

EFEITO DA SALINIDADE (NaCl) NO DESENVOLVIMENTO LARVAL DE *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762)

DENILMA LIMA DA SILVA¹; CAMILA RAFAELA QUEIROZ DE ARAÚJO¹; CÍCERO VINÍCIUS DA SILVA SIQUEIRA¹; ISADORA MILLE FERREIRA CUNHA¹; PLÍNIO PEREIRA GOMES JUNIOR²

RESUMO:

Aedes aegypti apresenta uma dinâmica adaptativa frente a condições climáticas tanto nos períodos de precipitação quanto de estiagem. Sendo que a região semiárida apresenta pouca disponibilidade pluviométrica alternativa é uso de reservatórios e aquíferos fissurais com determinado teor de salinidade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de *Aedes aegypti* em diferentes concentrações de cloreto de sódio (NaCl). Um volume de 1125 mL de NaCl a 0,36% foi diluída para obter as seguintes concentrações 0,36%, 0,27%, 0,18%, e 0,09%. O controle foi tratado apenas com água decorada onde recebeu 20 larvas, as 240 larvas em estágio L1 e L2 foram distribuídas nas concentrações em triplicatas nas referidas concentrações. Há mortalidade foi acompanhada diariamente assim como a alimentação com ração de gato CEDAN^(R), após atingir a fase de pupa estas eram descartadas no solo por questões de segurança. A concentração 0,36% apresentou a maior taxa de mortalidade, altamente significativa pelo teste exato de Fisher ($p < 0,05$) com taxa de mortalidade acumulada de 66%. As demais concentrações também apresentaram resultados significativos com p-valor de: 0,27% (0,0041); 0,18% (0,0235) e 0,09% (0,0161). Além destas concentrações apresentarem efeito tóxico estas também retardaram o ciclo de vida, pois as fases larva-pupa durou 13 dias enquanto que em condições normais ocorrem entre 8 e 10 dias de larva até adulto. A salinidade pode ser tóxica as larvas, contudo a sua capacidade adaptativa destas tem com agente seletor o ambiente, cuja salinidade neste pode variar.

PALAVRAS-CHAVES: Controle biológico; Larvas; Mortalidade.

EFFECT OF SALINITY (NaCl) IN THE LARVAL DEVELOPMENT OF *Aedes aegypti* (LINNAEUS, 1762)

ABSTRACT:

Aedes aegypti has adaptative plasticity facing climatic conditions as in rainy as dry season. Beside of semiarid region shows low pluviometric index, people use cistern and fissural aquifers with certain salinity content. Eventually, cisterns become mosquito breeder.

-
- 1- Graduandos em ciências biológica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N Bairro: José Tomé de Souza Ramos CEP: 56909 -535 – Serra Talhada, PE. lima.denilma@mail.com.
 - 2- Professor adjunto II da UFRPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N Bairro: José Tomé de Souza Ramos CEP: 56909 -535 – Serra Talhada, PE. Ppgjr2005@yahoo.com.br.

The aim of this search was evaluate development of *Aedes aegypti* in different concentrations of sodium chloride (NaCl). A measure of 1.125 mL of NaCl with 0,36% was diluted to ger the follow concentrations 0,36%, 0,27%, 0,18%, 0,09%. The control was water chlorideless with 20 larvaes, then 240 larvaes stadium L1 and L2 were distributed with triplicates to each concentration. The mortality was daily carry, as the feeding with CEDAN^(R) cat food. After reach pupa fase it was discarded in soil due to biosafety. The 0,36% concentration show biggest mortality rate and was highly significative by Fisher exact test ($p < 0,05$) and amass mortality rate of 66. The other concentrations also shown significative results with p-value: 0,27% (0,0041); 0,18% (0,0235) e 0,09% (0,0161). Besides these concentrations have an adverse effect, they also delay the life cycle, since the larva-pupa phases were of 13 days whereas in normal conditions occur between 8 and 10 days of larva to adult. Salinity may be toxic to larvae, but its adaptive capacity has the selectivity of the environment, whose salinity may vary.

KEY-WORDS: Biologic control; Larvaes; Mortality.

INTRODUÇÃO

Fatores climáticos são marcantes para a dinâmica populacional de *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), assim como sua especialização ao meio urbano, pois seu crescimento populacional está condicionado à expressiva distribuição geográfica em países subtropicais e tropicais (SILVA et al., 2017). A sincronização do seu hábito alimentar com o horário de atividade humana facilita o repasto sanguíneo necessário para reprodução, fomentando assim a densa reprodução desta população (ZARA et al., 2016).

Aedes aegypti apresenta desenvolvimento holometábolo, com as seguintes fases: ovo, larva (L1 à L4) e pupa, ambas ocorrem no ambiente aquático em seguida emergem os adultos, que são terrestres. Este ciclo completo pode durar de 8 a 10 dias. A fase aquática pode ser influenciada por parâmetros físico-químicos da água como: salinidade, temperatura, pH, viscosidade entre outros. A tolerância larvária à turbidez está vinculada a seu caráter fotofóbico (BESERRA et al., 2010).

Este vetor persiste entre os períodos de seca e estiagem, perfil da região semiárida delimitada por fatores pluviométricos como: elevada taxa de evapotranspiração e baixo índice de precipitação, culminando na alta demanda de perfuração por poços subterrâneos para agricultura e armazenamento da água em recipientes. Estes poços demonstram elevados teores de sais dissolvidos devido à composição química das rochas cristalinas predominantes nesta região (BRAGA et al., 2018). De acordo com a resolução nº 357/2005: “as águas salobras classe II são as que possuem salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰”.

O semiárido configura-se em um cenário propício para reprodução deste vetor culminando na transmissão dos vírus zika (ZIKV), chikungunya (CHIKV) e os sorotipos de dengue DENV1, DENV2, DENV3 e DENV4 (OLIVEIRA & FERREIRA, 2018). Quando a infecção viral é transmitida entre homem e mulher da mesma espécie sem vínculo parental é denominada horizontal, podendo ser direta ou indireta, e vertical quando a infecção é passada da mãe para o feto, esta última é capaz de resultar em anomalias congênitas como a microcefalia (AUGUSTO et al., 2017). O Ministério da Saúde do Brasil registrou um aumento acentuado no número de casos de microcefalia no estado de Pernambuco, contabilizando 141 casos até novembro de 2015, distribuído em 44 municípios do estado de Pernambuco. As semelhanças no quadro clínico e a co-circulação dos sorotipos DENV, CHIKV e ZIKV no Brasil dificulta a precisão no diagnóstico causando altas frequências de morbidade e mortalidade (DONALISIO et al., 2017).

Os efeitos da salinidade no desenvolvimento de *Aedes* sp., é um importante elemento para a definição de estratégias no combate à densidade populacional de *Aedes aegypti*. Uma concentração de 20.0000 ppm² de cloreto de sódio (NaCl) é considerada fatal para larvas desta espécie, logo a salinidade pode ser uma estratégia que limita o desenvolvimento larval (MACIFE, 1921). Atualmente estima-se que uma concentração letal as larvas de *Aedes aegypti* seja de 50% de NaCl (OLIVEIRA et al., 2017) O Guia de enfrentamento ao *Aedes aegypti* lançado pela secretaria Estadual de saúde do Rio Grande do sul em 2017 menciona o uso do cloreto de sódio como uma forma de controle, embora ressaltando o risco de se não ter uma concentração de NaCl fixa a ser utilizada.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da salinidade de NaCl, em larvas de *Aedes aegypti* em condições laboratoriais, uma vez que a região do semiárido é marcada por graves problemas de recursos hídricos e sua tendência à aquíferos com alto teor de salinidade.

METODOLOGIA

Para avaliar o efeito da salinidade no desenvolvimento larval, foram utilizadas amostras de populações de *Aedes aegypti* obtidas através de ovos coletados com o auxílio de ovitrampas (Silva et al., 2009). Coletados nas seguintes cidades: Princesa Isabel- PB, latitude: 07° 44' 12"

S, longitude: 37° 59' 36" W, altitude: 683 m com área de: 380,7 Km², e Carnaíba – PE, latitude: 07° 48' 19" S, longitude: 37° 47' 38" W, altitude: 485 m abrangendo uma área de: 429,7 Km².

Na realização deste experimento foram testadas quatro concentrações de NaCl: 0,36%, 0,27%, 0,18%, 0,09% e um grupo controle, o qual recebeu apenas água decolorada. Uma solução de 1.125 ml à 0,36% foi preparada, posteriormente um volume de 675 ml foi diluído com água destilada obtendo as seguintes concentrações: 0,27%, 0,18% e 0,09%. Estas concentrações foram preparadas no laboratório de química da UFRPE-UAST, enquanto que o experimento ocorreu no laboratório de invertebrado da UFRPE- UAST.

A colônia de ovos presentes em palhetas de Eucatex[®] para eclosão das larvas foram imersas em bandeja branca (40 x 27 x 7,5 cm) contendo dois litros da água decolorada, as quais permaneceram por um período de 16 horas. Posteriormente as larvas em estágio L1 e L2, foram colocados em copo descartável de cor branca com capacidade de 180 mL e telados com tule com auxílio de liga elástica, para evitar que outros insetos ovipositassem. Cada recipiente recebeu um volume de 150 ml das respectivas concentrações, distribuídas em triplicatas em cada copo 20 larvas, as observações foram diárias durante um período de 13 dias. Para controlar o número de larvas nos primeiros dias foi necessária a contagem mediante a lupa, utilizando os seguintes utensílios: placa de petri e pipeta plástica de Pasteur.

Houve fornecimento de ração de gato triturada, da marca CEDAN[®] sabor misto, devido à necessidade metabólica larval para evitar morte por inanição. O experimento limitou-se ao estágio de pupa devido a necessidade de gaiolas específicas para comportar os adultos, visando a segurança das pessoas as pupas foram descartadas no solo.

A taxa de mortalidade larvária foi expressa em frequência absoluta, e os resultados analisados a partir do teste de Qui-quadrado e exato de Fisher, nesta observou-se as categorias: mortas e pupas, com nível de significância de 5%, tendo como variável o efeito da salinidade. Os dados coletados foram digitados em uma planilha do Microsoft Office Excel 2007, o qual foi utilizado para a elaboração dos cálculos estatísticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de mortalidade acumulada foi em média 66,7%, para a concentração 0,36%, sendo respectivamente (55, 75 e 70%), o grupo controle não apresentou nenhuma larva morta em virtude das condições ambientais serem ideais para seu desenvolvimento. O efeito da salinidade foi expressivo na concentração 0,36%, esta significância pode ser constatada na Tabela 1, pelo o teste exato de Fisher que foi de 0,0000051 (significância de $p < 0,05$).

Tabela 1. Efeito da salinidade NaCl em larvas *Aedes aegypti*, concentração 0,36%.

	Controle	(%)	1	(%)	2	(%)	3	(%)	Total	(%)
Pupas	20	100%	9	45%	5	25%	6	30%	40	50%
Mortalidad e	0	0%	11	55%	15	75%	14	70%	40	50%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	80	100%

Teste Exato de Fisher: p-valor (0,0000051) significativo de $p < 0,05$, logo as variáveis são dependentes.

Podemos observar na tabela 2 que a concentração 0,27% comportou-se diferente da 0,36% pois, o número de larvas que entraram no estágio de pupa foi superior ao de larvas mortas, logo a taxa de mortalidade de larvas foi menor, a taxa média foi de (31,67%), contudo apresentou significância de 0,0041.

Tabela 2: Efeito da salinidade NaCl em larvas *Aedes aegypti*, concentração 0,27%.

	Controle	(%)	1	(%)	2	(%)	3	(%)	Total	(%)
Pupas	20	100%	19	95%	17	80%	6	30%	62	77%
Mortalidade	0	0%	1	5%	3	20%	14	70%	18	23%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	80	100%

Teste Exato de Fisher: (0,0041), significativo de $p < 0,05$, logo as variáveis são dependentes.

A tabela 3, mostra que mais de 80% das larvas alcançaram o estágio de pupa na concentração 0,18%, com significância de (0,0235).

Tabela 3. Efeito da salinidade NaCl em larvas *Aedes aegypti*, concentração 0,18%.

	Controle	(%)	1	(%)	2	(%)	3	(%)	Total	(%)
Pupas	20	100%	12	60%	18	90%	16	80%	66	82,5%
Mortas	0	0%	8	40%	2	10%	4	20%	14	17,5%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	80	100%

Teste Exato de Fisher p-valor:(0,0235), significativo de $p < 0,05$, logo as variáveis são dependentes

Para a concentração 0,09% a variação da taxa de mortalidade foi mínima demonstrando que quanto menor o teor de sais dissolvidos maior a taxa de sobrevivência, tabelas 4.

Tabela 4. Efeito da salinidade NaCl em larvas *Aedes aegypti*, concentração 0,09%.

	Controle	(%)	1	(%)	2	(%)	3	(%)	Total	(%)
Pupas	20	100%	18	90%	9	45%	18	90%	65	81,25%
Mortalidade	0	0%	2	10%	11	55%	2	10%	15	18,75%
Total	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	80	100%

Teste Exato de Fisher: p-valor(0,0161), significativo em $p < 0,05$, logo as variáveis são dependentes

Na tabela 5 constata-se a porcentagem de pupas fêmeas e machos de acordo com o tempo que as larvas levaram para iniciar o estágio de pupas nota-se na concentração 0,36% a menor taxa de pupas fêmeas (11,66%). Sendo notável a predominância dos machos em todas as concentrações assim como no controle, as concentrações 0,36%, 0,27%, 0,09% e o controle deram início a fase de pupa no sexto dia.

Observa-se retardo no desenvolvimento das larvas-pupas, pois considerando que seu desenvolvimento completo cerca de 10 dias. A salinidade demonstrou significância na taxa de mortalidade, como também influencia no ciclo, pois da fase larva até o adulto estima-se um período de 10 dias em condições normais. No experimento com salinidade a fase de larva à pupa ocorreu até 13 dias com exceção do controle, agregado ao fato de que ao atingir o estágio de pupa em condições ideais esta leva cerca de dois dias para se transformar em mosquito, é possível afirmar retardo no desenvolvimento das larvas de *Aedes aegypti* em meio à salinidade. Pois sendo a fase larval um período marcado por transformações morfológicas que são conduzidas pela produção de hormônios, dentre eles o Juvenil necessário para o crescimento, morfogênese, e processo reprodutivo dos insetos que influenciam no seu ciclo reprodutivo e comportamento (GIACOPPO, 2017).

Tabela 5. Taxa de desenvolvimento larval de *Aedes aegypti* em um período de 13 dias de exposição.

Categorias	Tempo (dias)	3	6	9	13	Total	%
Controle							
Mortas		0	0	0	0	0	0%
Pupas fêmeas		0	2	6	0	8	40%
Pupas machos		0	7	5	0	12	60%
		0,36%					
Mortas		3	30	6	1	40	66,67%
Pupas fêmeas		0	1	6	0	7	11,66%
Pupas machos		0	2	11	0	13	21,67%
		0,27%					
Mortas		1	6	9	2	18	30%
Pupas fêmeas		0	0	15	7	22	36,67%
Pupas machos		0	2	16	2	20	33,3%
		0,18%					
Mortas		2	8	4	0	14	23,33%
Pupas fêmeas		0	0	15	2	17	28,33%
Pupas machos		0	0	27	2	29	48,34%
		0,09%					
Mortas		2	10	1	2	15	25%
Pupas fêmeas		0	2	18	0	20	33,33%
Pupas machos		0	2	23	0	25	41,67%
Total		8	72	162	18	260	

Navarro e colaboradores em 2003 demonstrou que a salinidade (NaCl) diminui a oviposição de *Aedes aegypti*, nas concentrações de salinidade 10,1% e 33,1% atuando como um repelente natural, enquanto que as larvas frente a salinidade de 15% apresentou taxa de mortalidade de 100%.

Aedes aegypti e *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) atuam em conjunto na transmissão de arboviroses, este último de origem asiática habita tanto ambientes naturais como antrópicos, sendo transmissor do vírus da febre amarela silvestre, urbana, dengue e encefalite. Ambos têm seu ciclo sincronizado aos espaços artificiais devido a expansão da ação antrópica, tornando se de grande importância epidemiológica.

Arduino e colaboradores em 2010 observaram larvas e pupas destas espécies em diferentes concentrações de salinidade em espaços naturais (troncos de árvores, bromélias e entre outras), assim como em garrafas, pneus e recipientes descartáveis que possam acumular água. Mediante as observações concluíram que a variável salinidade não limitava o desenvolvimento larval logo não apresenta efetividade para controle biológico, pois ao analisar a densidade de imaturos de *Aedes aegypti* e os valores de salinidade encontrados nos recipientes percebeu-se correlação positiva de: ($r = 0,44$; $p < 0,02$).

Contudo a tolerância à salinidade em larvas de mosquitos pode se diferenciar entre indivíduos do mesmo gênero, pois existem espécies que são naturais de ambientes com elevadas concentrações de salinidade como: *Aedes taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821) de regiões neotropical, suas larvas se desenvolvem em pântanos salgados diferente do *Ae. aegypti* que no geral ocorre em ambientes dulciaquícolas. O *Aedes natronius* (Edwards, 1932), também ocorre em ambientes de acentuadas concentrações de salinidade consegue tolerar até 3,9% de cloreto de sódio (BEADLE, 1939, apud CONSOLI & OLIVEIRA, 1994).

Em 2004, Clark comparou o efeito direto da salinidade no crescimento e desenvolvimento larval de *Aedes aegypti* e *Aedes taeniorhynchus*, os resultados demonstraram que o desenvolvimento e a taxa de crescimento entre ambas as espécies está vinculada a osmorregulação e fatores ambientais. As quais ambas divergiram na taxa de crescimento e desenvolvimento alterando sua fisiologia ou morfologia em virtude da salinidade.

Oliveira et al., (2017) demonstrou que as concentrações (32 -35 g/L) de NaCl são letais, pois as larvas de *Aedes aegypti* em terceiro instar apresentou taxa de mortalidade respectivamente 90% e 70% após 36h de exposição. Como as larvas neste experimento eram recém eclodidas, estas possivelmente tenham se adaptado fisiologicamente, pois as larvas de *Aedes* são osmorreguladoras (ARDUINO, et al., 2010).

CONCLUSÃO

A variável salinidade é um fator limitante para o estágio larval, pois todas as concentrações testadas apresentaram significância estatística, sendo a concentração 0,36% e 0,27% as que mais apresentaram efeito tóxico para as larvas de *Aedes aegypti*. Além disso todas

as concentrações apresentaram retardo no ciclo reprodutivo. Contudo o uso de NaCl ou até mesmo o fato da região semiárida apresentar aquíferos com determinado teor de sais, não pode ser uma medida de controle biológico única, pois este vetor apresentar um alta taxa adaptativa, uma vez que, o ambiente atua como agente seletor. O seu comportamento pode variar em espaços naturais, para confirmar que as concentrações testadas afetam a plasticidade desta espécie faz se necessário análises histológicas nas larvas submetidas à salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTO, F. B. et al. Mathematical model of Zika virus with vertical transmission. **Infect Dis Model.** 2017;2(2):244–267. Published 2017 May 23. doi:10.1016/j.idm.2017.05.003.

ARDUINO, M. B. et al. Registro de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em recipientes com água salina em condições naturais. **BEPA, Bol. epidemiol. paul. (Online)**, São Paulo, v. 7, n. 83, nov. 2010. Disponível em: http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-42722010001100003&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 17 novembro. 2018.

BESERRA, E. B. et al. Efeito da qualidade da água no ciclo de vida e na atração para oviposição de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology** 39(6):1016-1023.

BRAGA, E.S. et al. Avaliação da qualidade de águas subterrâneas localizadas no litoral, serra e sertão do Estado do Ceará destinadas ao consumo humano. **Águas Subterrâneas**, v. 32, n. 1, p. 17-24, 2018.. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/viewFile/28969/18841>. Acessado em: 06/07/ 2018.

BRASIL. (2005) Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

CLARK, T.M. et al. Differences in the effects of salinity on larval growth and development programs of a freshwater and a euryhaline mosquito species (Insecta: Diptera, Culicidae). **The Journal of Experimental Biology** 207, 2289-2295. Published by The Company of Biologists 2004. doi:10.1242/jeb.01018.

CLEMENTS, A.N. Structure of the adult alimentary canal. In: **Biol. mosquitoes Vol. 1 Dev. Nutr. Reprod.**, Chapman & Hall, London, pp. 263–271, 1992.

DONALISIO, M.R. et al. Arboviroses emergentes no Brasil: desafios para a clínica e implicações para a saúde pública. **Rev Saude Publica** . 2017;51:30.

CONSOLI, RAGB., and OLIVEIRA, RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil [online]. Rio de Janeiro: **Editora FIOCRUZ**, 1994. 228 p. ISBN 85-85676-03-5. Available from SciELO Books .

GIACOPPO, J.O.S. Modelagem de tetraidroquinolinas: efeito larvicida e adulticida em *Aedes aegypti*. Tese (doutorado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, p. 137, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/12773>. Acessado em: 03/06/2018.

SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL. Guia de enfrentamento ao *Aedes aegypti*: orientações para profissionais da Atenção Primária à Saúde do Rio Grande do Sul. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Telessaúde RS. Porto Alegre: UFRGS, 2017.

MACFIE, J.W.S. Effect of saline solutions and sea water on *Stegomyia fasciata*. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology** 45:137-140,1921.

NAVARRO, D.M.A.F. et al. The potential attractant or repellent effects of different watertypes on oviposition in *Aedes aegypti* L. (Dipt., Culicidae). **J. Appl. Ent.** 127, 46–50 (2003) Ó2003 Blackwell Verlag, Berlin ISSN 0931-2048. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1439-0418.2003.00690.x>. Acessado em: 29/01/2019.

OLIVEIRA, P. M. B. et al. A utilização do sal como larvicida no combate às larvas do *Aedes aegypti*. **Getec**, v.6, n.14, 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/Aluno/Downloads/1161-4274-1-PB.pdf>. Acessado em: 10/05/2019.

OLIVEIRA, G.L.M.M. et al. Yellow fever and cardiovascular disease . **Arq Bras Cardiol** . 2018; 110(3):207-210. Acessado em: 02/07/2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v110n3/0066-782X-abc-110-03-0207.pdf> .

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION/ WORLD HEALTH ORGANIZATION. Epidemiological alert: Increase of microcephaly in the northeast of Brazil 17 November 2015. **Pan american Health Organization World Health Organization**. Disponível em: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/2015-nov-17-cha-microcephaly-epi-alert.pdf>. Acessado em: 08/05/2018.

SILVA, L.S.B. et al. Modelo Entomologico Determinístico sob Efeito da Pluviosidade para o *Aedes aegypti* e o *Aedes albopictus*. **TEMA (São Carlos)**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 289-303. Aug. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf?script=sci_arttext&pid=S2179-84512018000200289&Ing=en&nrm=iso Acessado em: 03/06/2018.

SILVA, V.C. et al. Estudo comparativo entre larvitampas e ovitampas para avaliação da presença de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) em Campo Grande, Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 42(6):730-731, nov-dez, 2009.