

A UTILIZAÇÃO DO SAL COMO LARVICIDA NO COMBATE ÀS LARVAS DO
Aedes aegypti

Priscila Mendes Barbosa de Oliveira¹
Edimar Olegário De Campos Júnior²
Denise Dias Alves Cocco³

RESUMO:

O controle do vetor da dengue se baseia em várias ações como, eliminação de reservatórios, recolhimento de potenciais criadouros e conscientização da população em relação às infestações domiciliares do mosquito. Devido a este fator, a criação de larvicidas naturais e biolarvicidas tem se tornado uma ferramenta econômica e viável para o controle do *Aedes*. Dessa forma, esta pesquisa objetivou a avaliação da eficiência do sal como larvicida para o uso da população no combate as larvas de *Aedes aegypti*, objetivando a redução da proliferação larvária do vetor. Seis concentrações de NaCl foram avaliadas, incluindo o controle negativo (água destilada). Considerando os resultados, foi possível determinar que o sal em algumas concentrações apresentou efeito larvicida quando comparado ao controle negativo mesmo não apresentando tempo ideal para executar tal efeito, e sendo assim, pode ser recomendado para que a população possa utilizá-lo para controle de possíveis criadouros e reduzir os efeitos de crescimento populacional de *Aedes*, fazendo uso desse composto caseiro. Portanto, considerando a concentração letal a 50% (CL₅₀), foi possível determinar que o sal tem um efetivo larvicida, entretanto de ação lenta e sua viabilidade se deve à contrapartida do uso de químicos para controle larvário.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue; Biolarvicida; Sal.

ABSTRACT:

Dengue vector control is based on several actions such as, elimination of reservoirs, collection of potential breeding sites and public awareness in relation to household mosquito infestations. Due to this factor, the creation of natural and biolarvicides larvicides has become an economic and viable tool for the control of *Aedes*. Thus, this study aimed to evaluate the efficiency of salt as larvicides for use of the population to combat the larvae of *Aedes aegypti*, aimed at reducing the proliferation of larval vector. Six concentrations of NaCl were considered, including the negative control (distilled water). Considering results

¹ Graduada em Ciências Biológicas pela Fundação Carmelitana Mário Palmério – FUCAMP, Monte Carmelo-MG.

² Doutor em Genética pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Professor da Fundação Carmelitana Mário Palmério, Monte Carmelo -MG, Brasil. Contato: edimarcampos@yahoo.com.br

³ Graduada em Ciências Biológicas e técnica de laboratório na Fundação Carmelitana Mário Palmério

was possible to evaluate the salt in some concentrations showed larvicidal effect when compared to the negative control while not having the perfect time for this purpose, and therefore, can be recommended so that the population can use it to control potential breeding and reduce the effects of population growth of *Aedes*, making use of that homemade compost. Therefore, considering the 50% lethal concentration (LC₅₀) was determined that the salt is an effective larvicidal and viability is due to the consideration of using chemicals for larval control.

KEY-WORDS: Dengue; biolarvicide; Salt.

1 INTRODUÇÃO

A Dengue é uma doença viral transmitida principalmente pelo vetor *Aedes aegypti* (LINNEAEUS, 1762), sendo que o mosquito foi introduzido nas Américas através de embarcações de origem europeia, durante a exploração do novo mundo (BRAGA; VALLE, 2007). É uma doença tropical, característica de países com clima quente e úmido bem definido, tornando propícia a proliferação vetorial, sendo que, as condições socioambientais e econômicas também favorecem a disseminação da doença.

Os países com essas condições refletem a necessidade de investimentos em pesquisa e ações de controle preventivas para evitar a ocorrência de epidemias (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008). No Brasil ocorre a circulação de quatro sorotipos da doença, DENV-1, DENV-2, DENV-3, e o mais recente tipo, DENV-4, introduzido em 2010 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

A ocorrência de epidemias de dengue é um grave problema de saúde pública, sendo que o crescimento descontrolado das cidades e a falta de saneamento, favorece a dispersão da doença (SOUSA, 2013). No estado do Rio de Janeiro, entre os anos de 1986 e 1987, ocorreu uma grande epidemia, que culminou no acometimento viral (DENV-1) de mais de um milhão de pessoas (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008). Entre 2001 a 2007 foram registrados 2.800.000 casos de dengue na Argentina, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai, destes, 98,5% foram notificados no Brasil, ocasionando assim, elevado número de óbitos vinculados à doença no país (OMS, 2009).

O controle do vetor se baseia em várias ações como, eliminação de reservatórios, recolhimento de potenciais criadouros e conscientização da população em relação às infestações domiciliares do mosquito. Outra alternativa para regulação vetorial é o controle químico, para tal ação, já foram utilizados diversos inseticidas: dicloro-difenil-tricloretoano,

temefós, malathion, pyriproxifen, methoprene, diflubenzuron e novaluron. Estes compostos representam as classes de inseticidas piretróides, organofosforados, carbamatos e reguladores hormonais, sendo que alguns destes, oferecem riscos (operacionais/saúde humana, ambientais) mais graves e outros, por possuírem menor carga de princípios ativos, tem efeitos reduzidos (SOUSA, 2013).

Existe um GRANDE interesse em desenvolver inseticidas naturais alternativos, para que a população possa fazer uso desses compostos em seu próprio imóvel. Sob tal aspecto, as pesquisas de Dill, Pereira e Costa (2012), mostram o efeito residual do extrato vegetal de *Annona coriacea* (MART, 1841), sobre *A. aegypti*, e em outra vertente de uso de modelo animal, mas com o mesmo objetivo, Sousa (2013) avaliou o controle de ovos de *Aedes* com utilização do fungo *Metarhizium anisopliae* (METSCHNIKOFF, 1879).

Outras pesquisas caracterizam a utilização de produtos caseiros para controle larvário, como, as avaliações que foram realizadas com o sal de cozinha no combate às larvas do *Aedes*, mesmo considerando alguns registros que mostram que a reprodução do mosquito se mantém em águas com baixas concentrações de sal (SURENDRAN et al., 2012). Entretanto, já foi determinado que larvas recém- eclodidas em água com altas concentrações salinas tem um atraso em seu desenvolvimento, e que em tais situações, poucos exemplares expostos, alcançaram a fase adulta de seu ciclo de vida (ARDUINO; MARQUES; SERPA, 2010).

Esta pesquisa objetivou a avaliação da eficiência do sal como larvicida para o uso da população no combate as larvas de *A. aegypti*, objetivando a redução da proliferação larvária do vetor.

2 METODOLOGIA

2.1 Local de estudo

O estudo foi conduzido no laboratório de química da Fundação Carmelitana Mário Palmério, Monte Carmelo - MG.

2.2 Químico-teste

O sal a ser testado, será adquirido em comércio local, identificado pela marca cisne com peso líquido 1 kg, lote 80915, validade novembro 2017. As concentrações a serem

validadas foram de 8g de sal/L; 16g de sal/L, 24g de sal/L, 32g de sal/L, 35g de sal/L (representação da água do mar), além de um controle negativo (sem sal).

2.3 Material Biológico

Para a realização dos ensaios biológicos utilizaram-se larvas de terceiro ínstar de *A. aegypti*, provenientes de atividades de eclosão estabelecidas no Laboratório de Pesquisa de Entomologia, do Centro de Controle de Zoonoses, do Município de Uberlândia. Todas as larvas foram aclimatizadas por pelo menos 6 horas pré-teste.

2.4 Ação larvicida

Para determinação da eficiência do sal como larvicida, foram utilizados seis aquários, com volume de 3 L, sendo que, em cada um será adicionado 1000 ml de água e 20 larvas, totalizando 120 larvas para o experimento. Cada recipiente será vedado com tela de nylon mosquiteiro.

Após a montagem do experimento será realizada a observação de 6 em 6 horas, para avaliação da mortalidade larvária, durante um período total de 72 horas. As larvas serão alimentadas “*Ad Libitum*” diariamente, com determinação da temperatura média e valores de umidade.

2.5 Avaliação estatística

A mortalidade final foi avaliada 72 horas após o contato com as potenciais soluções larvicidas. Os valores de cada grupo tratado por hora foram determinados para cálculo da concentração letal a 50% (CL50), com auxílio do software MINITAB, versão 17, e execução da ferramenta Probit.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado um total de 120 larvas do terceiro ínstar de *A. aegypti* durante 72 horas, sendo registrado a mortalidade das mesmas em intervalos de 6 em 6 horas, obtendo-se assim, as taxas de mortalidade (figura 1).

Pelo perfil gráfico avaliamos uma relação dose-dependência até cerca de 54 horas, sendo que após tal período, existe tendência para estabilização de mortalidade larvária. O

sal apresentou efeito direto na mortalidade das larvas, já que no controle negativo todas as larvas testadas se mantiveram vivas.

Em todas as concentrações, o tempo final de extermínio total foi alto, elevando-se, portanto, as faixas de concentrações letais médias por tempo, de forma que a utilização do sal não é recomendada como larvicida principal, considerando que mesmo em concentrações maiores, seu poder de extermínio larvário excede o tempo médio de ação de outros larvicidas já validados. O trabalho desenvolvido por Cecílio (2016) demonstrou ação larvicida natural em 24 horas, utilizando-se orégano e cravo da índia. De forma similar, para o mesmo período de ação, outros pesquisadores, também obtiveram sucesso com o cajuzinho do cerrado (PORTO et al., 2008), e com óleos de extratos vegetais (SILVA, 2008).

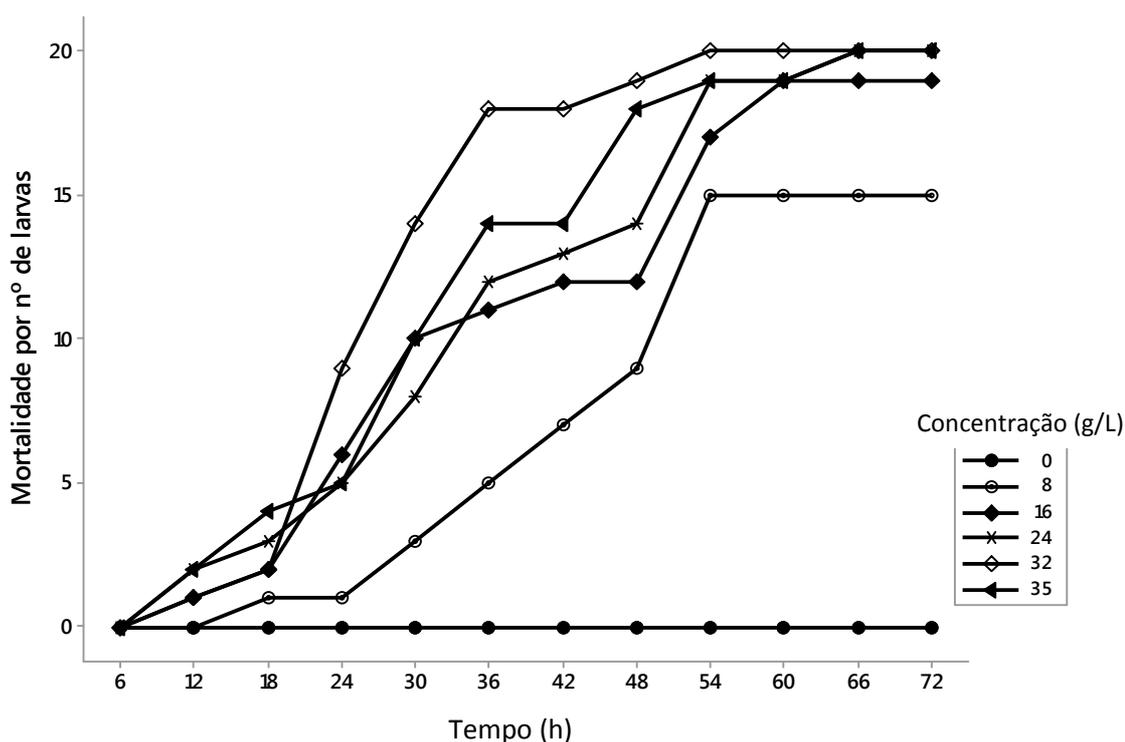


Fig. 1 Taxas de mortalidade bruta de larvas de *Aedes aegypti*, de acordo com as concentrações variáveis em função do tempo.

Para Zara et al. (2016), a introdução de larvicidas naturais é importante, devido a composição desses compostos, com baixos potenciais agressores ao ambiente, mas

obviamente, precisam ser testados do ponto de vista de potencial larvicida e de seus consequentes efeitos residuais, que quanto maiores, mais se aproximam dos produtos sintéticos, podendo assim, serem recomendados para as campanhas de controle de endemias municipais.

Podemos observar na tabela 1, que o aumento das concentrações não refletiu diretamente no aumento de mortalidade das larvas, o que permite caracterizar a instabilidade do larvicida, principalmente em baixas concentrações salinas. De forma similar, Furtado et al. (2015), descreveram a baixa atividade larvicida do *Ocimum gratissimum* L. conhecido popularmente como alfavacão, e que em comparação com outros extratos vegetais não teve ação larvicida contra *A. aegypti*, no padrão esperado considerando tempo de 24 horas.

Tabela 1. Taxa de mortalidade larvária percentual de *A. aegypti* em função do tempo (h) de exposição dos grupos amostrais em concentrações diferentes de sal.

Concentrações de sal (g/L)	Índice de Mortalidade de larvas de <i>A. aegypti</i>											
	6 h	12 h	18 h	24 h	30 h	36 h	42 h	48 h	54 h	60 h	66 h	72 h
Controle negativo	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	5%	5%	15%	25%	35%	45%	75%	75%	75%	75%
16	0%	5%	10%	30%	50%	55%	60%	60%	85%	95%	95%	95%
24	0%	10%	15%	25%	40%	60%	65%	70%	95%	95%	100%	100%
32	0%	5%	10%	45%	70%	90%	90%	95%	100%	100%	100%	100%
35	0%	10%	20%	25%	50%	70%	70%	90%	95%	95%	100%	100%
CL₅₀*	-	71,9	63,7	40,8	27	19,7	17,9	14,8	7,96	7,23	6,75	6,75

* Intervalo de confiança (p=0,05)

É possível considerar que houve determinação de taxas de mortalidade variáveis segundo as concentrações teste, sendo que para 48 horas, que pode ser caracterizado como tempo máximo aceitável para a ação larvicida (já que acima desse período existe alta possibilidade de mudança de fase das larvas), somente duas concentrações se mostraram eficientes.

Os grupos testados com 8, 16 e 24 g/L, obtiveram em 48 horas, as taxas de mortalidade 45%, 60% e 70% respectivamente, fato este que inviabiliza a utilização de tais concentrações, haja visto o elevado espaço de tempo para se alcançar taxas de mortalidade significativas. Tal fato confirma as informações de Arduino; Ávila (2015), que descreveram presença de larvas de *Aedes* em água salobra (concentração de sal de 0.5 a 30 g/L).

Na tabela 1, ainda podemos observar que na maior concentração testada (35 g/L) as taxas de mortalidade sofreram uma leve queda quando comparado à concentração de 32 g, o que indica um efeito platô (estabilização) e que, portanto, essa deve ser a quantidade de sal recomendada.

Diversos estudos já foram descritos com observação de ação de mortalidade em tempos variáveis, e na maioria destes considera-se como tempo final a avaliação em 24 horas de exposição. Neves et al. (2014) avaliaram a atividade larvicida de extratos aquosos de *Ricinus communis* L. contra *A. aegypti* e observaram 100% de mortalidade larvária em tempo inferior a 6 horas. Já, Garcez (2013) avaliou substâncias de origem vegetal e obteve atividade larvicida com alta eficiência entre 24 a 48 horas.

A literatura não explicita muitos dados relacionados ao sal como larvicida, mas com os dados observados podemos utilizá-lo como forma de prevenção complementar, com a finalidade de diminuir a proliferação do vetor, já que em algumas cidades do Brasil, existe recomendações para tal uso pelo próprio fabricante do Sal utilizado, como também, pela Superintendência de Controle de Endemias – SUCEN (2002), que indica a quantidade de duas colheres de sopa de sal (32 g) por litro de água, fato esse que confirma os dados dessa pesquisa, a qual determinou eficiência dessa concentração em até 48 horas de exposição.

4 CONCLUSÃO

O sal não obteve o melhor resultado como larvicida, frente a outros compostos que possuem ação em tempo médio de até 24 horas, mas pode ser utilizado de forma complementar no controle do vetor. Para que a população tenha a seu alcance um método viável e que não prejudique o meio ambiente, todas as opções de larvicidas alternativos

devem ser recomendados para uso, aumentando o espectro de ação de controle do vetor, e aumentando a interação da população com as ações do poder público.

REFERÊNCIAS

- ARDUINO, M. B.; ÁVILA, G. O. Aspectos físico-químicos da água de criadouros de *Aedes Aegypti* em ambiente urbano e as implicações para o controle da dengue. **Revista de Patologias Tropicais**, v. 44, n. 1, p.89-100, 2015.
- ARDUINO, M.B.; MARQUES, G.R.A.M.; SERPA, L.L.N. Registro de larvas e pupas de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* em recipientes com água salina em condições naturais. **BEPA**. v. 83, p.22-28, 2010.
- BRAGA, I.A; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v.16, n.4, p.279-293, 2007.
- CECÍLIO, A. Produto natural capaz de combater a dengue. **Boletim Informativo da Fundação Ezequiel Dias**, vol. 3, março de 2016.
- DILL, E. M.; PEREIRA, M. J. B; COSTA, M. S. Efeito residual do extrato de *Annona coriacea* sobre *Aedes aegypti*. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, p. 595-601-601, 2012.
- FURTADO, R.F.; LIMA, M.G.A.; NETO, M.A.; BEZERRAS, J.N.S.; SILVA, M.G.V. Atividade Larvicida de Óleos Essenciais Contra *Aedes aegypti* L. (Diptera: *Culicidae*). **Neotropical Entomology**. v.34, n.5, p.843-847, 2005.
- GARCEZ, W. S.; GARCEZ, F. R.; SILVA, L. M. G. E.; SARMENTO, U. C. Substâncias de origem vegetal com atividade larvicida contra *Aedes aegypti*. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 5, n. 3, p. 363-393, 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2009. Secretaria de Vigilância em Saúde. “**Dengue no Brasil**”. Informe epidemiológico 17/2009. Monitoramento CGPNCD. Disponível em: <http://www.dengue.org.br/boletimEpidemiologico_n026.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2016.
- NEVES, T.E.; RONDON, J. N.; SILVA, L. I. M, PERUCA, R. D.; ÍTAVO, L. C. V.; CARVALHO, C. M. E.; SOUZA, A. P.; FABRI, J. R. Efeito larvicida de *Ricinus communis* L. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18 n. 1, p. 127-131, 2014.
- OMS (Organização Mundial da Saúde) 2009. **Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control** - New edition. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2016.
- PORTO, K. R. A.; ROEL, A. R.; SILVA, M. M.; COELHO, R. M.; SCHELEDER, E. J. D.; JELLER, A. J. Atividade larvicida do óleo de *Anacardium humile* Saint Hill sobre *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, *Culicidae*). **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, v. 41, n. 6, p. 586-598, 2008.
- SILVA, J. S. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle. **Revista Hygeia**. Uberlândia, v. 3, n. 6. Jun. 2008.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. de F.; SCOPEL, I. “A dengue no brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa de erradicação às políticas de controle”. **Hygeia**, v. 3, n. 6, p. 163-175, 2008.

SOUSA, N. A. **Controle de ovos de *Aedes aegypti* com *Metarhizium anisopliae* IP 46 por diferentes técnicas**. 2013. 64 f. Biblioteca Digital da UFG. Disponível em: <<https://posstrictosensu.iptsp.ufg.br/up/59/o/NathaliaSousa2013.pdf> > Acesso em: 4 mar. 2016.

SUPERINTENDÊNCIA DE CONTROLE DE ENDEMIAS – SUCEN. **Guia Básico de Dengue**. 1.ed. São Paulo, 2002.

SURENDRAN, N.S.; JUDE, J.P.; THABOTHINY, V.; RAVEENDRAN, S.; RAMASAMY, R. Pre-imaginal development of *Aedes aegypti* in brackish and fresh water urban domestic wells in Sri Lanka. **J. Vector Ecol.** v.37, p.471-473, 2012.

ZARA, A.L.S.A.; SANTOS, S.M.; OLIVEIRA, E.S.; CARVALHO, R.B.; COELHO, G.E. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde [online]**. v.25, n.2, p.391-404, 2016.