

Eficácia de ectoparasiticidas contra larvas de *Aedes aegypti*: nota de pesquisa

Effectiveness of ectoparasiticides against *Aedes aegypti* larvae: research note

Resumo

Foi avaliada a eficácia de produtos ectoparasiticidas contra larvas de *Aedes aegypti*. Os princípios ativos fluazuron 2,5 g, cipermetrina 150 g, flumetrina 1 g, propoxur 1 g, deltametrina 25 g, clorpirifós 30 g, cipermetrina 15 g, fenthion 15 g, diazinon técnico estabilizado 40 g, fipronil 2,5%, triclofone 97 g, coumafós 3 g, propoxur 2 g, fentione 15 g e amitraz 12,5% foram adquiridos comercialmente e preparados conforme recomendações dos fabricantes. Os produtos foram distribuídos em recipientes individuais contendo larvas de *A. aegypti* em ambiente controlado. A inspeção da viabilidade larval foi verificada durante 24 horas. Os produtos foram aplicados nos locais de coleta das larvas (criadouros dos mosquitos), vistoriados diariamente por um mês. Foi observado que 100% das larvas morreram em até 60 minutos, tanto nos recipientes monitorados em laboratório como no meio ambiente. Nas áreas em que foi realizada a pulverização com os inseticidas supramencionados, não foi verificada a presença de larvas por um período de até 30 dias. Concluiu-se que produtos comumente utilizados em animais como ectoparasiticidas foram eficazes contra larvas de *A. aegypti*, podendo ser utilizados para o controle desse importante vetor, caso tal utilização seja analisada e regulamentada pelos órgãos oficiais do país.

Abstract

This study evaluated the effectiveness of ectoparasiticides in the control of *Aedes aegypti* larvae. The following products were used: fluazuron 2,5 g, cypermethrin 150 g, flumethrin 1 g, propoxur 1 g, deltamethrin 25 g, chlorpyrifos 30 g, cypermethrin 15 g, fenthion 15 g, stabilized technical diazinon 40 g, fipronil 2,5%, trichlorfon 97 g, coumaphos 3 g, propoxur 2 g, fenthion 15 g, amitraz 12,5%. They were prepared according to the recommendations of the manufacturer and applied in containers containing *A. aegypti* larvae in a controlled environment. We inspected the larval viability every 24 hours. These same products were also applied in the collection environments of the larvae, and the breeding of mosquitoes was inspected daily for 30 days. We observed that 100% of the larvae died within 60 minutes on the containers in the laboratory and on the environment. In the sites that were sprayed, the presence of larvae was not verified for a period of up to 30 days. We concluded that these different products, used in animals as ectoparasiticides, were effective against *A. aegypti* larvae and could also be applied to control this important vector of several viral diseases if this type of use was analyzed and approved by official Brazilian regulations.

Recebido em 01 de agosto de 2016 e aprovado em 30 de agosto de 2017.

Willian Marinho Dourado Coelho^{1,2}

Katia Denise Saraiva Bresciani³

Wilma Starke Buzetti¹

Rua José Augusto de Carvalho, 160,
Bairro Vila Sanches, Andradina/SP, CEP: 16900-115
✉ willianmarinho@hotmail.com



Palavras-chave

Dengue. Febre amarela. Chikungunya.
Mosquitos. Zika vírus.

Keywords

Dengue. Yellow fever. Chikungunya fever.
Mosquitoes. Zika virus.

O *Aedes aegypti* é um importante parasito antropofílico, considerado vetor da dengue (TAUIL, 2001), da febre amarela (BRAGA; VALLE, 2007), do zika vírus (VASCONCELOS, 2015) e da chikungunya (DONALISIO; FREITAS, 2015), que ocasionam epidemias em todos os estados brasileiros e podem resultar em má-formação fetal de seres humanos (BRASIL, 2016a) e elevado número de óbitos (BRASIL, 2016b). No Brasil, a dengue é uma das doenças metaxênicas de maior importância, uma vez que o *A. aegypti* apresenta grande capacidade de adaptação ao ambiente urbano (LIMA-CAMARA; URBINATTI; CHIARAVALLOTI-NETO, 2016).

Fatores como bioclima, adaptabilidade do mosquito ao ambiente urbano, ausência de vacina eficaz, falta de investimentos básicos em recursos humanos como saneamento e a insensibilidade da população tornam essa arbovirose endêmica em todo o território nacional. Assim, devido ao fracasso dos modelos já utilizados para o controle desta enfermidade, o Programa Nacional de Controle da Dengue adotou como medida prioritária o combate em campo ao vetor (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2008), com destaque para a manutenção da vigilância entomológica, não só em ambientes artificiais como naturais (LIMA-CAMARA; URBINATTI; CHIARAVALLOTI-NETO, 2016).

¹ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Departamento de Biologia e Zootecnia – Ilha Solteira, São Paulo, Brasil.

² Fundação Educacional de Andradina, Faculdade de Ciências Agrárias de Andradina – Andradina, São Paulo, Brasil.

³ Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária – Araçatuba, São Paulo, Brasil.

Dentre as formas utilizadas para o controle do *A. aegypti*, destaca-se o uso de produtos químicos: ovicidas, larvicidas e adulticidas. Entretanto, a utilização de tais produtos tem exercido uma pressão seletiva na população dos artrópodes, resultando no surgimento de variedades resistentes (LUNA et al., 2004, LIMA et al., 2006, BRAGA; VALLE, 2007; MACIEL-DE-FREITAS et al., 2014). Os diferentes grupos de inseticidas que têm sido empregados há décadas no combate ao *A. aegypti* incluem organofosforados, como temefós (BRASIL, 2001; CARVALHO et al., 2004) piretóides, carbamatos (BRAGA; VALLE, 2007) e malation (COLEONE, 2014).

Uma vez que o temefós, produto larvicida mais utilizado no Brasil contra o *A. aegypti*, já não apresenta a eficácia desejada (LIMA et al., 2006; DINIZ et al., 2014, MACORIS et al., 2014), o presente trabalho realizou o ensaio de 12 produtos químicos comercializados originalmente como ectoparasiticidas de animais de produção e de companhia. Nos testes de dose, esses produtos demonstraram mortalidade larval acima de 98%, conforme determina a Organização Mundial de Saúde, podendo vir a se constituir em um recurso auxiliar no controle de tais insetos.

Material e métodos

Captura das larvas

Larvas do mosquito *A. aegypti* foram coletadas diretamente do meio ambiente, em um total de 13 focos, em áreas periurbanas e urbanas do município de Andradina (latitude 20° 53' 43" S, longitude 51° 22' 46" W, altitude 405 m), situado no estado de São Paulo, Brasil (Figura 1). As larvas foram identificadas após montagem em lâmina, de acordo com chaves taxonômicas (FORATTINI, 1962). Os registros das variáveis climáticas foram obtidos diariamente junto ao INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2016).

As larvas restantes permaneceram em seus criadouros para serem submetidas à aplicação dos produtos químicos *in loco*, dentro de recipientes como pneus, baldes, peças de cerâmica em cemitério, cochos e bebedouros de cães. Estes focos continham água estagnada e com poucos detritos. Assim, foram selecionados 13 focos, e cada inseticida foi pulverizado individualmente em um dos criadouros, incluindo o controle com água de bebida.

Em cada um dos 13 potes coletores universais foram colocadas 30 larvas em 50 mL de água proveniente de seus respectivos criadouros. A seguir, os produtos foram aplicados individualmente em cada um dos recipientes: fluazuron 2,5 g, cipermetrina 150 g, flumetrina 1 g, deltametrina 25 g, clorpirifós 30 g/cipermetrina 15 g/ fenthion

15 g, fipronil 2,5%, fentione 15 g, amitraz 12,5%, coumafós 3g associado ao propoxur 2 g, diazinon técnico estabilizado 40 g, propoxur 1 g, triclorfon 97 g, sendo que os quatro últimos apresentavam formulações em pó. O grupo-controle, com igual número de larvas, foi identificado como GC, recebendo apenas água mineral como tratamento (Figura 2).



Figura 1 - Larvas de *A. aegypti* capturadas em criadouros naturais no perímetro urbano do município de Andradina, São Paulo, 2016.
Fonte: Coelho et al., 2017.

Cada um dos tratamentos foi realizado em triplicata. Os produtos, adquiridos comercialmente, foram preparados e aplicados conforme as recomendações dos fabricantes. Todos os produtos foram distribuídos individualmente em cada uma das amostras com utilização de uma pipeta Pasteur e, no ambiente, com o pulverizador costal manual de 10 litros (Guarany[®]) em torno e dentro dos recipientes que atuavam como criadouros. Os produtos com apresentação em pó foram pesados e polvilhados sobre as amostras previamente alíquotadas (uma colher das de sopa rasa – 15g) e também nos criadouros (50g por m²), conforme recomendação do fabricante.



Figura 2 - Esquema de aplicação de parasiticidas externos em larvas de culicídeos. Grupo controle (A), grupo Amitraz 12,5% (B) e Grupo Diazinon técnico estabilizado 40g (C), 2016. Fonte: Coelho et al., 2017.

O produto foi considerado letal após a morte de 100% das larvas analisadas, que se apresentavam totalmente imobilizadas no fundo dos recipientes, durante um período de 24 horas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1981). Com adoção deste critério, a característica do fármaco foi tida como nula (---) na ausência da morte das larvas ou escalonada como ruim (+), regular (++) , boa (+++) ou excelente (++++) no caso das larvas morrerem em até 1 dia, 12 horas, 60 minutos ou 15 minutos após a aplicação, respectivamente.

A repelência, avaliada por meio da inspeção visual periódica dos criadouros durante 30 dias ininterruptos, foi considerada nula (quando foram observadas larvas em qualquer um dos quatro primeiros dias pós-pulverização) e como elevada, moderada ou baixa na ausência de larvas

por até 30, 14 ou 7 dias, respectivamente. Este parâmetro de comparação foi estabelecido com base na média da taxa de reinfestação dos criadouros.

Resultados

Tanto nos recipientes mantidos em laboratório quanto no meio ambiente, a morte de 100% das larvas de *A. aegypti* ocorreu em até 60 minutos.

A repelência após a aplicação de todos os inseticidas foi excelente no criadouro em que foi usado o coumafós 3g associado ao propoxur 2g. Para os demais produtos utilizados no ambiente externo, esta característica foi considerada moderada.

PRINCÍPIOS ATIVOS	LETALIDADE	REPELÊNCIA
Coumafós 3g / Propoxur 2g*		E
Fluazuron 2,5g		
Cipermetrina 150g/L		
Flumetrina 1g		
Propoxur 1g*		
Deltametrina 25,0 g g/L		
Fenthion 15,0g / Cipermetrina 15,0g / Clorpirifós 30,0g		
Diazinon técnico estabilizado 40g*	+++	M
Fipronil 2,5%		
Triclorfone 97,0g*		
Fentione 15g		
Amitraz 12,5%		
Água de bebida mineral (controle)		N

Legenda: *Apresentação em pó; / Associação de produtos; +++ Boa; E – Elevada; M – Moderada; N – Nula.

Tabela 1 - Eficácia de ectoparasiticidas originalmente comercializados para o controle de ectoparasitas de animais de produção e de companhia, contra larvas de *A. aegypti* segundo o tipo de ectoparasiticida, São Paulo, Brasil, 2016. Fonte: Coelho et al., 2016.



Figura 3 - Larvas de *A. aegypti*.
Fonte: Coelho et al., 2017.



Figura 4 - Larvas de *A. aegypti* tratadas com endectocidas.
Fonte: Coelho et al., 2017.

Discussão

Foi constatada boa letalidade contra larvas de *A. aegypti* para todas as formulações investigadas e a repelência ambiental foi excelente para o coumafós 3g associado ao propoxur 2g e moderada para os demais produtos.

No estado de Goiás, a deltametrina 0,45 e 1% foi mais eficaz contra larvas de *A. aegypti* com até 36 horas de observação (SILVA et al., 1993). Nas condições do presente trabalho, o mesmo piretróide preparado conforme recomendação do fabricante (10 mL para cinco litros de água) apresentou 100% de eficácia já nos primeiros 60 minutos.

No Nordeste do Brasil, a resistência das larvas ao temefós foi constatada em mais da metade dos bairros onde foram coletadas amostras de larvas de *A. aegypti*, e a mortalidade dos insetos expostos ao produto foi nula

(LIMA et al., 2006). Em Campina Grande (Paraíba), também foram verificados altos percentuais de resistência ao temefós (DINIZ et al., 2014). Neste trabalho não foi avaliada a atividade do temefós na região, tendo em vista que não era objetivo da pesquisa comparar a eficácia entre as diferentes moléculas, mas demonstrar que produtos disponíveis comercialmente como ectoparasiticidas, usualmente utilizados na medicina veterinária, também podem atuar contra larvas do *A. aegypti*.

Nesse sentido, a utilização desses produtos no combate ao *A. aegypti* pode ser analisada e regulamentada pelos órgãos oficiais, levando-se em consideração questões particulares como forma de aplicação, cuidados a serem tomados pelos manipuladores, persistência no ambiente e impacto ambiental.

Conclusão

Diferentes produtos químicos utilizados originalmente no combate de ectoparasitos em animais de produção e companhia foram letais contra larvas de *A. aegypti* e auxiliaram na repelência dos mosquitos adultos, impedindo a reinfestação dos locais que atuavam como criadouros. Conclui-se, portanto, que esses produtos podem ser um recurso indicado para o controle do *A. aegypti*. ☺

Referências

- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismo de ação e resistência. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, DF, v. 16, n. 4, p. 279-293, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor**: manual de normas técnicas. 3. ed. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 47, n. 1, 2016a.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 47, n. 2, 2016b.
- CARVALHO, M. S. L.; CALDAS, E. D.; DEGALLIER, N.; VILARINHOS, P. T. R.; SOUZA, L. C. K. R.; YOSHIZAWA, M. A. C.; KNOX, M. B.; OLIVEIRA, C. Susceptibility of *Aedes aegypti* larvae to the insecticide temephos in the Federal District, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 623-629, 2004.
- COLEONE, A. C. **Avaliação da dissipação do inseticida malation utilizado em nebulização a ultrabaixo volume no controle da dengue**: avaliação ecotoxicológica e de risco ambiental. 149 f. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- DINIZ, M. M. C. S. L.; HENRIQUES, A. D. S.; LEANDRO, R. S.; AGUIAR, D. L.; BESERRA, E. B. Resistência de *Aedes aegypti* ao temefós e desvantagens adaptativas. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 48, n. 5, p.775-782, 2014.
- DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 283-285, 2015.
- FORATTINI, O. P. **Entomologia médica**. São Paulo: Faculdade de Higiene e Saúde Pública, 1962. v. I.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Centro e Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Disponível em:<<http://www.cptec.inpe.br/cidades/tempo/474>>. Acesso em: 24 de novembro de 2016.
- LIMA, E. P.; FILHO, A. M. O.; LIMA, J. W. O.; JÚNIOR, A. N. R.; CAVALCANTI, L. P. G.; PONTES, R. J. S. Resistência do *Aedes aegypti* ao temefós em municípios do estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 39, n. 3, p. 259-263, 2006.
- LIMA-CAMARA, T. N.; URBINATTI, P. R.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Encontro de *Aedes aegypti* em criadouro natural de área urbana, São Paulo, SP, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 1-4, 2016.
- LUNA, J. E. D.; MARTINS, M. F.; ANJOS, A. F.; KUWABARA, E. F.; NAVARRO-SILVA, M. A. Susceptibilidade de *Aedes aegypti* aos inseticidas temephos e cipermetrina, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 842-843, 2004.
- MACIEL-DE-FREITAS, R.; AVENDANHO, F. C.; SANTOS, R.; SYLVESTRE, G.; ARAÚJO, S. C.; LIMA, J. B. P.; MARTINS, A. J.; COELHO, G. E.; VALLE, D. Undesirable consequences of insecticide resistance following *Aedes aegypti* control activities due to a dengue outbreak. **PLoS One**, San Francisco, v. 9, n. 3, e92424, 2014.
- MACORIS, M. L. G.; ANDRIGHETTI, M. T. M.; WANDERLEY, D. M. V.; RIBOLLA, P. E. M. Impact of insecticide resistance on the field control of *Aedes aegypti* in the State of São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 47, n. 5, p.573-578, 2014.
- SILVA, I. G.; CAMARGO, M. F.; GUIMARÃES, F. L.; ELIAS, M.; OLIVEIRA, A. W. S. Estudo da eficácia da deltametrina (K-Othrine UBV 0,4 e 1%) no combate ao *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) e ao *Culex quinquefasciatus* (Wiedmann, 1828) (Diptera, Culicidae). **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 22, n. 1, p. 49-56, 1993.
- SILVA, J. S.; MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. A dengue no Brasil e as políticas de combate ao *Aedes aegypti*: da tentativa a erradicação às políticas de controle. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 3, n. 6, p. 163-175, 2008.
- TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, 99-102, 2001. Suplemento.
- VASCONCELOS, P. F. C. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 6, n. 2, p. 9-10, 2015.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Division of Vector Biology and Control. **Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticides**. Geneva: World Health Organization, 1981. 6 p.