

Carlos Fernando S. de Andrade (1)

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área com risco de malária do Projeto Carajás (Carajás, PA). Foi avaliado um larvicida químico amplamente utilizado, o temephos, e um formulado à base da bactéria *Bacillus thuringiensis* H-14 (Bti), isoladamente ou em conjunto, contra larvas de *Anopheles triannulatus*; vetor da malária. A susceptibilidade foi expressa em termos do TL_{50} e da mortalidade final. A mistura dos dois larvicidas mostrou sinergismo temporal. Larvas de *Culex rorotaensis* e *notonectideos* também tiveram sua susceptibilidade avaliada respectivamente ao Bti e ao temephos. Discute-se a relevância dos resultados no manejo integrado de *A. triannulatus*.

INTRODUÇÃO

De acordo com Charlwood & Wilkes (1981), *Anopheles triannulatus* (Neiva & Pinto) enquadrava-se entre as muitas espécies de anofelinos do Brasil, suspeitas de serem vetoras secundárias da malária. O potencial vetor dessa espécie tem sido relacionado à sua elevada antropofilia e domiciliaridade (Gorham et al., 1967). Foi encontrado infectado com esporozoítos na Venezuela (Cova-Garcia, 1951) e possivelmente seja vetor também da malária de símios no Brasil (Deane et al., 1971). Devido a estas características, e ao fato de ter sido registrado em altas densidades, Tadei et al. (1983) recomendam seu controle na região de Tucuruí-Marabá (Pará). Mais recentemente, graças às técnicas de anticorpos monoclonais antiesporozoítos, que são espécie-específicos, *A. triannulatus* foi encontrado infectado por *Plasmodium vivax* e listado entre as 15 espécies de anofelinos vetores no Brasil (Deane, 1986).

Na área de influência do Projeto Carajás-PA, onde foram desenvolvidos os presentes ensaios, tem sido preocupação constante a redução dos altos índices de malária encontrados entre as populações envolvidas. Levantamentos efetuados na localidade de Parauapebas, indicando 27,3% de diagnósticos positivos, sendo destes 70% por *P. falciparum* (SUCAM, 1985), evidenciam a gravidade do problema.

O subgênero *Melanoconion*, ao qual pertence *Culex rorotaensis*, apresenta 160 espécies descritas, com 75 sinônimas (Natal, 1981). Tanto quanto a sistemática, a importância epidemiológica dessas espécies está ainda por ser melhor definida no Brasil, onde não têm sido alvo de campanhas de controle. Admite-se no entanto que sejam encarregadas da transmissão de viroses no seu ciclo natural, entre os animais silvestres para os quais as fêmeas têm preferência alimentar (Forattini, 1965 e Natal, 1981). Galindo (1963) indica terem essas espécies importância como transmissoras da Encefalite Equina Venezuelana, sendo que duas delas, *C. taeniopus* e *C. vomerifer*, seriam os principais vetores no Panamá. Ainda em termos de importância para o homem, as espécies *C. erraticus* e *C. pilosus* já foram apontadas como nocivas

¹ Deptº de Zoologia, IB - UNICAMP, CP 6109, CEP 13084-100, Campinas, SP.

nos Estados Unidos, devido à sua abundância no verão e elevada antropofilia (Foote, 1954).

Notonectídeos constituem-se em importantes predadores em ambientes lênticos, apresentando diferentes estratégias para a captura tanto de pequenos animais aquáticos como os terrestres que caem na superfície da água (Gittelman, 1974 e Olmos & Andrade, 1985). Estudos sobre *Notonecta undulata*, espécie comum no norte dos Estados Unidos e Canadá, têm mostrado seu importante papel como controladora de *Aedes aegypti* e *C. tarsalis* (Ellis & Borden, 1970 e Toth & Chew, 1972). O impacto de 3 inseticidas reguladores de crescimento (Ali & Lord, 1980) e de um produto a base da bactéria *B. thuringiensis* H-14; variedade israelensis (Bti) (Miura et al., 1980) foi avaliado em invertebrados aquáticos, incluindo notonectídeos. Faltam no entanto avaliações sobre o princípio ativo Temephos nesses heterópteros; principalmente sob as condições brasileiras.

O sucesso alcançado pelos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP) na área agrícola tem motivado sua aplicação também contra os insetos de importância médica e veterinária (Youdeowei & Service, 1983). Para os mosquitos transmissores de malária e principalmente em regiões onde a doença não é holoendêmica, a prática do MIP tem sido apregoada como uma maneira de otimizar custos, reduzir o impacto ambiental e aumentar a eficiência do controle (Rafatjah, 1982). A aplicação integrada de inseticidas químicos e o *B. thuringiensis* é um dos possíveis componentes do MIP, e tem se mostrado eficiente contra diversas pragas agrícolas (Tanada, 1984) e contra os mosquitos como *C. quinquefasciatus* (Andrade, 1989) e *Aedes aegypti* (Andrade & Modolo, 1991).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a susceptibilidade das larvas de *A. triannulatus* a um larvicida químico amplamente empregado, a base de Temephos, e a um produto a base de *B. thuringiensis* H-14, isoladamente e integrados. Pretendeu-se ainda verificar a susceptibilidade de *C. rorotaensis* ao larvicida biológico e de duas espécies de notonectídeos ao produto químico.

MATERIAL E MÉTODOS

As larvas de *A. triannulatus* utilizadas no presente trabalho foram coletadas em um pequeno criadouro temporário, próximo à madreira do Igarapé Pojuca, Serra Norte de Carajás/PA. Nesse mesmo criadouro, foram ainda coletadas larvas de *A. oswaldoi* (Peryassu) e adultos e ninfas de *Notonecta disturbata* Hgfd., porém em quantidade não suficiente para avaliações.

As larvas de *C. rorotaensis* bem como os adultos de *Buenoa unguis* Truxal foram coletadas em uma pequena lagoa às margens da rodovia N1-Itacaiúnas (Km 18,5).

Os adultos e ninfas (1º e 2º estádios) de *Martarega membranacea* White foram coletados próximo às margens do lago reservatório da cidade de Serra Norte, onde também foi observado larvas de *A. argyritarsis* Robineau-Desvoidy.

A susceptibilidade foi avaliada sempre em termos do tempo letal mediano (TL_{50}), considerando-se ainda a mortalidade ao final do experimento (24 hs). A concentração letal mediana (CL_{50}) foi também estabelecida para as larvas de *C. rorotaensis* no início do 4º estádio. Para *A. triannulatus* foram consideradas larvas pequenas as de 1º e 2º estádios, e larvas grandes as dos últimos estádios. Os cálculos dos TL_{50} e da CL_{50} foram feitos pelo método de regressão linear e correlação (Snedecor & Cochran, 1967) em microcomputador padrão IBM-PC.

Os ensaios foram feitos em bacias plásticas de 28 cm de diâmetro (615 cm²), contendo 250 ml de água do próprio criadouro das espécies avaliadas. Utilizou-se um número variável de indivíduos por tratamento, dependendo da disponibilidade, mas mantendo-se sempre duas repetições e uma testemunha. Foram registrados para cada ensaio a temperatura média e o pH durante o experimento.

Os larvicidas empregados foram o Abate 500 E, concentrado emulsionável com 50% do ingrediente ativo Temephos (Cyanamid Química do Brasil) e o ABG-6108 (lot 8278-123); pó molhável à base de Bti com 2.000 unidades internacionais de potência (UIP) por miligrama (Abbott Lab.).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A susceptibilidade de *A. triannulatus* foi avaliada para uma concentração de Bti e uma de Temephos, além de uma mistura correspondendo a um quinto de cada uma dessas concentrações usadas sozinhas. A Tabela 1 apresenta os resultados dessas avaliações.

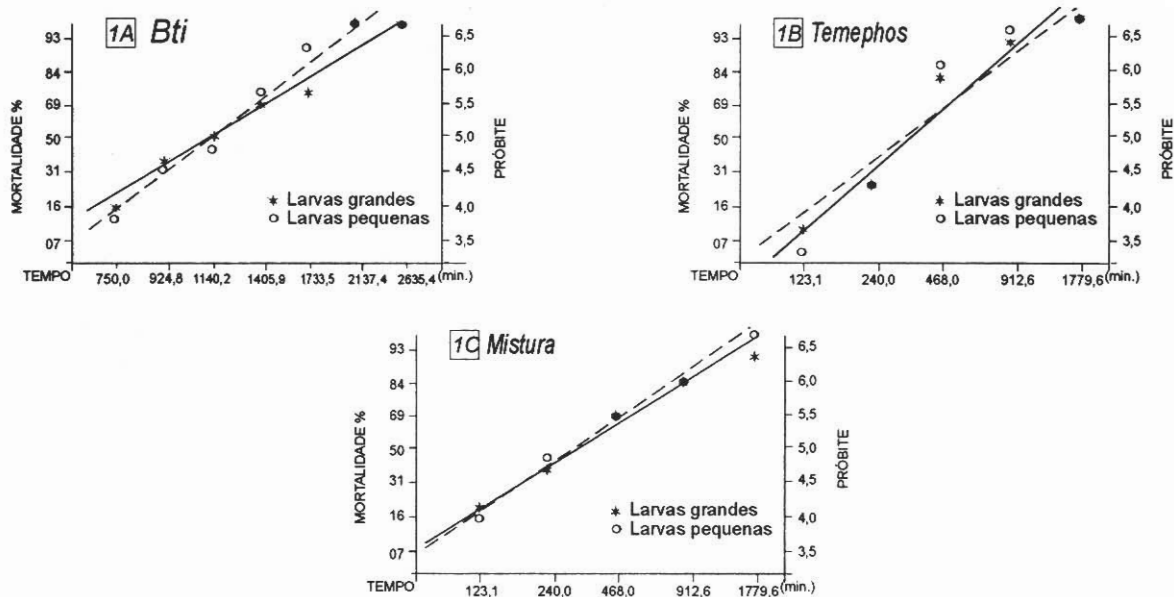
Tabela 1 – Tempos letais medianos e intervalos para larvas de *A. triannulatus* tratadas com uma concentração de Temephos, uma de Bti e uma mistura de ambos. (t = 25,0°C; pH = 5).

LARVICIDA (Concentração)	N	LARVAS	
		Pequenas	Grandes
Bti (5.000 UIP/l)	N	103	130
	TL ₅₀	1.120,9	1.133,4 min.
	LI-LS	1.042,6-1.205,1	1.033,1-1.243,3 min.
	b	1,28	1,29
Temephos (0,05 mg/l)	N	160	133
	TL ₅₀	342,1	333,9 min.
	LI-LS	306,8-381,3	270,1-412,8 min.
	b	0,69	1,17
Bti+Temephos (1.000 UIP + 0,01 mg/l)	N	103	130
	TL ₅₀	290,6	307,2 min.
	LI-LS	249,3-338,6	248,5-379,5 min.
	b	1,23	1,66

LI-LS = limite inferior - limite superior (p=0,05)
b = coeficiente angular da reta

As retas de regressões aparecem na Figura 1.

Figura 1 – Retas das regressões para larvas de *A. triannulatus* tratadas com Bti (A), Temephos (B) e a mistura de ambos (C).



Pelos resultados obtidos, pode-se notar que em nenhum caso houve diferença significativa na susceptibilidade entre larvas pequenas e grandes, ocorrendo sobreposição dos intervalos de confiança dos TL_{50} . Esses tempos obtidos para a aplicação só do bacilo foram bastante altos (próximo a 19 horas), quando comparados com valores para outros culicídeos. Tal fato, já observado em outras espécies do Gênero *Anopheles* por De Barjac (1978) e De Barjac & Coz (1979) parece estar associado às formulações do tipo pó-molhável, que depositam mais rápido e são menos consumidas pelas larvas que preferencialmente ficam na superfície. De qualquer forma, não houve nenhum sobrevivente aos tratamentos pelo Bti. A concentração do bacilo mostrou-se viável para utilização em programas de controle, e corresponderia nesse caso a 8×10^8 UIP/ha (400 g/ha de produto); dentro da faixa indicada por Habib & Andrade (1986).

Os dados de susceptibilidade ao bacilo aproximam-se aos obtidos por McLaughlin et al. (1982), que recomendam como faixa ótima para o controle de *A. crucians*, concentrações próximas a 20×10^8 UIP/l. Os dados obtidos por Nugud & White (1982) para *A. arabiensis* (do complexo *A. gambiae*) no entanto divergem dos obtidos. Esses autores conseguiram contra larvas no 2º estágio, 50% de mortalidade em 24 horas, com apenas 105 UIP/l de um outro formulado ABG-6108.

A susceptibilidade ao Temephos ficou também dentro de parâmetros mais ou menos esperados, com 50% de mortalidade após cerca de 5,5 horas, para a concentração avaliada contra as larvas pequenas e grandes. Foi um período pouco maior que o observado para *C. quinquefasciatus* (Andrade, 1989) e para *A. aegypti* (Andrade & Modolo, 1991). Não houve também nesses ensaios qualquer sobrevivente para a concentração usada, de 0,05 mg i.a./l; correspondendo a 2,03 g i.a./ha.

Os programas de controle de malária no mundo todo, têm utilizado concentrações bem maiores do que as empregadas no presente trabalho, variando entre 50 a 110 g i.a./ha (Cynamid, 1980). Uma alta susceptibilidade ao Temephos foi no entanto também detectada por Georghiou (1972) para *A. albimanus*, antes do desenvolvimento de resistência, com uma DL_{50} baixa de apenas 0,005 mg i.a./l. Após o uso intensivo desse produto em El Salvador, uma concentração igual à utilizada no presente trabalho, permitia apenas 13,3% de controle após 24 horas (Lowe et al., 1980). Isso indica que embora concentrações baixas possam ser eficientes contra *A. triannulatus*, o monitoramento da susceptibilidade seria fundamental em programas de MIP.

A avaliação dos dois larvicidas em conjunto mostrou uma grande antecipação nos TL_{50} em relação ao bacilo sozinho. Um maior sinergismo ocorreu no entanto contra as larvas menores, que responderam à mistura, com um TL_{50} também significativamente menor do que ao produto químico sozinho. Nesses ensaios não houve sobrevivência após 24 horas da aplicação, sugerindo ser a mistura igualmente viável para a utilização em MIP. O rápido desenvolvimento de resistência ao Temephos por espécies de *Anopheles*, fortemente indica a necessidade de se reduzir a pressão de seleção nas populações alvo, o que poderia ser conseguido pelo controle integrado.

Culex rorotaensis

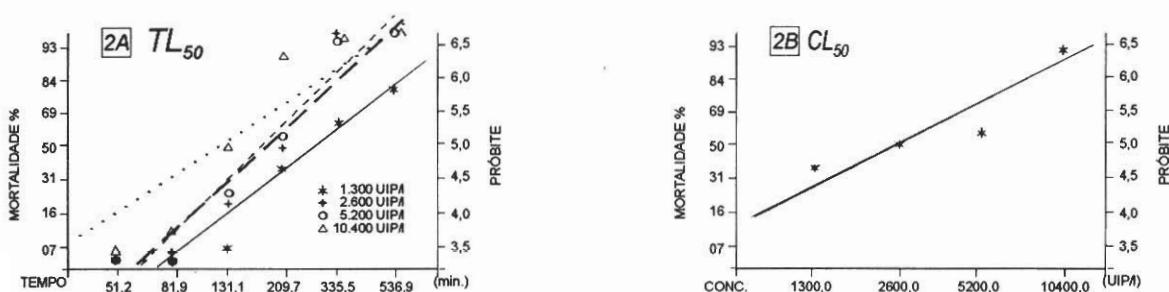
A suscetibilidade de *C. rorotaensis* foi avaliada para 4 concentrações do Bti. A Tabela 2 apresenta os valores letais medianos e a CL_{50} . As retas de regressão aparecem na Figura 2.

Tabela 2 – Concentração e tempos letais medianos, com intervalos, para larvas de *C. rorotaensis* tratadas com Bti ($t = 23,2^{\circ}C$; $pH = 5$).

Concentração	1.300	2.600	5.200	10.400	UIP/l
N	70	70	67	60	
TL_{50}	283,1	187,1	177,4	122,8	min.
LI	237,6	175,4	171,3	114,6	min.
LS	337,5	199,5	184,6	131,6	min.
b	1,38	1,05	0,94	0,89	
CL_{50} (3,5 h) [LI-LS]		2.637,8	[1.030,4-6.752,5]		UIP/l

LI = limite inferior, LS = limite superior ($p=0,05$)
b = coeficiente angular da reta

Figura 2 – Retas das regressões lineares para o TL_{50} (A) e CL_{50} (B) de larvas de *C. rorotaensis* tratadas com quatro concentrações de Bti.



Os resultados obtidos para *C. rorotaensis* indicam uma baixa susceptibilidade quando comparados aos obtidos para *C. quinquefasciatus* na região de Campinas (Andrade, 1989) e para *C. declarator* na região Amazonica (Habib, 1983), embora a mortalidade tenha sido total após 24 horas da aplicação.

Não houve diferença significativa entre a susceptibilidade para as concentrações intermediárias, ficando o TL_{50} próximo a 3 horas. Para concentrações equivalentes (2.624 e 5.248 UIP/L) do mesmo formulado, Habib (1983) encontrou TL_{50} menores, de 145,6 e 76,6 minutos respectivamente, para *C. declarator* também no início do 4º estágio.

As diferenças na susceptibilidade ao Bti por espécies distintas é fato bem documentado. Da mesma forma, diferenças entre grupos subgenéricos também têm sido indicadas. Enquanto que 100 UIP/l do Bti causou 63,6% de mortalidade final em larvas de *C. (C.) mollis*, não causou nenhuma mortalidade em larvas de *C. (Carroliia) sp.*, nas avaliações feitas por Lacey & Lacey (1981) em culicídeos da Amazônia. Essa grande diferença de susceptibilidade foi explicada por esses autores como sendo mais em função dos diferentes hábitos alimentares das larvas desses

Subgêneros, do que em função de uma verdadeira resistência fisiológica natural de *C. (Carrolia)* sp. Essas comparações permitem indicar a forte necessidade de se obter previamente conhecimentos bioecológicos sobre as espécies alvo, no sentido de se determinar a viabilidade do uso de Bti, ou mesmo de se implementar formulações para que tenham a eficiência desejável.

Tabela 3 – Tempos letais medianos e intervalos para adultos e ninfas de *Martarega membranacea* tratados com Temephos ($t = 21,5^{\circ}\text{C}$; $\text{pH} = 5$).

Concentração	0,08		0,24	0,72		2,16	mg/l
	ADULTO	NINFA	ADULTO	ADULTO	NINFA	ADULTO	
N	50	200	50	50	175	50	
TL ₅₀	425,9	248,9	412,0	355,2	149,8	306,3	min.
LI	421,4	244,5	407,1	349,7	147,3	296,7	min.
LS	430,6	253,3	416,9	360,7	152,3	316,2	min.
b	2,32	2,72	1,99	1,73	1,68	1,13	

LI = limite inferior, LS = limite superior ($p=0,05$)

b = coeficiente angular da reta

Figura 3 – Retas das regressões lineares para adultos (A) e ninfas (B) de *Martarega membranacea* tratados com Temephos.

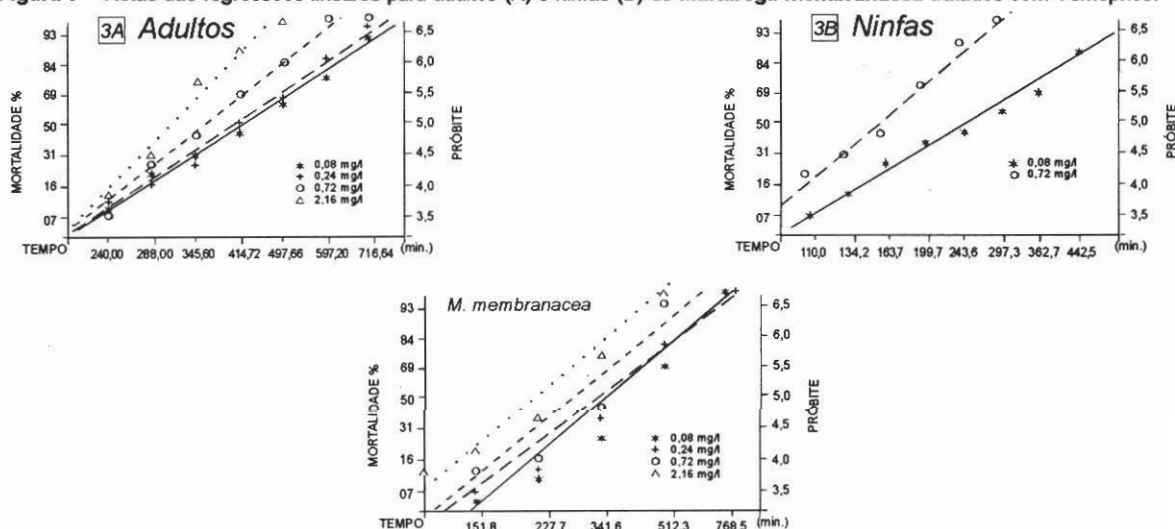


Tabela 4 – Tempos letais medianos e intervalos para adultos de *Buenoa unguis* tratados com Temephos ($t = 21,5^{\circ}\text{C}$; $\text{pH} = 5$).

Concentração	0,08	0,24	0,72	2,16	mg/l
N	50	50	50	50	
TL ₅₀	338,3	310,9	258,4	223,3	min.
LI	311,8	278,9	250,7	210,1	min.
LS	367,2	346,7	324,9	237,2	min.
b	0,65	0,70	0,73	0,62	

LI = limite inferior, LS = limite superior ($p=0,05$)

b = coeficiente angular da reta

Notonectídeos

A susceptibilidade dos notonectídeos foi avaliada para concentrações entre 0,08 e 2,16 mg/l de Temephos, correspondendo a uma faixa entre 3,25 e 87,75 g/ha. As Tabelas 3 e 4 apresentam os LT_{50} respectivamente para adultos e ninfas de *M. membranacea* e para adultos de *B. unguis*. As retas de regressão aparecem nas Figuras 3 e 4.

Em todos os casos, as concentrações de Temephos experimentadas mostraram drástico efeito adverso aos notonectídeos, não havendo qualquer sobrevivente já nas avaliações de 12 horas após as aplicações. As ninfas de *M. membranacea* mostraram-se as mais susceptíveis, com 50% de mortalidade ocorrendo para a maior concentração avaliada, em cerca de 2,5 horas. A susceptibilidade dos adultos dessa espécie mostrou diferença significativa para as maiores concentrações, e os LT_{50} ficaram próximos a 5 e 6 horas. Os adultos de *B. unguis* apresentaram uma susceptibilidade intermediária entre as encontradas para ninfas e adultos de *M. membranacea*.

Considerando-se as concentrações recomendadas no controle dos vetores de malária, os resultados obtidos indicam que o uso do Temephos traria certamente como consequência a eliminação desses predadores.

A utilização integrada de Bti e Temephos poderia trazer vantagens adicionais também em relação à essa fauna benéfica. Salienta-se que a bactéria não tem ação sobre esses heterópteros (Miura et al., 1980), e que a concentração de Temephos que mostrou ser eficiente contra *A. triannulatus*, na mistura com Bti (0,01 mg/l), equivale a 1/8 da menor avaliada nesses ensaios com notonectídeos (0,08 mg/l).

Considerando-se que *A. triannulatus* já consta há algum tempo entre as espécies de anofelinos resistentes ao BHC e ao DDT (Brown, 1986), e que mesmo *A. darlingi* já foi recentemente reportado como resistente ao DDT (Suarez et al., 1990), parece claro que precisam ser feitos esforços no sentido de se otimizar o manejo desses vetores.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de manifestar meus agradecimentos ao colega Prof. Dr. Mohamed E. M. Habib pela revisão final do texto e aos colegas do Curso de Campo da Pós-Graduação em Ecologia, UNICAMP.

SUMMARY

The present work was conducted in a malaria risk area of the Carajás Project (Carajás, PA). Temephos, a widely used chemical larvicide, as well as a *Bacillus thuringiensis* H-14 (Bti) based product were evaluated alone or in combination against the malaria vector *Anopheles triannulatus*. Larval susceptibility was evaluated in terms of LT_{50} and final mortality. The mixture of the two larvicides showed temporal synergism. The susceptibility of *Culex rorotaensis* larvae and notonectids was also evaluated to Bti and Temephos respectively. The relevance of the present results is discussed in view of the integrated management of *A. triannulatus*.

Referências bibliográficas

- Ali, A.; Lord, J. 1980. Impact of experimental insect growth regulators on some nontarget aquatic invertebrates. *Mosq. News*, 40(4):564-577.
- Andrade, C. F. S. 1989. **Ecologia e supressão de populações de culicídeos e simúlídeos**. Tese de Doutorado, UNICAMP. 252p.
- Andrade, C. F. S.; Modolo, M. 1991. Susceptibility of *Aedes aegypti* to temephos and *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in integrated control. *Rev. Saúde Públ.*, 25(3):
- De Barjac, H. 1978. Une nouvelle variété de *Bacillus thuringiensis* très toxique pour les moustiques, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* serotype H-14. *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 286 D:797-800.
- De Barjac, H.; Coz, J. 1979. Sensibilité comparée de six espèces différentes de moustiques à *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. *Bull. W. H. O.*, 57:139-147.
- Charlwood, J. B.; Wilkes, T. J. 1981. Observations on the biting activity of *Anopheles triannulatus bachmanni* from the Mato Grosso, Brazil. *Acta Amazonica*, 11(1):67-69.
- Cova-Garcia, P. 1951. Distribucion geografica y datos bionomicos de los anofelinos de Venezuela. *Pub. Div. de Malariol.*, 10:1-352.
- Cyanamid. 1980. '**Abate - larvicida**'. Cyanamid Agricultural Research Division. American Cyanamid Co. **Manual Técnico**. 39p.
- Deane, L. M. 1986. Malaria vectors in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, R. J.*, 81(2):5-14.
- Deane, L. M.; Deane, M. P.; Ferreira Neto, J. A.; Almeida, F. B. 1971. On the transmission of simian malaria in Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 13:311-319.
- Ellis, R. A. & Borden, J. H. 1970. Predation by *Notonecta undulata* (Heteroptera: Notonectidae) on larvae of the yellow-fever mosquito. *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 63:963-973.
- Foot, R. L. 1954. The larvae and pupae of the mosquitoes belonging to the *Culex* subgenera *Melanoconion* and *Moclostyrax*. *Tech. Bull. U. S. Dept. Agric.*, n° 1091.
- Forattini, O. P. 1965. **Entomologia Médica**. v. 3. São Paulo, EDUSP. 416p.
- Galindo, P. 1963. *Culex* mosquitoes of subgenus *Melanoconion* and allied subgenera as hosts of arboviruses. VII Congr. Intern. Med. Trop. e Mal. **Anais de Microbiol.**, 11:83-87.
- Gittelman, S. H. 1974. Locomotion and predatory strategy in Backswimmers (Hemiptera: Notonectidae). *Am. Midl. Natur.*, 92(2):496-500.
- Gorham, J. R.; Stojanovich, C. J.; Scott, H. G. 1967. **Clave ilustrada para los mosquitos anofelinos de Sudamerica oriental**. U. S. Department of Health, Education & Welfare. Georgia. 64p.

- Habib, M. E. M. - 1983. Potency of **Bacillus thuringiensis** var. **israelensis** against some aquatic dipterous insects. **Z. ang. Entomol.**, 95:368-376.
- Habib, M. E. M.; Andrade, C. F. S. 1986. **Bactérias entomopatogênicas**. Em **Controle Microbiano de Insetos**. Alves, S. B. (Coord.). São Paulo, Editora Manole. 407p.
- Lacey, L. A.; Lacey, J. M. 1981. The larvicidal activity of **Bacillus thuringiensis** var. **israelensis** (H-14) against mosquitoes of the Central Amazon Basin. **Mosq. News**, 41(2):266-270.
- Lowe, R. E.; Fowler, J. E.; Lofgren, C. S.; Dame, D. A.; Savage, K. E.; Bailey, D. L. 1980. Field and laboratory assessment of temephos for larval control of **Anopheles albimanus** in El Salvador and evidence for resistance. **Mosq. News**, 40(3):418-423.
- McLaughlin, R. E.; Fukuda, T.; Willis, O. R.; Billodeaux, J. 1982. Effectiveness of **Bacillus thuringiensis** serotype H-14 against **Anopheles crucians**. **Mosq. News**, 42(3):370-374.
- Miura, T.; Takahashi, R. M.; Mulligan III, F. S. 1980. Effects of the bacteril mosquito larvicide **Bacillus thuringiensis** serotype H-14. **Mosq. News**, 40(4):618-622.
- Natal, D. 1981. **Importância epidemiológica de Culex do subgênero Melanoconion (Diptera: Culicidae)**. Tese de Mestrado. Fac. Saúde Pública - USP. 89p.
- Nugud, A. S.; White, G. B. 1982. Evaluation of **Bacillus thuringiensis** serotype H-14 formulations as larvicides for **Anopheles arabiensis** (species B of the **A. gambiae** complex). **Mosq. News**. 42(1):36-40.
- Olmos, F.; Andrade, C. F. S. 1985. Comportamento alimentar e reprodutivo de adultos de **Buenoa** sp. e **Martarega** sp. (Hemiptera: Notonectidae). **XII Congr. Bras. Zool. (Campinas-SP)**. Resumos. p. 36.
- Rafatjah, H. A. 1982. Prospects and progress on IPM in world-wide malaria control. **Mosq. News**, 42(4):491-497.
- Snedecor, G. W.; Cochran, W. G. 1967. **Statistical Methods**. Iowa State Univ. Press., Ames. 593p.
- Suarez, M. F.; Quinones, M. L.; Palacios, J. D.; Carrillo, A. 1990. First record of DDT resistance in **Anopheles darlingi**. **J. Amer. Mosq. Control Assoc.**, 6(1):72-74.
- SUCAM/PA. 1985. **Plano de intensificação de controle de endemias na área de influência do Projeto Carajás**. MS-SUCAM (PR/PA). 29p.
- Tadei, W. P.; Mascarenhas, B. M.; Podesta, M. G. 1983. Biologia de anofelinos amazônicos. VIII. Conhecimentos sobre a distribuição de espécies de **Anopheles** na região de Tucuruí/Marabá (Pará). **Acta Amazonica**, 13(1):103-140.

- Tanada, Y. 1984. **Bacillus thuringiensis**: Integrated control - past, present and future. In: **Comparative pathobiology**. v. VII. **Pathogens of invertebrates. Application in biological control and transmission mechanisms**. Cheng, T. C. (ed.). N. Y. Plenum Press. 278.
- Toth, R. S.; Chew, R. M. 1972. Development and energetics of **Notonecta undulata** during predation on **Culex tarsalis**. **Ann. Entomol. Soc. Amer.**, 65:1270-1279.
- Youdeowei, A.; Service, M. W. 1983. **Pest and vector managment in the tropics**. Londres, Longman Group Lim. 199p.
- W. H. O. 1980. Resistance of vectors of disease to pesticide. 5th report of the expert committee on vector biology and control. **Tech. Rep. Ser. Wld. Hlth. Org.** 82p.

(Aceito para publicação em 13.10.1992)