

Eficiência de *Dugesia tigrina* (Girard) (Turbellaria: Tricladida) como Agente Controlador de Imaturos do Mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) em Pneu-Armadilha

Adriano S. Melo¹, Antonio C. C. Macedo¹ e Carlos F. S. Andrade^{1,2}

¹Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Caixa postal 6109, 13083-970, Campinas, SP.

²Autor correspondente.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(2): 321-327 (1996)

Efficiency of *Dugesia tigrina* (Girard) (Turbellaria: Tricladida) as Control Agent of Immature Forms of the Mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) in Trap-Tires

ABSTRACT - Natural colonization of mosquitoes was weekly evaluated in trap-tires inoculated with the planaria *Dugesia tigrina* (Girard) as predator. Ten pairs of tires (with or without planaria) were set up in an area of 245 ha at the Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. Four individuals/tire were introduced. Pupal and larval populations were evaluated weekly for a period up to 15 weeks, as well as the populational growth of planaria in the traps. *Aedes albopictus* (Skuse) larvae and pupae represented 99.5% of the total trapped, the 2nd and 3rd instars being less frequent in tires with predators when compared to tires without predators. Efficiency in controlling mosquitoes was in average >90%. Planaria showed sexual reproduction reaching as many as 73 individuals/ trap.

KEY WORDS: Insecta, Diptera, Culicidae, planaria, dengue, biological control.

RESUMO - A colonização natural por imaturos do mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) foi avaliada semanalmente em pneus-armadilha inoculados com a planária predadora *Dugesia tigrina* (Girard). No total, 10 pares de armadilhas (com e sem planária) foram instalados numa área de 245 ha que compreende o campus da Universidade Estadual de Campinas. Foram introduzidas quatro planárias/ pneu. As populações de pupas e de larvas do mosquito e o crescimento populacional das planárias/ semana foram avaliadas semanalmente durante 15 semanas. *A. albopictus* representou 99,5% do total de pupas e larvas nas armadilhas, sendo as larvas do 2º e 3º estádios menos frequentes nos pneus com predador quando comparado com os pneus sem predador. A eficiência de controle dos mosquitos foi >90%. As planárias reproduziram-se sexualmente, chegando a atingir 73 indivíduos/ armadilha.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Diptera, Culicidae, planária, dengue, controle biológico.

O mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) foi registrado no Brasil pela primeira vez em 1986 (Forattini 1986) e rapidamente se espalhou por vários estados do país. Na Ásia, este mosquito foi responsável por graves epidemias de dengue (Russel et al. 1969). Pesquisas de competência vetorial feitas em condições de laboratório, com linhagens brasileiras deste mosquito, mostraram que ele pode transmitir diversas viroses de importância na saúde pública, inclusive dengue (Mitchell 1991). O relato de uma recente epidemia de dengue causada por este mosquito em Campos Altos, MG (Serufo et al. 1993) permitiu reafirmar a importância de seu combate, embora técnicos do Ministério da Saúde tenham reavaliado sorologicamente os casos considerados positivos e questionado a transmissão por *A. albopictus* (J.R. Duarte, comunicação pessoal).

Desde o início do século as planárias têm sido observadas como inimigos naturais de larvas de mosquito (Lischetti 1919). Foi, porém, a partir da década de 70 que surgiram os primeiros trabalhos relatando as possibilidades de planárias serem usadas como agentes de controle biológico (Legner et al. 1975, Yu & Legner 1976, Legner 1977, Nelson 1979, Meyer & Learned 1981). Desenvolveu-se, a partir desta época, técnicas para produção, estocagem (Tsai & Legner 1977, Legner & Tsai 1978, Callahan & Morris 1989), e dispersão de planárias a custos relativamente baixos (Darby et al. 1988). Quanto à utilização de planárias em conjunto com outros agentes de controle biológico, estas se mostraram compatíveis com *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Perich et al. 1990) e com insetos predadores, que na natureza compartilham com as larvas de mosquito os mesmos ambientes (Legner 1977, Perich & Boobar 1990).

Na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), agentes naturais de controle de mosquitos em pneus-armadilha vêm sendo avaliados em um programa usando-se como área piloto o Campus Universitário. Nesse trabalho avaliou-se a planária *Dugesia tigrina* (Girard) como agente controlador de

populações de culicídeos em pneus-armadilha e sua viabilidade em campo.

Material e Métodos

No campus da UNICAMP, Campinas, SP (área de 245ha) foram instalados 10 pares de pneus distando entre si pelo menos 300m, amarrados na posição vertical em árvores ou sobre o chão, entre a vegetação, em áreas sombreadas propícias para a colonização por mosquitos. O fundo dos pneus foi revestido com plástico transparente (65 x 48cm) fixado às bordas com presilhas e receberam cada um 2 l de água destilada, repostas semanalmente de forma a compensar as perdas por evaporação. Em cada par de pneus, um deles recebeu quatro planárias de 1cm e o outro serviu como testemunha. Dois pedaços de isopor (5 x 5cm) foram colocados em flutuação, como substrato para os casulos das planárias e pouso dos mosquitos. A linhagem de *D. tigrina* utilizada proveio de criação a partir de coletas no Clube Regatas Bandeirantes, Bragança Paulista, SP.

Os pneus foram colonizados por mosquitos durante 15 semanas, de dezembro de 1993 a abril de 1994. As avaliações foram semanais, totalizando assim 150 pares de amostras. Larvas e pupas foram coletadas e levadas ao laboratório para contagem e identificação. Foi utilizado o teste de Mann-Whitney, para verificar o nível de significância da diferença entre as distribuições de larvas nos pneus tratados ou não com planárias, e o teste de χ^2 , para verificar se houve predação preferencial sobre os estádios.

Avaliou-se o número visível de planárias, embora algumas permanecessem escondidas embaixo do folheto que se acumulou no fundo dos pneus. Quando não se visualizou planária, os pneus receberam água nova e novo inóculo de quatro indivíduos. Para efeito da avaliação do crescimento populacional das planárias, os pneus recolonizados foram considerados como introdução inicial. Na avaliação da última semana, contou-se no laboratório o número total de indivíduos em cada pneu-armadilha.

Resultados e Discussão

Eficiência de Controle. Durante o estudo, *A. albopictus* representou 99,5% do total das larvas de culicídeos encontradas. A distribuição de larvas nos pneus tratados ou não diferiu significativamente ($P < 0,001$). Houve alta eficiência de controle das planárias sobre as larvas de *A. albopictus*, que em média chegou a 91,9% (Fig. 1). Esta alta eficiência de controle foi superior aos valores obtidos por Yu & Legner (1976) (75,0 a 79,3%) e George *et al.* (1983) (74,0 a 81,0%), respectivamente para linhagens de *D. dorocephala* (Woodworth) e *D. tigrina* no controle de *Culex* spp. No entanto, isto pode ser devido à quantidade de planárias usadas e/ou à suscetibilidade diferencial de larvas de espécies distintas de mosquitos às planárias (C. F. S. Andrade & A. S. Melo, dados não publicados).

Em termos da proporção dos estádios larvais encontrados (Tabela 1), a menor ocorrência de larvas de 2º e 3º estádios nos pneus tratados indica que elas foram mais predadas ($P < 0,001$), confirmando os resultados obtidos por Meyer & Learned (1981) em laboratório. A proporção reduzida de pupas foi devida à retirada das larvas dos pneus a cada semana, havendo pouco tempo para a sua formação. Com relação às larvas de 4º estágio, a proporção relativa indicou um valor semelhante para os dois casos (Tabela 1). Pode-se verificar, no entanto, que a diferença numérica absoluta de indivíduos que conseguiu atingir esse último estágio, nos dois casos, foi significativa (Fig. 2). Esta figura permite comparar a quantidade de amostras com diferentes densidades larvais nos pneus tratados com planárias ou não. Verificou-se que nos pneus tratados a maioria das amostras não apresentou larvas, enquanto

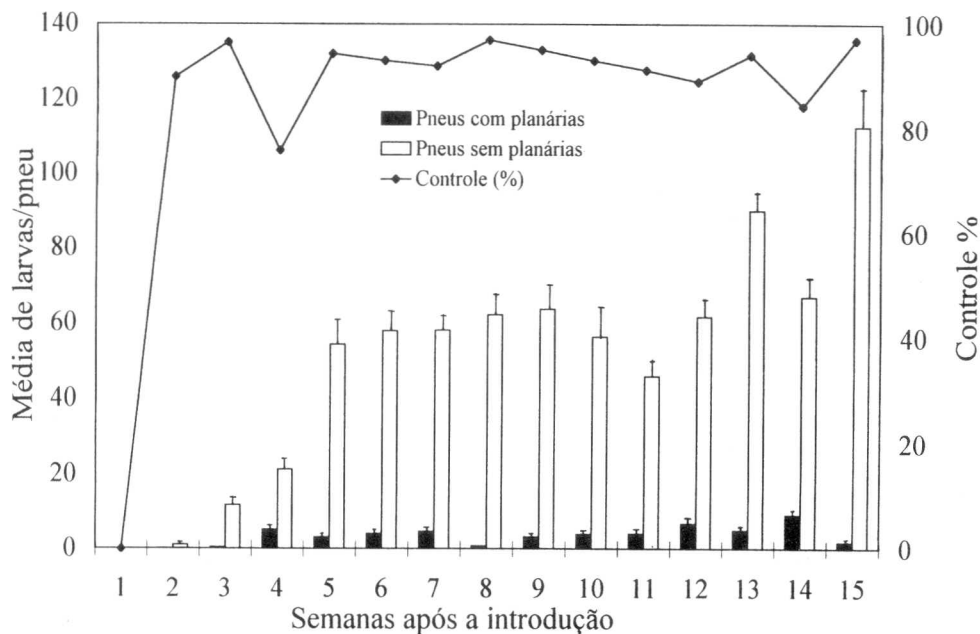


Figura 1. Média ($\pm$ EP) do número de larvas do mosquito *Aedes albopictus* encontradas em pneus-armadilha tratados ou não com quatro planárias *Dugesia tigrina* e eficiência no controle semanal (%).

que nos pneus testemunha as amostras foram melhor distribuídas, alcançando densidades larvais acima de 31 indivíduos/ pneu.

por interferências nos pneus-armadilha. Em cinco casos a água encontrava-se com excesso de matéria orgânica.

Tabela 1. Quantidade relativa dos estádios larvais e pupa do mosquito *Aedes albopictus* nos pneus armadilha tratados ou não com a planária *Dugesia tigrina*.

Tratamentos	Estádio Larval (%)				Pupa	Nº Total
	1º	2º	3º	4º		
Pneus tratados	45,4	18,8	12,5	22,3	1,0	474
Pneus controle	22,5	33,0	23,9	19,6	1,0	6676

Viabilidade das Planárias nos Pneus.

Dentre as 150 amostras, em apenas 13 houve o desaparecimento ou morte total das planárias. Oito destes casos foram provocados

As planárias se reproduziram sexualmente com produção de casulos, fixos aos pedaços de isopor flutuantes. Entre os 10 pneus nos quais foram introduzidas planárias

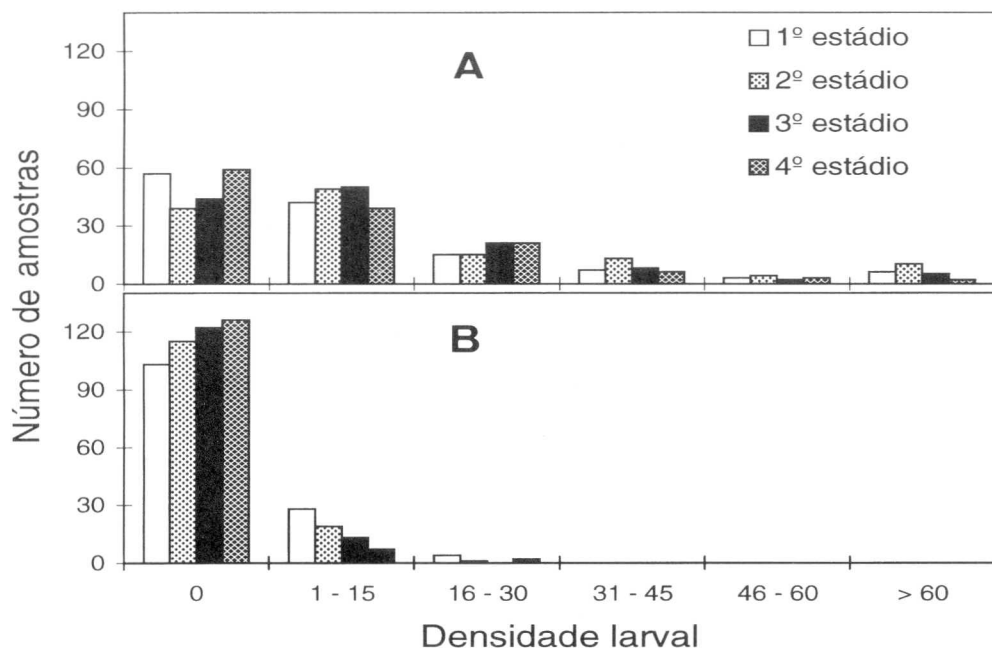


Figura 2. Densidades de larvas de mosquito *Aedes albopictus*, distribuídas por classes de freqüência, encontradas em pneus-armadilha não tratados (A) ou tratados (B) com planárias *Dugesia tigrina*.

no início do experimento, detectou-se em três deles sempre um ou mais indivíduos durante as 15 semanas. Estes pneus continham ao final do experimento, respectivamente, 26, 51 e 73 planárias, o que pode ser interpretado como uma alta taxa de reprodução, comparável às obtidas por Legner *et al.* (1975), os quais observaram que a população de *D. dorotocephala* dobrava a cada mês em campos alagados de arroz. As médias do número de planárias visualizadas até a 14ª semana (Fig. 3) indica um decréscimo após a 9ª semana e posterior crescimento populacional.

ferências de pessoas apesar das campanhas de educação sobre o assunto na UNICAMP, onde há um programa de vigilância (C.F.S. Andrade, não publicado). Outro aspecto é que, desde que exista água, as planárias sobrevivem mesmo na ausência de mosquitos, visto que podem se alimentar de outros invertebrados (George *et al.* 1983) ou mesmo ficarem sem se alimentar. Observou-se que essa linhagem sobrevive por mais de um mês em pouca água sem alimento, e se recuperam quando retornam às condições normais da criação. Salienta-se, que ao contrário de outras

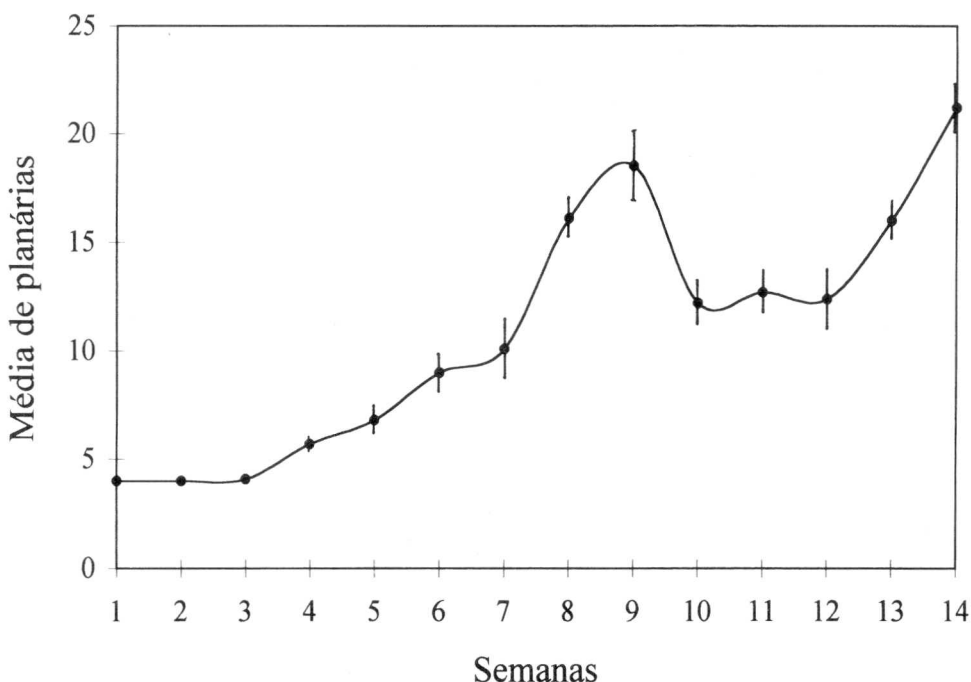


Figura 3. Quantidade média ($\pm$ EP) de planárias *Dugesia tigrina* visualizadas nos pneus-armadilha ao longo de 14 semanas do experimento.

Quanto à viabilidade da utilização de planárias em armadilhas em programas de controle de *Aedes*, vale ressaltar ainda que durante as 15 semanas do experimento, 5,3% das amostras foram prejudicadas por inter-

linhagens, a avaliada nesse trabalho não apresenta canibalismo.

Trabalhos de campo com planárias foram conduzidos em campos de arroz (Yu & Legner 1976, Case & Washino 1979) e bueiros

de ruas (George *et al.* 1983), ambos com sucesso. Nosso trabalho demonstra que planárias são viáveis para controle de mosquitos também em pequenas coleções d'água como pneus armadilha. Embora já recomendadas para uso em aplicações com pulverizadores contra *Culex* spp. (Darby *et al.* 1988), pela primeira vez indica-se a possibilidade de utilização de planárias em armadilhas contra os vetores da dengue.

Agradecimentos

Os autores são gratos às biólogas Luciana U. dos Santos e Gilcia A. de Carvalho pelo apoio nas observações de campo, aos Drs. Angelo P. Prado e Mohamed Habib pelas sugestões feitas ao manuscrito e ao SAE/FAEP-UNICAMP pela concessão de bolsas aos dois primeiros autores.

Literatura Citada

- Callahan, J.L. & C. D. Morris. 1989.** Production and maintenance of large numbers of *Dugesia tigrina* (Turbellaria: Tricladida) for the control of mosquitoes in the field. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 5: 10-14.
- Case, T.J. & R.K. Washino. 1979.** Flatworm control of mosquito in rice fields. *Science* 206: 1412-1414.
- Darby, W.M., L.R. Boobar & M.R. Sardelis. 1988.** A method for dispersing planaria (*Dugesia dorotocephala*) for the mosquito control. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 4: 545-546.
- Forattini, O.P. 1986.** Identificação de *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* no Brasil. *Rev. Saúde Públ.* 20: 244-245.
- George, J.A., B.A.L. Nagy & J.W. Stewart. 1983.** Efficacy of *Dugesia tigrina* (Tricladida: Turbellaria) in reducing *Culex* in both field and laboratory. *Mosq. News* 43: 281-284.
- Legner, E.F. 1977.** Response of *Culex* spp and their natural insect predators to two inoculation rates with *Dugesia dorotocephala* (Woodworth) in shallow ponds. *Mosq. News* 37: 435-440.
- Legner, E.F. & S.C. Tsai. 1978.** Increasing fission rate of the planarian mosquito predator, *Dugesia dorotocephala*, through biological filtration. *Entomophaga* 23: 293-298.
- Legner, E.F., H.S. Yu, R.A. Medved & M.E. Badgley. 1975.** Mosquito and chironomid midge control by planaria. *Calif. Agr.* 29: 3-6.
- Lischetti, A.B. 1919.** Un verme del genero *Planaria*, enemigo natural de las larvas del mosquito. *Physis* 4: 591-595.
- Meyer, H. & L.W. Learned. 1981.** Laboratory studies on the potencial of *Dugesia tigrina* for mosquito control. *Mosq. News* 41: 760-764.
- Mitchell, C. J. 1991.** Vector competence of north and south american strains of *Aedes albopictus* for certain arborviruses: a review. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 7: 446-451.
- Nelson, F. R. S. 1979.** Comparative predatory potencial and asexual reproduction of sectioned *Dugesia dorotocephala* as they relate to biological control of mosquito vectors. *Environ. Entomol.* 8: 679-681.
- Perich, M. J., P. M. Clair & L. R. Boobar. 1990.** Integrated use of planaria (*Dugesia dorotocephala*) and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* against *Aedes taeniorhynchus*: a laboratory bioassay. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 6: 667-671.
- Russel, P.K., D.J. Gould., T.M. Yuill, A. Nisalak & P.E. Winter. 1969.** Recovery of Dengue-4 viruses from mosquito vectors and patients during an epidemic

- of dengue hemorrhagic fever. Am. J. Trop. Med. & Hyg. 18: 580-583.
- Serufo, J.C., H.M. Oca, V.A. Tavares, A.M. Souza, R.V. Rosa, M.C. Jamal, J.R. Lemos, M.A. Oliveira, R.M.R. Nogueira & H.G. Schatzmayr. 1993.** Isolation of dengue virus type 1 from larvae of *Aedes albopictus* in Campos Altos city, state of Minas Gerais, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 88: 503-504.
- Tsai, S.C. & E.F. Legner. 1977.** Exponential growth in culture of the planarian mosquito predator *Dugesia dorotocephala* (Woodworth). Mosq. News. 37: 474-478.
- Yu, H.S. & E.F. Legner. 1976.** Regulation of aquatic diptera by planaria. Entomophaga 21: 3-12.
- Recebido em 09/06/95. Aceito em 24/06/96.*
-