no período 1912-1984. In: SMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA E APLICADA. 5, 1993, São Paulo. Anais... São Paulo: USP, 1993.

SAYDELLES, A. P. Estudo do campo térmico e das ilhas de calor urbano em Santa Maria – RS. 2005. 217 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

SCOPEL, I. A INFLUÊNCIA DO CLIMA URBANO NA PROLIFERAÇÃO DO MOSQUITO *Aedes aegypti* EM JATAÍ (GO) NA PERSPECTIVA DA GEOGRAFIA MÉDICA. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v.2, p. 33 – 49 2007.

WOLLMANN, C. A. A gênese climática das enchentes na Bacia Hidrográfica do Rio Caí. 2008. 115p. Trabalho de Graduação (Graduação em Geografia Bacharelado) – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

WOLLMANN, C. A. O clima do Rio Grande do Sul no Verão: Análise sobre a circulação atmosférica regional e os principais tipos de sucessão do tempo em três casos típicos. Geografia, Ensino e Pesquisa, v 13, p. 33 – 43. 2009.

WOLLMANN, C. A. Frequência mensal e sazonal da participação de sistemas atmosféricos no verão do Rio Grande do Sul: análise sobre três casos típicos (1986/1987, 1997/1998 e 2004/2005). Ciência e Natura, v 31, p. 141 – 161. 2009.