

ENTOMOLOGÍA Y VECTORES

UNIVERSIDADE GAMA FILHO

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

(Rio de Janeiro, Brasil)

Vol. 8, nº 1

Jan. / Fev. / Mar.

2001



Rudolf Barth na biblioteca de Manguinhos - Pavilhão Mourisco

BZRSJCOL DL-FC-ST-22-01-F&

ISSN 0328-0381



Entomología y Vectores

Vol. 8, nº 1, janeiro/fevereiro/março, 2001



EDITORA
GAMA
FILHO

www.ugf.br

Esta revista não pode ser reproduzida
total ou parcialmente sem autorização.

© Editora Gama Filho

(Catalogado na fonte pela Biblioteca Central da Universidade Gama Filho)

Entomología y vectores = Entomologia e vetores /
Universidade Gama Filho. – Vol. 1, n. 1 (jan. 1994) --
Rio de Janeiro: Editora Gama Filho, 1994 –
v.: il.

Trimestral. Bimestral até o Vol. 6, n. 6 (1999)
Publicado pelo Instituto de Entomología Salta até o
Vol. 4, n. 6.
Descrição baseada em Vol. 5, n. 5 (set./out. 1998).
ISSN 0328-0381.

1. Entomologia – Periódicos. I. Título.

CDD: 595.7005

Os artigos publicados na
Revista Entomología y Vectores
estão indexados:

Zoological Record - UK

Review of Applied Entomology - UK

Library of Congress - USA

Quarterly Bibliography of Major Tropical Diseases - USA



REITORIA

Reitor

Prof. Sergio de Moraes Dias

Vice-Reitor Acadêmico

Prof. Carlos Antonio Lopes Pereira

Vice-Reitor Administrativo e Comunitário

Prof. Edmundo Vieites Novaes

Vice-Reitor de Desenvolvimento

Prof. Sergio Norbert

Pró-Reitor de Assuntos Internacionais

Prof. Manuel Soares Pinto Barbosa

Decano do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Gilberto Chaves

EDITORA GAMA FILHO

Dante Gastaldoni

Edição

Alessandra Vanzillotta

Diagramação

Maria Luiza Felipe-Bauer, MSc

Revisão

Entomología y Vectores

Comitê Científico Editor Scientific Editing Committee

Editores

Prof. Dr. José Jurberg (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Prof. M.Sc Gilberto Chaves (Rio de Janeiro, Brasil) - Universidade Gama Filho
Prof. Dr. Pedro Jurberg (Rio de Janeiro, Brasil) - Universidade Gama Filho

Coordenadores Científicos

Scientific Editors

Dr. Rodolfo Ubaldo Carcavallo (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Acad. Prof. Dr. Herman Lent (Rio de Janeiro, Brasil) - Universidade Santa Úrsula

Membros / Members

Prof. Dr. Alfredo Martins de Oliveira Filho (Rio de Janeiro, Brasil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Anthony Érico Guimarães (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Prof. Dr. Cleber Galvão (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Dr. François Noireau (França) - Institut de Recherche pour le Développement - (IRD)
Prof. Dr. Gilberto Salles Gazêta (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Prof. Dr. Gustavo Marins de Aguiar (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz
Dr. Itamar Galíndez Girón (Trujillo, Venezuela) - Universidad de Los Andes
Prof. Dr. José María Soares Barata (São Paulo, Brasil) - Faculdade de Saúde Pública
Prof. Dr. Jose Roberto Pujol-Luz (Rio de Janeiro, Brasil) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. José V. Scorza (Trujillo, Venezuela) - Universidad de Los Andes
Ent. Manfredo Fritz (Salta, Argentina) - INESALT

Ent. Manuel Viana (Salta, Argentina) - INESALT

Prof^a Maria Luiza Felipe-Bauer (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz

Dr. Néstor Añez Reverol (Mérida, Venezuela) - Universidad de Los Andes

Prof. Dr. Nicolau Maués Serra-Freire (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz

Acad. Prof. Dr. Olindo Martino (Buenos Aires, Argentina) - Academia Nacional de Medicina

Dr^a Patricia Azambuja (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Rodrigo Zeledon (San José, Costa Rica) - Universidad Nacional Heredia

Prof. Dr. Rubens Pinto de Mello (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz

Prof. Dr. Saulo de Jesus Soria (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz.

Prof. Dr. Sebastião Jose de Oliveira (Rio de Janeiro, Brasil) - Instituto Oswaldo Cruz

Prof^a Dr^a Susana Curto de Casas (Buenos Aires, Argentina) - CIBIOM / CONICET

A revista **Entomología y Vectores** tem por finalidade a publicação de artigos que contenham resultados de pesquisas originais ou revisões atualizadas, é editada a cada três meses, podendo ter números especiais. A revista é dedicada principalmente ao estudo dos vetores, ligados à biologia, saúde humana e veterinária, pragas de plantas cultivadas, de interesse econômico etc. Enfoca especialmente artigos que abordem Geografia e Climatologia aplicada à Entomologia.

Os autores e os assinantes do exterior pagarão a anuidade de US 60,00 (sessenta dólares) e os assinantes do Brasil **RS 70,00** (setenta reais) em cheque nominal a SUGF, Editora Gama Filho. Banco HSBC Bamerindus - Agência 1018 - Méier - Rio de Janeiro - Conta nº 02592-42. A cópia do comprovante do pagamento deverá ser enviado ao editor, Dr. José Jurberg, Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Entomologia, C. Postal 926,

Entomología y Vectores is published every three months and special issues can be printed. The magazine is devoted to entomological studies, specially those related to human health, economy and well-being, or to arthropods harmful to animals or plants of human interest. Special importance is given to Geography and Climatology applied to Entomology. **Subscription.** Annual rate: US\$ 60. In case of contributors sited in territories outside of Brazil, payment should be made by personal or nominal check addressed to SUGF, Editora Gama Filho, Banco HSBC Bamerindus - Agência 1018 - Méier - Rio de Janeiro - Conta nº 02592-42. A copy of payment receipt, should be addressed to the editor of Revista Entomologia y Vectores, Dr. José Jurberg - adress: Instituto Oswaldo Cruz - Departamento de Entomologia - C. Postal 926, 21045-900 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL.

Às Instituições que recebem a Revista *Entomología y Vectores* e que publicam e/ou editam revistas científicas, informamos que temos grande interesse em receber em troca suas publicações, para serem incorporadas ao acervo da Biblioteca da Universidade Gama Filho, aos cuidados do Dr. Gilberto Chaves, Universidade Gama Filho - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Rua Manoel Vitorino, 553 - Piedade - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - 20748-900 ou do Dr. José Jurberg, Instituto Oswaldo Cruz - Departamento de Entomologia - C. Postal 926, 21045-900 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL.

Institutions who receive the journal Revista *Entomología y Vectores* and edit and/or publish scientific journal are invited for interchange since the library Universidade Gama Filho is interested in expanding services. Please address to: Dr. Gilberto Chaves, Universidade Gama Filho, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Rua Manoel Vitorino, 553 - Piedade - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - 20748-900 or to Dr. José Jurberg, Instituto Oswaldo Cruz - Departamento de Entomologia - C. Postal 926, 21045-900 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL.

ENTOMOLOGIA Y VECTORES

VOLUME 8

Vol. 8 (1) – Janeiro / Fevereiro / Março de 2001

DR. RUDOLF BARTH. A VIDA DE UM CIENTISTA

Ortrud Monika Barth Schatzmayr 1-26

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SIMULÍDEOS (DIPTERA,
NEMATOCERA) E O SEU CONTROLE

Jairo Campos G. & Carlos F. S. Andrade 27-50

SIMULIIDAE (DIPTERA: CULICOMORPHA) NO BRASIL.
III. SOBRE O *Coscaroniellum ulyssesi* SP.N.

Victor Py-Daniel & Sixto Coscarón 51-64

CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA ESPÉCIE DO
GÊNERO *Rhodnius* STÅL, DO ESTADO DO PARÁ,
BRASIL (HEMIPTERA, REDUVIIDAE, TRIATOMINAE)

*Vera da Costa Valente, Sebastião Aldo da Silva Valente,
Rodolfo Ubaldo Carcavallo, Dayse da Silva Rocha,
Cleber Galvão & José Jurberg* 65-80

REGISTRO DE *Hoplopleura* DO GRUPO *quadridentata*
(ANOPLURA: HOPLOPLEURIDAE) NO BRASIL

*Heloiza Helena de Oliveira, Adilson Benedito de Almeida,
Raimundo Wilson de Carvalho, Rubens Pinto de Mello
& Nicolau Maués Serra-Freire* 81-86

REGISTRO DE *Hoplopleura imparata* LINARDI, TEIXEIRA
& BOTELHO, 1984 (ANOPLURA: HOPLOPLEURIDAE)
E DE DOIS NOVOS HOSPEDEIROS
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

*Heloiza Helena de Oliveira, Adilson Benedito de Almeida,
Raimundo Wilson de Carvalho & Nicolau Maués Serra-Freire* 87-94

SOBRE O GÊNERO *Veseris* STÅL, 1865, COM
Eurylochus TORRE-BUENO, 1914, COMO SINÔNIMO
NOVO E CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, SPHAERIDOPINAE)

Hélcio R. Gil-Santana & Jeronimo Alencar 95-104

SUSCEPTIBILIDADE DE TRÊS ESPÉCIES DE MOSQUITOS
(DIPTERA, CULICIDAE) AO PARASITISMO POR
XIFIDIOCERCÁRIAS (TREMATODA)

*Gílcia Aparecida de Carvalho, Carlos Fernando S. Andrade
& Marlene Tiduko Ueta* 105-120

ESTUDO DO ÓRGÃO DE HALLER DE LARVAS
DE CARRAPATO DO GÊNERO *Amblyomma*
(ACARI: IXODIDAE) DO BRASIL

*Marinete Amorim, Gilberto Salles Gazêta
& Nicolau Maués Serra-Freire* 121-132

Nota de pesquisa / Research note

OCORRÊNCIA DE *Eutrichophilus mexicanus* (RUDOW, 1866)
E *Eutrichophilus lobatus* (EWING, 1936)
PHTHIRAPTERA: TRICHODECTIDAE) EM *Sphiggurus villosus*
(CUVIER, 1825) (RODENTIA: ERETHIZONTIDAE)
NO RIO DE JANEIRO, BRASIL

*Cecilia Pinto, Maristela Possati, Luciana Guerim,
Luiz Paulo Fedullo, Roberto da Rocha e Silva
& Nicolau Maués Serra-Freire* 133-137

DR. RUDOLF BARTH

(30.03.1913 - 01.01.1978)

A VIDA DE UM CIENTISTA

Ortrud Monika Barth Schatzmayr

*A educação de um povo se avalia
pelo modo como se trata os animais.
(Alexander von Humboldt)*

Dr. Rudolf Barth nasceu em 30 de março de 1913 na cidade de Dortmund, Alemanha, terceiro filho, o mais novo, do pastor luterano Friedrich Christian Emil Barth e de Lina Barth. Frequentou o ginásio na cidade de Wesel (1923-1926) e o segundo grau em Tecklenburg (1926-1932), norte da Alemanha, onde o pastor e sua família moravam num castelo no meio de um lago. Pastor Barth escrevia prosa e era grande amante da natureza, pela qual tinha devoção profunda. Rudolf herdou do pai este amor pela vida. Perdendo seu pai aos quatorze anos de idade, este nunca deixou de ser seu ídolo intelectual.

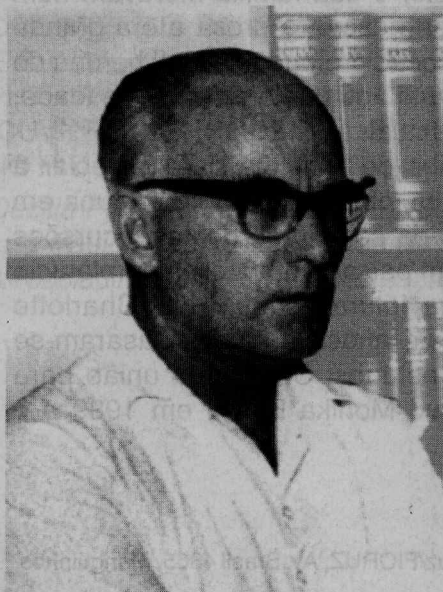
Gostava de fazer longos passeios de bicicleta para apreciar a natureza. Parava ao longo dos caminhos, observando flora e fauna em detalhes, em dias de chuva e em dias de sol. Numa destas incursões durante o verão, ao lado de um lago, em paisagem bucólica da planície do norte da Alemanha, encontrou sua futura esposa (Lilli Charlotte Wilhelmine Meyer), ambos aos dezessete anos de idade. Casaram-se em 1938, após a conclusão de seus estudos. Seria uma união para sempre. Nasceu a primeira filha (Ortrud Monika Barth) em 1939 e o segundo filho (Ulrich Barth) em 1943.

Rudolf Barth estudou Zoologia na Universidade de Bonn (1932-1935), obtendo em 1937 o grau de doutor em Zoologia desta Universidade, sob a orientação do Prof. Dr. A. Reichensperger. Sua formação profissional foi iniciada na Alemanha como Assistente voluntário em Zoologia na Universidade de Bonn de 1938/1939.

Seu primeiro emprego (1938-1948) foi o de Chefe Regional da Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura, ficando sediado na cidade de Donaueschingen. Foi reponsável pelo atendimento da região Sul da Alemanha, principalmente quanto ao combate à praga (besouros) da batata, testando-se diversos defensivos agrícolas na ocasião.

Estourou a segunda guerra mundial em agosto de 1939; logo foi convocado, indo com seu pelotão para a França. Nascendo sua primeira filha em novembro deste ano, teve licença de visitar a família por cerca duas semanas. Decorrido este tempo, não voltou mais ao seu pelotão, que havia desaparecido por completo. Assim a filha salvou a vida do pai.

Durante a guerra, sediado em Berlim, estudou Física Teórica na Universidade de Berlim (1941) e Meteorologia em Berlim e Lueben, cidade próxima (1941-1942). Trabalhando como meteorologista no aeroporto de Berlim, ficou soterrado durante um dos ataques aéreos ao aeroporto, levando a sequela de claustrofobia pelo resto de sua vida. Foi prisioneiro dos ingleses num campo de concentração na Dinamarca, onde foi



infectado pelo agente da malária, provavelmente proveniente do norte da África. Sofreu muitos anos com esta doença, até que fossem desenvolvidos medicamentos mais eficazes que, pelo final dos anos cinquenta, encerraram os acessos febrís. Terminada a guerra, entregou suas armas e voltou a pé para casa.

Conseguiu emprego como Conselheiro Científico da firma Boehringer-Ingelheim (1948-1949), tendo de viajar constantemente para diversas regiões do país. No interim (1945-1948) escreveu sua primeira grande obra "Der Einbändige Brehm", resumindo num único volume o

conteúdo dos treze volumes do compêndio de Zoologia "Brehms Tierleben". Sempre teve a seu lado sua esposa, que lhe auxiliava na árdua tarefa de datilografia durante longas madrugadas, lutando com a falta de papel e recursos necessários para sobrevivência.

Sonhando com a vida nos trópicos e desiludido pela guerra, Rudolf e Lilli Barth resolveram emigrar com seus dois filhos. Na época, os países que aceitavam imigrantes eram a Austrália, a África do Sul e o Brasil. No Rio de Janeiro vivia há longos anos seu irmão mais velho (Hans Christian Barth),



que tinha sido enviado à filial da firma Bayer por ocasião de seu treinamento como agente de vendas. Este proporcionou a vinda da família ao Brasil. Carregando no ombro unidos por cinto de couro, de um lado a bagagem da família, de outro seu microscópio monocular, Dr. Barth e sua família embarcaram em dezembro de 1949 no porto de Hamburgo no navio de guerra brasileiro Duque de Caxias, navio transporte para recrutas. Nos grandes dormitórios (de 500 a 1000 camas traliches) mulheres com crianças e homens de uma leva de mil famílias de engenheiros alemães, viajavam e alimentavam-se em separado, elas sentadas, eles em pé, em turnos diferentes; havia água doce para elas e as crianças, água salgada para os homens, mas todos estavam cheios de esperança.

Na manhã do dia seis de janeiro de 1950, sob um sol escaldante seguido de forte temporal, a família desembarcou no cais da Praça Mauá no Rio de Janeiro.

Trazendo uma carta de seu ex-orientador Prof. Reichensperger para seu colega de pesquisas, Padre Thomas Borgmeier, frade franciscano do Convento Santo Antônio no Rio de Janeiro e especialista em formigas, Dr. Barth foi por este apresentado ao então Diretor do Instituto Oswaldo Cruz, Dr. Olympio da Fonseca. Em março de 1950 ingressa por meio de uma

bolsa Verba-3 do Ministério da Saúde como cientista no Instituto Oswaldo Cruz, do qual nunca mais se desvinculou.

Atuou como Pesquisador em Biologia do Instituto Oswaldo Cruz até poucos dias antes de sua morte. Jamais voltaria à sua terra natal. Naturalizou-se brasileiro no início dos anos e ingressou no quadro de funcionários do Ministério da Saúde em 1953. Foi Chefe da Seção de Entomologia (1964-1967) e do Departamento de Zoologia Médica (1971-1977). Necessitando de poucas horas de sono por noite, escrevia em casa os manuscritos de suas numerosas publicações científicas. Durante o dia, junto ao seu microscópio, executava um grande número de ilustrações a bico-de-pena e nanquim, esquemas feitos com extrema perfeição, como verdadeiras obras de arte. Nestes anos deu treinamento a diversos alunos, dos quais se fixou somente Dyrce Lacombe na Instituição, seguindo seus ensinamentos. Juntamente com seu colega Engenheiro Agrônomo Henrique Pimenta Veloso, ecologista, manteve “vivas” por muitos anos as Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, as quais perigavam desaparecer por falta de trabalhos científicos e de interesse por lado dos pesquisadores e ainda de recursos para sua impressão e distribuição. Participou de algumas expedições científicas, sendo a mais importante a que o levou com companhia do colega e cientista Dr. Lauro Travassos de trem a Mato Grosso do Sul em Corumbá, seguindo até Santa Cruz de la Sierra na Bolívia. O Instituto Oswaldo Cruz ofereceu-lhe lágrimas e sorrisos, desenganos e a realização de sonhos; foi para sempre uma paixão sua como uma instituição de alto nível científico, da ética profissional e da busca de fatos e de verdades.

Quanto a suas atividades docentes, foi professor do Curso de Aplicação e do Curso de Entomologia do Instituto Oswaldo Cruz. Na então Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil lecionou Entomologia nos anos cinqüenta.

Relacionado à sua formação de meteorologista, seus interesses direcionaram-se paralelamente à Biologia Marinha, tendo sido convidado pelo Almirante Paulo Moreira a implantar o Grupo de Biologia Marinha no recém por ele fundado Instituto de Pesquisas da Marinha. Iniciou suas atividades em 1960 por convênio celebrado entre as duas instituições. Formou diversos pesquisadores nesta área. Participou como pesquisador de várias viagens em navios da Marinha do Brasil. A mais importante foi à Ilha de Trindade no ano geofísico de 1958, abrindo caminho a levas de pesquisadores e ambientalistas. Outra viagem importante foi ao longo do litoral brasileiro, desde Belém até o cabo Santa Marta. Numerosas publicações resultaram desta sua atividade.

Durante sua vida de cientista, formou e dirigiu duas grandes equipes técnicos-científicas. A primeira, iniciada em 1950, abrangeu o “Grupo do Laboratório de Histologia de Invertebrados”, especializado em Histologia e Citologia dos Triatomíneos e Planorbídeos. O segundo foi o “Grupo especializado em Biologia de Distribuição Geográfica de Plâncton marítimo na Costa Brasileira”, iniciado em 1960. As numerosas publicações resultantes destas colaborações demonstram a sua vontade de ensinar e formar pesquisadores. Se poucos permaneceram em instituições de pesquisa no Brasil, foi o destino de cada um e não a vontade do mentor.

Dr. Barth foi membro titular da Academia Brasileira de Ciências, a qual ele frequentava com regularidade, apresentando resultados de suas pesquisas. Foi ainda membro da Sociedade Brasileira de Biologia, da Sociedade Brasileira de Entomologia, da Sociedade Brasileira de Cartografia, da Sociedade Brasileira de Patologia, da Sociedade Internacional de Miriapodologia (França) e da International Locust Research (Inglaterra). Seu nome e curriculum vitae constam de vários Dicionários, a saber em (1) Worlds Who's Who in Science (from the antiquity to the present) (1970); (2) Dictionary of International Biography (desde 1079); (3) Two Thousand Men of Achievement (1972, ilustrado); (4) International Who' Who in Community Service (desde 1973); (5) Men of Achievement (1975, ilustrado); (6) Dicionario Biografico de America Latina, Chile (1976); (7) Who's Who in the World, 4th edition (1976-1977); (8) Men of Profile; (9) Men of Intellectuals.

Recebeu as seguintes medalhas de mérito: Medalha Oswaldo Cruz, Ministério da Saúde (1959); Medalha Carlos Chagas, Universidade de Belo Horizonte (1959); Medalha Tamandaré, Ministério da Marinha (1966); Medalha da Oceanographic Research of the Navy, U.S.S. (1967); Medalha de Saneador da Cidade, Ministério da Saúde (1973).

Em sua vida particular constituiu uma pequena família, muito unida, voltada à vida intelectual, às artes e à música. Com seu timbre quente de barítono era acompanhado ao piano pela esposa, em especial na música folclórica alemã. Reuniões musicais com amigos eram frequentes, quando o violão tocado pela filha fazia os sonhos e a alegria de cada participante.

Mas o grande amor de toda a família era a “Natureza”, em todas as suas expressões e aparências. Com o apoio do Dr. Wanderbild Duarte de Lima, diretor do Parque Nacional do Itatiaia, o qual reconhecia a sua capacidade de cientista e a qual ele estimulou na produção de dois livros sobre fauna e borboletas do Parque Nacional do Itatiaia, passou a viver cerca de quatro meses

por ano no Parque (1953 a 1963) onde, além de observações biológicas, coletava insetos para estudos anatômicos e histológicos, vindo a montar a Exposição Permanente de Entomologia no Museu do Parque Nacional do Itatiaia. Sempre havia um ou mais cães a seu lado, fazendo-lhe companhia nas trilhas percorridas e nas longas noites junto à redação de seus manuscritos.

Com muito sacrifício conseguiu mais tarde obter um pequeno e pitoresco sítio na mata dos arredores da cidade de Petrópolis, atraído pelo clima mais ameno e a tranquilidade do local. Já muito doente, ficava horas a fim, sentado na varanda da casa ao lado do pequeno orquidário, a observar os beija-flores, distinguindo-os pelas cores e pelo comportamento, dando-lhes nomes e apelidos e levando este seu amor aos pequenos netos em sua volta.

A lealdade aos seus superiores e a compreensão para com seus colaboradores diretos, constituíram duas das características mais marcantes de sua personalidade. Sua vida foi um exemplo aos que o conheceram e aqui permaneceram.

Lista de publicações de Dr. Rudolf Barth

Livros:

Barth, R., 1953. **Der Einbändige Brehm**. Vier Falken Verlag, Berchtesgaden. 640 pp. (cinco edições)

Barth, R., 1957. **A Fauna do Parque Nacional do Itatiaia**. Boletim nº 6 do Parque Nacional do Itatiaia, Serviço Florestal, Ministério da Agricultura. 149 pp.

Barth, R., 1960. **Órgãos Odoríferos dos Lepidópteros**. Boletim nº 7 do Parque Nacional do Itatiaia, Serviço Florestal, Ministério da Agricultura. 159 pp.

Barth, R., 1972. **Entomologia Geral**. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 317 pp.

Trabalhos Científicos:

- 1) Barth, R., 1937. Muskulatur und Bewegungsart der Raupen, zugleich ein Beitrag zur Spannbewegung und Schreckstellung der Spannerraupen. **Zool. Jb. (Anat.)** **62**: 507-566.
- 2) Barth, R., 1937. Bau und Funktion der Flügeldrüsen einiger Mikrolepidopteren. Untersuchungen an den Pyraliden: *Aphomia gularis*, *Galleria mellonella*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia elutella* und *E. Kühniella*. **Zeitschr. wiss. Zool.** **150**: 1-37.
- 3) Barth, R., 1937. Herkunft, Wirkung und Eigenschaften des weiblichen Sexualduftstoffes einiger Pyraliden. **Zool. Jb. (Anat.)** **58**: 297-329.
- 4) Barth, R., 1937. Das Auftreten zweier Speckkäferarten (*Dermestes vulpinus* Fabr. und *peruvianus* Lap.) als Kakaoschädlinge. **Mitt. Deutsch. Gesell. Angew. Entomol.** **4**: 56.
- 5) Barth, R., 1944. Die männlichen Duftorgane einiger *Argynnis*-Arten (Vergleichende Untersuchungen an *Argynnis paphia*, *adippe* und *aglaia*). **Zool. Jb. (Anat.)** **68**: 331-362.
- 6) Barth, R., 1945. Untersuchungen am Hautmuskelschlauch der Raupen von *Catocala*-Arten (zugleich ein Beitrag zur Frage der Insertion des Arthropodenmuskels). **Zool. Jb. (Anat.)** **69**: 405-434.
- 7) Barth, R., 1949. Vergleichend morphologische Studien über die Duftschuppen der Pieriden *Pieris brassica* und *Pieris rapae* und der Satyrine *Coenonympha pamphilus*. **Zool. Jb. (Anat.)** **70**: 397-426.
- 8) Barth, R., 1959. Die männlichen Duftorgane von *Papilio polystictus* Btlr. und *proneus* Hbn. (Lepidoptera), zugleich ein Beitrag zum feineren Bau der Duftschuppen. **Rev. Entomol.** **21**: 513-535.
- 9) Barth, R., 1951. Das Duftorgan von *Pantheroder pardalaria* (Hbn, 1823) (Geometridae, Geometrinae). **Rev. Bras. Biol.** **11**: 105-118.

- 10) Barth, R., 1951. O órgão odorífero de um macho do gênero *Eriopyga* (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 49: 599-640.
- 11) Barth, R., 1952. Die Hautdrüsen des Männchens von *Opsiphanes invirae isagoras* Fruhst. (Lepidoptera, Brassolidae). **Zool. Jb. (Anat.)** 72: 216-230.
- 12) Barth, R., 1952. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). I parte: A cabeça do *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 50: 69-196.
- 13) Barth, R., 1952. Os órgãos odoríferos masculinos de alguns Heliconiinae do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 50: 335-422.
- 14) Barth, R., 1952. Estudos sobre os órgãos odoríferos de alguns Hesperidae brasileiros. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 50: 423-556.
- 15) Barth, R., 1952. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). II parte: Um novo órgão sensível das Triatominae. **Bol. Inst. Oswaldo Cruz** 1: 1-4.
- 16) Barth, R., 1952. Das männliche Duftorgan von *Erebus odoratus* L. (Lepidoptera, Noctuidae). **Zool. Jb. (Anat.)** 72: 289-301.
- 17) Barth, R., 1953. Zur Biologie der braunroten Blütenameise *Monomorium floricola*. **Naturwiss.** 40: 40.
- 18) Barth, R., 1953. Um novo órgão glandular do macho de *Eriopyga lamptera* Druce, 1890 (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae). **Bol. Inst. Oswaldo Cruz** 2: 1-3.
- 19) Barth, R., 1953. Die Fangdrüsen an den Beinen von *Zelus (Diplocodus) leucogrammus* (Perty, 1834) (Heteroptera, Reduviidae). **Zool. Jb. (Anat.)** 73: 325-336.
- 20) Barth, R., 1953. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). III parte: Pesquisas sobre o

- mecanismo da picada dos Triatominae. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 11-94.
- 21) Barth, R., 1953. Métodos de trabalho na anatomia e histologia entomológica. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 95-186.
- 22) Barth, R., 1953. Considerações gerais sôbre os órgãos odoríferos sexuais dos machos dos Lepidópteros. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 187-202.
- 23) Barth, R., 1953. O órgão odorífero abdominal do macho de *Caligo arisbe* Hbn. (Lepidoptera, Brassolidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 203-226.
- 24) Barth, R., 1953. Órgãos odoríferos masculinos de alguns Syntomidae brasileiros (Ctenuchidae, Lepidoptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 227-262.
- 25) Barth, R., 1953. Estudos sôbre as placas das glândulas de cêra da lagarta de *Tolyte serralta* (Lepidoptera, Lasiocampidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 51: 263-275.
- 26) Barth, R., 1954. Das Duftorgan des Maennchens von *Margaronia hyalinata* (L., 1767) (Lepidoptera, Pyraustidae). **Rev. Bras. Biol** 14: 323-332.
- 27) Barth, R., 1954. Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. I. Os órgãos urticantes da lagarta de *Automeris incisa* (Walker) (Lepidoptera, Hemileucidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 2: 93-124.
- 28) Barth, R., 1954. Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. II. Os órgãos urticantes da lagarta de *Megalopyge albicollis superba* Edwards (Lepidoptera, Megalopygidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 52: 125-147.
- 29) Barth, R., 1954. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 3. Mitteilung: *Palthis bizialis* (Walker, 1859) (Noctuidae, Hypeninae). **An. Acad. Bras. Cien.** 26: 429-441.

- 30) Barth, R., 1954. Untersuchungen an den Tarsaldrüsen von *Embolynta batesi* Mac Lachlan, 1877 (Embioidea). **Zool. Jb. (Anat.) 74**: 174-188.
- 31) Barth, R., 1954. Estudos sôbre os órgãos odoríferos de alguns Hesperidae brasileiros. 2ª Parte: Estudos Histológicos. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 52**: 261-285.
- 32) Barth, R., 1954. O órgão odorífero do macho de *Mocis repanda* Fabr., 1794 (Lepidoptera, Noctuidae, Sarrathripinae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 52**: 287-314.
- 33) Barth, R., 1954. O aparelho saltatório do Halticíneo *Homophoeta sexnotata* Har. (Coleoptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 52**: 365-376.
- 34) Barth, R., 1954. Sôbre os élitros de uma espécie nova de *Oentelus* do Brasil (Coleoptera, Malacodermata). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 52**: 487-496.
- 35) Barth, R. & Junqueira, J.L., 1954. Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. III. parte: Sôbre as áreas glandulares da lagarta de *Sibine nesea* (Stoll-Cramer, 1781) (Lepidoptera, Eucleidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 52**: 497-516.
- 36) Barth, R., 1954. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). IV parte: O complexo das glândulas salivares de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 2**: 517-585.
- 37) Barth, R. & Lacombe, D., 1955. Estudos anatômicos e histológicos do ducto intestinal de *Embolynta batesi* Mac Lachlan, 1877 (Embiidina). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 53**: 67-86.
- 38) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 1. Mitteilung: *Zale viridans* (Gn.) (Noctuidae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 109-114.
- 39) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 2. Mitteilung: *Agylla argentea* (Wlk.) (Arctiidae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 115-121.

- 40) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 4. Mitteilung: *Anisodes gigantula* Warr. (Geometridae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 215-221.
- 41) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 5. Mitteilung: *Racheospila gerularia* Hbn. (Geometridae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 223-229.
- 42) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 6. Mitteilung: *Casuarialia physophora* Fldr. (Pyralidae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 231-240.
- 43) Barth, R., 1955. Ueber die tergitale Drüsenfelder von *Syntermes dirus* (Isoptera). **Rev. Bras. Biol. 15**: 257-263.
- 44) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 7. Mitteilung: *Sphacelodes vulneraria* (Hbn, 1823) (Geometridae, Ennomiinae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 341-351.
- 45) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 8. Mitteilung: *Machaerosema (Rhescyntis) martii* Perty (Saturnidae, Syssphyngidae, Arsenurinae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 353-360.
- 46) Barth, R., 1955. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 9. Mitteilung: *Pheia albisigna* (Walker, 1854) (Syntomidae). **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 529-537.
- 47) Barth, R., 1955. Beitrage zur Kenntnis des Feinbaus der Lepidopterenschuppen. **An. Acad. Bras. Cien. 27**: 547-556.
- 48) Barth, R., 1956. Estudos histológicos das células glandulares dos insetos peçonhentos. IV parte: As cerdas dos espinhos da lagarta de *Sibine nesea*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54**: 359-372.
- 49) Barth, R. & Lacombe, D., 1956. Contribuição ao estudo histológico do intestino médio dos insetos. Observações no intestino de uma larva de *Blepharoceridae*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54**: 231-254.

- 50) Barth, R., 1956. Um método simples para a preparação de asas de Lepidópteros. **Rev. Bras. Entomol. 5:** 225-228.
- 51) Barth, R., 1956. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). V parte: Anatomia do testículo e espermiogênese do *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54:** 135-229.
- 52) Barth, R., 1956. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 11. Mitteilung: *Erosia incendiata* Gn. (Epilemidae) **An. Acad. Bras. Cien. 28:** 137-146.
- 53) Barth, R., 1956. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 12. Mitteilung: *Illice sexalata* Draudt (Arctiidae, Lithosiinae). **An. Acad. Bras. Cien. 28:** 147-156.
- 54) Barth, R., 1956. O complexo das glândulas salivares de *Aedes scapularis* (Diptera). **An. Acad. Bras. Cien. 28:** 233-242.
- 55) Barth, R., 1956. Os tubos abdominais dos machos de alguns Arctiidae e Ctenuchidae do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54:** 499-515.
- 56) Barth, R., 1956. Observações anatômicas sobre a larva de *Thoropa miliaria* (Amphibia, Lepodactylidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54:** 489-497.
- 57) Barth, R., 1956. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). VI parte: Estudo comparativo sobre a espermiogênese das espécies mais importantes. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 54:** 599-623.
- 58) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 13. Mitteilung: Die Flügeldrüsen einiger Phaegopterinae (Arctiidae). **An. Acad. Bras. Cien. 28:** 321-331.
- 59) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 14. Mitteilung: *Phellinodes zikani* Prout. (Geometridae). **An. Acad. Bras. Cien. 28:** 33-340.

- 60) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 15. Mitteilung: *Lamprostrota pascuala* Schs. (Arctiidae, Lithosiinae). **An. Acad. Bras. Cien. 28**: 341-355.
- 61) Barth, R., 1957. Ueber die Hautdruesen des Männchens von *Odozana obscura* Schs. (Arctiidae, Lithosiinae). **Rev. Bras. Biol. 17**: 97-114.
- 62) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 16. Mitteilung: *Metalobosia cuprea* Schs. (Arctiidae, Lithosiinae). **An. Acad. Bras. Cien. 29**: 129-140.
- 63) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 17. Mitteilung: *Illice fasciata* Schs. (Arctiidae, Lithosiinae). **An. Acad. Bras. Cien. 29**: 141-152.
- 64) Barth, R., 1957. O órgão odorífero masculino de uma espécie do gênero *Episimus* (Lepidoptera, Olethreutidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 55**: 113-126.
- 65) Barth, R., 1957. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 18. Mitteilung: *Phuphena fusipennis* Wlkr. (Noctuidae, Hadeninae). **An. Acad. Bras. Cien. 29**: 291-300.
- 66) Barth, R., 1957. Contribuição ao conhecimento das células glandulares de insetos. **An. Acad. Bras. Cien. 29**: 465-472.
- 67) Barth, R., 1958. Prof. Dr. h. c. August Reichensperger zum 81. Geburtstag. **Stud. Entomol. 1**: 287.
- 68) Barth, R., 1958. O órgão odorífero do macho de *Athysania hesione* Dry. (Lepidoptera, Noctuidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 55**: 295-307.
- 69) Barth, R., 1958. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 19. Mitteilung: *Dipterygia ordinaria* Btlr. (Noctuidae, Amphipyryinae). **An. Acad. Bras. Cien. 30**: 245-258.
- 70) Barth, R., 1958. Ueber die abdominalen Seitendruesen von *Discodon*

cyanomelas (Perty) (Coleoptera, Cantharidae, Silini). **Stud. Entomol.** 1: 487-495.

- 71) Barth, R. & Muth, H., 1958. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). VIII parte: Observações sobre a superfície dos ovos das espécies mais importantes. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 56: 197-208.
- 72) Barth, R., 1958. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). IX parte: Vaso deferente e mesadênias de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 56: 209-238.
- 73) Barth, R., 1958. Observações biológicas e meteorológicas feitas na Ilha Trindade. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 55: 261-289.
- 74) Barth, R., 1958. Estímulos químicos como meio de comunicação entre os sexos em Lepidópteros. **An. Acad. Bras. Cien.** 30: 343-362.
- 75) Barth, R., 1958. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 20. Mitteilung: *Eriopus floridensis* Gn. (Noctuidae). **An. Acad. Bras. Cien.** 30: 419-427.
- 76) Barth, R., 1958. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 21. Mitteilung: Über die Dufteinrichtung des Maennchens einer Art der Gattung *Semaeopus* (Lepidoptera, Geometridae). **An. Acad. Bras. Cien.** 30: 561-573.
- 77) Barth, R., 1958. Métodos usados em microscopia e histologia entomológica. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 56: 453-471.
- 78) Barth, R., 1958. Sobre o órgão glandular do aparelho copulador do macho de *Prodenia ornithogalli* Gn. (Lepidoptera, Noctuidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 56: 561-570.
- 79) Barth, R., 1958. Estudos anatômicos e histológicos sobre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). X parte: Espermiohistogênese de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 56: 577-633.

- 80) Barth, R., 1958/9. Observações biológicas e meteorológicas feitas na Ilha Trindade (re-impressão). **An. Hidrog. 12:** 121-149.
- 81) Barth, R., 1959. Beobachtungen an der Wand der Bursa copulatrix von *Odozana obscura* Schs. (Lithosiinae) und *Citheronia laocoon* Cr. (Adelocephalidae) (Lepidoptera). **Stud. Entomol. 2:** 433-443.
- 82) Barth, R., 1959. O tubo abdominal do macho de *Aegylla argentea* Wik. (Lepidoptera, Arctiidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 57:** 73-83.
- 83) Barth, R., 1959. Contribuição ao estudo da gametogênese dos Planorbídeos. 1ª Parte: Célula nutridora e sua função. **An. Acad. Bras. Cien. 31:** 429-445.
- 84) Barth, R., 1959. Observações meteorológicas feitas na costa norte e nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Geog. 21:** 533-537.
- 85) Barth, R., 1959. Phylogenetische Betrachtungen der Duftapparate einiger Nymphalinae (Lepidoptera, Nymphalidae). **An. Acad. Bras. Cien. 31:** 557-565.
- 86) Barth, R., 1959. Maennliche Duftorgane Brasilianischer Lepidopteren. 22. Mitteilung: *Hammaptera frondosata* Guer. (Geometridae, Larentinae). **An. Acad. Bras. Cien. 31:** 567-576.
- 87) Barth, R., 1959. Observações sobre duas amostras de plâncton, provenientes da Enseada de Copacabana. **An. Acad. Bras. Cien. 31:** 617-622.
- 88) Barth, R., 1960. Mikroanatomische und histologische Untersuchungen ueber die Muskulatur der Chaetognathen. **An. Acad. Bras. Cien. 32:** 147-161.
- 89) Barth, R., 1960. Sobre a glândua abdominal da fêmea de *Citheronia laocooni* (Cr., 1777) (Lepidoptera, Adelocephalidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 58:** 125-128.
- 90) Barth, R., 1960. Sobre a glândula do oviduto de *Odozana obscura* Schs. (Arctiidae, Lithosiinae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 58:** 129-134.

- 91) Barth, R., 1960. Maennliche Duftorgane Brasilanischer Lepidopteren. 23. Mitteilung: Vergleichende Betrachtungen der Duftschuppen verschiedener Pieriden. **An. Acad. Bras. Cien.** **32**: 281-298.
- 92) Barth, R., 1960. Ueber die Pygidialdruesen von *Euhydrys sulcatus* (Wied., 1821) (Coleoptera, Cyrinidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **58**: 135-147.
- 93) Barth, R. & Jansen, G., 1960. Ueber den Begriff "Kinoplasma" in der Spermio-genese von *Australorbis glabratus olivaceus* (Mollusca, Pulmonata, Planorbidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **58**: 209-228.
- 94) Barth, R., 1960. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XI parte: Observações histológicas na hemolinfa de *Triatoma infestans*. **An. Congr. Intern. Doença de Chagas, Rio de Janeiro**: 129-139.
- 95) Barth, R., 1960. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XII parte: Sôbre a parada de metamorfose de algumas ninfas de *Triatoma infestans*. **An. Congr. Intern. Doença de Chagas, Rio de Janeiro**: 141-147.
- 96) Barth, R., 1960. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XIII parte: Alguns aspectos da espermiogênese do *Triatoma infestans*. **An. Congr. Intern. Doença de Chagas, Rio de Janeiro**: 149-158.
- 97) Barth, R., 1960. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XVI parte. Relatório dos estudos realizados sôbre anatomia e histologia. **An. Congr. Intern. Doença de Chagas, Rio de Janeiro**: 159-167.
- 98) Barth, R., 1960. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XV parte: Origem do órgão controlador das mandíbulas. **An. Congr. Intern. Doença de Chagas, Rio de Janeiro**: 169-177.
- 99) Barth, R., 1960. Ueber den Bewegungsmechanismus der Mandibeln

- von *Odontomachus chelifer* Latr. (Hymenoptera, Formicidae). **An. Acad. Bras. Cien.** **32**: 379-384.
- 100) Barth, R., 1961. Ueber die Speicheldruesen und ihre Ausfuehrgaenge von *Forcipomyia fuliginosa* (Meigen) (Diptera, Ceratopogonidae). **An. Acad. Bras. Cien.** **33**: 91-99.
- 101) Barth, R., 1961. Das Sinnesorgan der Maxilarpalpen von *Forcipomyia fuliginosa* (Meigen) (Diptera, Ceratopogonidae). **An. Acad. Bras. Cien.** **33**: 101-105.
- 102) Barth, R., 1961. Sôbre o aparelho genital interno do macho de *Phlebotomus longipalpus*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **59**: 23-36.
- 103) Barth, R., 1961. Sôbre o órgão abdominal glandular de *Arilus carinatus* (Forster, 1771) (Heteroptera, Reduviidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **59**: 37-43.
- 104) Barth, R. & Jansen, G., 1961. Ueber die Formveraenderungen des Golgi-Apparates waehrend der Spermio-genese von *Australorbis glabratus olivaceus* (Mollusca, Pulmonata, Planorbidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **59**: 83-114.
- 105) Barth, R., 1961. Observações da musculatura do tabanídeo *Erephopsis beschii* Wied. (Diptera, Tabanidae). **Rev. Bras. Biol.** **21**: 301-307.
- 106) Barth, R., 1961. Die Druesenorgane des Weibchens von *Prodenia ornithogalli* Gn (Lepidoptera, Noctuidae). **An. Acad. Bras. Cien.** **33**: 429-433.
- 107) Barth, R., Chagas, W.A. & Procópio-Valle, J., 1961. Sex chromatin in hermaphrodite and mono-sexual Molluscs. (com). **Exptl. Cell Res.** **24**: 555-558.
- 108) Barth, R., 1961. Observações histológicas na musculatura de *Phlebotomus renei* e *P. longipalpis*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **59**: 149-162.

- 109) Barth, R., 1962. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XIX parte: Estudo comparado das mandíbulas de vários Triatominae e outros Reduviidae. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **60**: 91-101.
- 110) Barth, R., 1962. Ueber die Speicheldrüesen einiger Tabaniden (Diptera). **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 153-160.
- 111) Barth, R., Procópio-Valle, J. & Chagas, W.A., 1962. Estudos sôbre a identificação da cromatina sexual em moluscos. **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 165-170.
- 112) Barth, R., 1962. Histologische Studien an den larvalen Labialdrüesen von *Grumicha* sp. (Trichoptera). **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 249-263.
- 113) Barth, R., 1962. Estudos histológicos sôbre as glândulas peçonhentas da "viúva negra", *Latrodectus mactans* (Fabricius) (Arachnida, Araneae, Theridiidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **60**: 275-292.
- 114) Barth, R., 1962. Ueber die Beziehungen zwischen rhagiofrinen und lipofrinen Epithelien einiger Arthropoden. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **60**: 293-302.
- 115) Barth, R., 1962. Aspectos zoogeográficos do Brasil. **Rev. Bras. Geog.** **24**: 79-104.
- 116) Barth, R., 1962. Beobachtungen ueber die Entwicklung und Ernaehrung der Eizellen von *Australorbis glabratus olivaceus* (Gastropoda, Pulmonata, Planorbidae). **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 381-389.
- 117) Barth, R., 1962. Observações sôbre a grande tartaruga marinha *Chelonia mydas* L., feitas na Ilha da Trindade. **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 405-410.
- 118) Barth, R., 1962. Beobachtungen an einer verstuemmelten Schildkroete *Chelonia mydas* L. **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 411-413.
- 119) Barth, R., 1962. Sôbre as glândulas mandibulares de alguns Himenópteros. **Rev. Bras. Biol.** **22**: 283-297.

- 120) Barth, R., 1962. Die Druesen des weiblichen Genitalapparates einer Machilide (Thynasura). **An. Acad. Bras. Cien.** **34**: 553-562.
- 121) Barth, R., 1963. Beobachtungen an den Muskelinsertionen einer Machilide (Thysanura). **An. Acad. Bras. Cien.** **35**: 131-138.
- 122) Barth, R., 1963. Das Duftorgan von *Barypenthus* sp. (Trichoptera, Odontoceridae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **61**: 133-141.
- 123) Barth, R., 1963. Ueber die Hautdruesen von *Apoimerus nigricollis* Stal, 1872 (Reduciidae, Apoimeridae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **61**: 127-132.
- 124) Barth, R., 1963. Ueber eine besondere Muskelform von *Barypenthus* sp. (Trichoptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **61**: 143-147.
- 125) Barth, R., 1963. Ueber das Zirkulationssystem einer Machilide (Thysanura). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **61**: 371-399.
- 126) Barth, R., 1963. O emprêgo do queimador de xenônio na microscopia. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 4.** 10 pp.
- 127) Barth, R., 1963. Observações micro-anatômicas sôbre a locomoção de certos copépodes (Crustacea). **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 5.** 14 pp.
- 128) Barth, R., 1963. Estudo sôbre o conteúdo intestinal de alguns copépodes e Chaetognatha. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 6.** 18 pp.
- 129) Barth, R., 1963. Estudos sôbre o conteúdo intestinal de alguns macroplancntones. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 7.** 26 pp.
- 130) Barth, R., 1963. Estudos sinóticos sôbre macroplancntones da costa sul do Brasil. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 10.** 15 pp.

- 131) Barth, R., 1963. Estudos sôbre *Lucifer reynaudi* como indicador de águas tropicais. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 12.** 16 pp.
- 132) Barth, R. & Carvalho, M.L.R., 1963. Os dispositivos de bloqueio nas pernas de *Caprella* (Crustaceae, Amphipoda). **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 13a.** 13 pp.
- 133) Barth, R. & Carvalho, M.L.R., 1963. Sôbre o aparelho de captura de larvas de *Stomatopoda* (Crustacea). **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 13b.** 11 pp.
- 134) Barth, R., 1964. Observações em indicadores biológicos na Corrente do Brasil. **An. Acad. Bras. Cien. 36:** 217-225.
- 135) Barth, R., 1964. Ueber Muskeln und Sehnen der Beine einiger Amphipoden-Arten. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 62:** 7-17.
- 136) Barth, R., 1964. Submicroscopic structure of the sperm flagellum of *Triatoma infestans* and *Australorbis glabratus*. **An. Acad. Bras. Cien. 36:** 559-564.
- 137) Barth, R. & Castro, M.L.R.O., 1964. Sôbre silicoflagelados como indicadores biológicos na costa do Brasil. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 14.** 22 pp.
- 138) Barth, R., 1964. Aplicação da estrioscopia na planctonologia. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 15.** 11 pp.
- 139) Barth, R. & Jurberg, P., 1964. Técnicas para o estudo de estrutura de conchas e suas possíveis aplicações. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 17.** 21 pp.
- 140) Barth, R., 1965. Observations on biological indicators in the Brazil current. **An. Acad. Bras. Cien. 37,** suplemento: 156.
- 141) Barth, R., 1965. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília

Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XXII parte: A estrutura da córnea de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **63**: 281-290.

- 142) Barth, R. & Braga, L.M., 1965. Estudos micro-anatômicos das antenas de uma espécie de *Parapontella*. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 18**. 14 pp.
- 143) Barth, R., 1965. Atividades do Laboratório de Biologia Marinha do Instituto de Pesquisas da Marinha. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 20**. 16 pp.
- 144) Barth, R. & Castro, M.L.R.O., 1965. Observações biogeográficas em *Ceratium tripos* (Dinoflagellata). **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 21**. 12 pp.
- 145) Barth, R., Ribas, L.B. & Castro, M.L.R.O., 1965. Estudos na zona terminal da corrente do Brasil. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 23**. 13 pp.
- 146) Barth, R., Jacob, S.A. & Braga, L.M., 1966. Observações planctonológicas na costa do Brasil. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 24**. 12 pp.
- 147) Barth, R., 1966. Contribuição ao estudo sobre sobrevivência de naufragos. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 26**. 32 pp.
- 148) Barth, R., 1966. Distribuição de *Lucifer reynaudi* e de certos nectonplanctontes na costa sul do Brasil em 1965. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 27**. 15 pp.
- 149) Barth, R., 1966. Estudos planctonológicos em material da operação "Tridente III". **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 29**. 29 pp.
- 150) Barth, R., Ribas, L.B. & Braga, Y.Y., 1966. Resultados de dragagens na plataforma continental do Brasil. **Nota Técnica do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 33**. 23 pp.

- 151) Barth, R., 1967. Microanatomia e citologia das glândulas peçonhentas de *Rhinocricus padbergii* (Diplopoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **65**: 175-195.
- 152) Barth, R., 1967. Histologische Studien an den Giftdruesen von *Scolopendra viridicornis* Newp. **An. Acad. Bras. Cien.** **39**: 179-193.
- 153) Barth, R., 1967. Indicateurs biologiques dans le littoral du Brésil. **C. R. Sceances Soc. Biol.** **161**: 489.
- 154) Barth, R. & Godoy, O.T., 1967. Concentração de cobre na água e sua influência sôbre o plâncton. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 1.** 18 pp.
- 155) Barth, R., Godoy, O.T. & Hauila, G., 1967. Observações em nanoplâncton e concentração de cobre na corrente do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 3.** 11 pp.
- 156) Barth, R. & Castro, M.L.R.O., 1967. Observações sôbre indicadores biológicos numa estação fundeada. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 5.** 8 pp.
- 157) Barth, R., 1967. Observações sôbre ocorrência em massa de Cyanophyceae. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 6.** 8 pp.
- 158) Barth, R., Ribas, L.B. & Castro, M.L.R.O., 1967. Observações no conteúdo intestinal de Holotúrias. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 9.** 15 pp.
- 159) Barth, R., 1968. Form, Entwicklung und Funktion der hypodermalen Druesen von *Rhinocricus padbergii* (Diplopoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **66**: 239-251.
- 160) Barth, R., 1968. Ueber die Bildung von Lymphzellen bei *Rhinocricus padbergii* (Diplopoda). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **66**: 251-267.

- 161) Barth, R. & Takahashi, A., 1968. Estudos sôbre produtividade primária em nanoplâncton por C¹⁴ na corrente do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 10.** 12 pp.
- 162) Barth, R., 1968. Resultados de estudos em indicadores biológicos na costa brasileira. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 19.** 19 pp.
- 163) Barth, R., 1968. Ocorrência de indicadores biológicos em zona de ressurgência. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 23.** 12 pp.
- 164) Barth, R., 1968. Estudos planctonológicos entre Cabo Frio e Mar del Plata. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 26.** 14pp.
- 165) Barth, R., 1968. Glossário preliminar de têrmos técnicos usados em biologia marinha. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 27.** 62 pp.
- 166) Barth, R. & Hauila, G., 1968. Estudos volumétricos em plâncton, capturado na costa brasileira entre Recife e Cabo Frio. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 28.** 23 pp.
- 167) Barth, R. & Oleiro, T.A.P., 1968. Contribuição ao estudo dos moluscos planctônicos da região de Cabo Frio - R.J. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 29.** 17 pp.
- 168) Barth, R. & Costa, P.F., 1968. Estudos sôbre Luciferinae na região entre Recife e Cabo Orange. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 30.** 25 pp.
- 169) Barth, R., 1969. Estudo planctonológico em uma estação de fundeio fora da Barra da Baía de Guanabara. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 34.** 9 pp.

- 170) Barth, R., 1969. Sôbre ocorrência de pérolas em moluscos da Baía de Guanabara. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 35.** 15 pp.
- 171) Barth, R., 1969. Observações sôbre nectoplanctontes na costa norte do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 36.** 16 pp.
- 172) Barth, R., 1970. Observações biológicas na sardinha *Sardinella aurita*. a) Conteúdo estomacal. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 43.** 14 pp.
- 173) Barth, R. & Silva, B..H.F., 1970. Observações biológicas na sardinha *Sardinella aurita*. b) Sex-ratio em populações de sardinhas. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 44.** 8 pp.
- 174) Barth, R., 1970. Caracterização biológica de diferentes corpos d'água em uma estação de fundeio. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 48.** 9 pp.
- 175) Barth, R., 1971. Vorgaenge im Oozytenkern von *Nasutitermes* sp. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 69:** 1-27.
- 176) Barth, R., 1971. Funktionshistologie der Follikelzellen im Ovar von *Nasutitermes* sp. (Isoptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 69:** 29-55.
- 177) Barth, R., 1971. Histologische Beobachtungen am Ovariolenstiel von *Syntermes Dirus* (Isoptera). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 69:** 177-199.
- 178) Barth, R., 1971. Construção e função do aparelho bucal da sardinha *Sardinella aurita*. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 52.** 22 pp.
- 179) Barth, R., 1972. Algumas observações planctonológicas feitas em uma estação fundeada. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 63.** 8 pp.

- 180) Barth, R., 1972. Interrelação entre ambiente e reprodução de *Evadne tergestina* (Cladocera). **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 67.** 8 pp.
- 181) Barth, R., 1972. Observações em nano e ultraplâncton na Baía da Guanabara. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 68.** 8 pp.
- 182) Barth, R., 1973. Observações em nanoplâncton em uma estação fundeada. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 70.** 7pp.
- 183) Barth, R., 1973. Contribuição ao conhecimento do Seston na costa do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 77.** 33 pp.
- 184) Barth, R., 1973. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XXIII parte: O ovário de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 71:** 123-147.
- 185) Barth, R., 1976. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XXIV parte: Cérebro e seus nervos de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 74:** 153-176.
- 186) Valentin, J., Barth, R., Caris, M.E., Saidah, F.E.M., Ribas, W.M., Mureb, M.A., Pessotti, E. & Tenenbaum, D.R., 1977. Evolução das características biológicas nas águas da ressurgência de Cabo Frio (Brasil) durante um fundeio de quatro dias na estação fixa. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha, Rio de Janeiro, 103.** 7 pp.
- 187) Barth, R., 1980. O vaso dorsal de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 75:** 113-118.
- 188) Barth, R., 1980. A glândula ectodermal do aparelho copulador de *Triatoma infestans*. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 75:** 119-124.
- 189) Barth, R., 1980. Considerações gerais sôbre o sistema circulatório dos Insecta. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz 75:** 125-128.

- 190) Barth, R. Considerações gerais e específicas sobre as glândulas cutâneas sexuais dos Lepidopteras. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **75**: 129-140.
- 191) Barth, R. & Peres, L.H. Estudos anatômicos e histológicos sôbre a subfamília Triatominae (Heteroptera, Reduviidae). XXV parte: Variação na frequência dos holócitos em relação aos estados de alimentação em *Triatoma infestans*. Manuscrito entregue às Mem. Inst. Oswaldo Cruz. (não foi publicado).

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SIMULÍDEOS (DIPTERA, NEMATOCERA) E O SEU CONTROLE

Jairo Campos G.⁽¹⁾ & Carlos F. S. Andrade⁽²⁾

Resumo

O presente trabalho discute o potencial de alguns predadores e parasitas como inimigos naturais dos simuliídeos, considerando as perspectivas de sua utilização em programas de controle. Também são discutidas tentativas locais e programas de controle no Brasil baseados no uso de *Bacillus thuringiensis israelensis*, tanto quanto o futuro emprego de larvicidas químicos tais como os adotados no Programa de Controle da Oncocercose na região Africana. A relação custo / benefício da reintrodução do larvicida Temephos associada ao monitoramento de resistência é considerada.

Abstract

Considerations on Simuliids (Diptera, Nematocera) and its control - The present paper discuss the potential of some predators and parasites as natural enemies of simuliids, considering the perspectives for its use in management programs. It is also discussed local brazilian attempts and control programs based in the use of *Bacillus thuringiensis israelensis* products, as well as the further use of chemical larvicides such as those adopted in the Onchocercosis Control Program in Africa. Cost / benefit relation of reintroducing the larvicide temephos associated to resistance monitoring is considered.

Key words: *Simulium*, temephos, *Bacillus thuringiensis israelensis*, MIP.

(1) Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Fax: 55 (19) 3289-3124. E-mail:jairocag@unicamp.br. (2) Depto. de Zoologia, Instituto de Biologia, UNICAMP, C.P. 6109, CEP 13084-971, Campinas, São Paulo, Brasil.

Introdução

Os simulídeos compõem a família de insetos dípteros conhecidos como borrachudos e piuns no Brasil. Os registros iniciais de incômodos causados por esses insetos são do século XVII, nos relatos de Samuel de Champlain em 1604, explorador do Rio St. Lawrence na América do Norte e fundador das províncias de Quebec e Montreal. Os próximos registros surgem a partir do início do século XIX feitos pela expedição Humboldt-Bonpland no Rio Orenoco em 1800, e depois pela expedição de Alfred R. Wallace em 1848 na região do Rio Vaupés, por Bates em 1849 no Amazonas (perto de Manaus), e pelo naturalista suíço-americano Luis Agassiz em 1848, no Lago Superior na América do Norte (Wallace, 1889; Crosskey, 1990). Esses registros, exceto pela proteção individual, obviamente não tratam especificamente de como reduzir o incômodo ou controlar os simulídeos.

Com pelo menos 1660 espécies descritas e registradas na literatura mundial (Crosskey & Howard, 1997), os simulídeos representam hoje 1,1% das quase 150.000 espécies conhecidas de dípteros, estando distribuídos por todo o mundo, exceto na Antártida e alguns desertos ou ilhas sem água corrente.

A importância que os simulídeos podem ter para o homem varia desde o incômodo e a irritação causada por suas picadas, até importantes doenças das quais são vetores. Os danos podem envolver além dos problemas relativos à saúde pública, sérias perdas econômicas devido ao abatimento da força operária, prejuízo ao turismo, lazer e quebra na produtividade ou mesmo morte de animais de criação. Segundo Crosskey (1990) e Cupp (1996) os simulídeos são vetores principalmente de bactérias, vírus, protozoários e helmintos. No Brasil, os principais problemas são a oncocercose na região Norte e o incômodo das picadas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. O primeiro problema é certamente mais grave e também muito mais complexo, sendo o controle do vetor em algumas situações impraticável. É portanto sobre o possível controle das espécies incômodas no Brasil que será dada ênfase aqui.

O problema causado pelas picadas dos simulídeos precisa ser avaliado caso a caso, a começar pelos índices de ataques aos humanos, que para *Cerqueirellum oyapockense* (Floch & Abonnene, 1946) [= *Simulium oyapockense*] foi de 6.000 borrachudos/dia/homem em Waikás, RO, dita espécie na região Xitei/Xidea, RO apresentou menor atividade hematofágica (Medeiros & Py-Daniel, 1999) ou inclusive maior para

Simulium minusculum Lutz, 1910 na região de Alta Floresta, MT (Obs. pessoal). Para *Simulium pertinax* Kollar, 1832 o índice de ataque também pode ser bastante elevado no litoral de São Paulo (Araújo-Coutinho et al., 1988) e na região da Encosta Inferior do Nordeste no Rio Grande do Sul (Strieder & Corseuil, 1992). No Rio de Janeiro, quando do início da construção da Usina Nuclear de Angra dos Reis nos anos '70, os técnicos e operários enfrentavam para essa espécie valores da ordem de 400 borrachudos/hora/homem (b/h/h), número estimado pela captura com rede entomológica ao redor das pernas de um coletor, em determinado momento do dia (S. Oliveira, com. pessoal). Em fazendas de gado no município de Morungaba, SP, por exemplo, já foram registrados níveis de 200 b/h/h (Castello Branco Jr., 1994a) enquanto no município de Ilhabela, SP, observamos às margens do Rio da Toca 1.500 b/h/h em janeiro de 1994. Dois anos depois, apesar do município adotar um programa de controle com uso de produtos a base de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (Bti), devido a descontinuidade das aplicações ainda se verificava valores de 200 b/h/h. No sul do Brasil também tem sido registrado o ataque de *S. pertinax* às criações de animais domésticos (Strieder & Corseuil, 1992). Os danos aos animais de interesse econômico são bem menos conhecidos no Brasil, mas supõe-se não menos importantes, pois tanto quanto em outros países, devem acarretar desde a quebra na produção de leite pela inflamação do ubre das vacas até a transmissão de doenças parasitárias.

O controle de simúlideos tem sido direcionado principalmente para a sua fase larval, de forma a produzir níveis aceitáveis de adultos, e por consequência, de suas picadas. Esses níveis não têm sido determinados no Brasil mas tanto quanto para outras pragas, permitiriam entender o controle como uma redução populacional para um patamar aceitável, um conceito muito importante em Ecologia Aplicada e Manejo Integrado de Pragas (MIP). Uma ampla revisão do tema e planejamento de estratégias é abordado por autores como Jamnback (1973), Laird (1981), Kim & Merritt (1987), Hougard et al. (1993) e Molyneux (1995). No Brasil, e mais especificamente para a espécie *S. pertinax*, têm-se desenvolvido desde a década de 80 alguns programas-piloto e estudos incluindo controle mecânico, químico e biológico, principalmente nos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Ruas Neto et al., 1984; Ruas Neto & Matias, 1985; Souza & Magni, 1988; Andrade 1989a,b; Andrade & Castello Branco Jr., 1991; Castello Branco Jr. & Andrade, 1992; Lozovei et al., 1992;

Andrade & Campos, 1995; Araújo-Coutinho, 1995). Não obstante esses trabalhos, nenhuma iniciativa atual ou passada atendeu completamente ao conceito de MIP. Vários componentes poderiam ter sido desenvolvidos em um verdadeiro MIP para *S. pertinax* e não foram, como avaliações periódicas de dano, avaliações populacionais, programas educativos e de participação comunitária, medidas legislativas, controle rotacional de larvas (químico, biológico e mecânico), avaliações sobre o desenvolvimento de resistência ou sobre o uso de repelentes, entre outros.

No Rio Grande do Sul, Paraná e no litoral do estado de São Paulo, o controle foi feito inicialmente com químicos organoclorados e organofosforados, aplicados nos riachos por pelo menos três décadas. Atualmente o controle é feito com produtos biológicos à base da bactéria Bti (Vilarinhos et al., 1998). No Rio Grande do Sul o programa estadual cobre 136 municípios e beneficia mais de 3,5 milhões de pessoas em 43.000 Km² (Mardini, 2000). É um programa que funciona bem e tem apoio das comunidades, mas segundo sua coordenação é dispendioso. O produto Bti é importado, e as aplicações são feitas a cada quinze dias, praticamente durante o ano todo. Uma melhor relação custo/benefício poderia ser avaliada pela rotação com outros larvicidas, como foi feito no Programa de Controle da Oncocercose da Organização Mundial da Saúde na África (PCO-OMS) (Hougard et al., 1993). De qualquer forma, para o sucesso do controle das larvas em primeiro lugar é preciso conhecer a biologia das espécies.

Biologia

Ciclo de vida: A duração do ciclo de vida dos simuliídeos parece depender menos da espécie do que da alimentação e da temperatura do criadouro. Assim, podem ter de 1 a 16 gerações ao ano. A duração das diferentes fases do ciclo nos Trópicos está em torno de 3 a 4 dias para a pré-oviposição, 3 a 4 dias para a fase de ovo; 1 a 3 semanas em larva, (com 6 ou 7 ecdises); 3 a 4 dias na fase de pupa; e geralmente de 1 a 2 semanas como adulto, variando de menos de 1 semana a alguns meses para a fêmea e poucos dias para o macho. O ciclo de ovo a adulto pode assim durar menos de 2 semanas para *S. damnosum* na África (Crosskey, 1990). Para *S. pertinax* no Brasil, o desenvolvimento embrionário pode variar de cerca de 6 até 20 dias sob temperaturas entre 25 e 10°C (Viviani & Araújo-Coutinho, 1999), e o ciclo completo (pré-oviposição a adulto, com sua

longevidade) pode ser em média de mais de 5 semanas (Pegoraro, 1993). **Bionomia:** A oviposição é em geral feita na água ou em objetos perto dela, em posturas de até centenas de ovos (Crosskey, 1990; Pegoraro, 1993). O número de ciclos gonadotróficos pode ser de apenas um para espécies autógenas, ou de 2 a 5 (em média 3) para as espécies anautógenas.

Os criadouros das fases imaturas são sempre na água corrente. Para algumas espécies na amazônia os setores dos rios mais alargados, com características mais lênticas, apresentam maior disponibilidade de substratos (Medeiros & Py-Daniel, 1999) enquanto que para outras espécies no litoral e planalto do Sudeste Brasileiro os imaturos preferem setores mais lóticos, embora também em abundância nas margens com maior disponibilidade de substratos. Os ovos são postos aderidos a superfícies sólidas como pedras e folhas ou no sedimento. As larvas e pupas ficam submersas e aderidas em geral a objetos inertes como a vegetação marginal e de fundo, também podem ocorrer em associação forética, aderidas a ninfas de efemerópteros e odonatas ou até caranguejos (África e Ásia) e moluscos (Neotrópico) (Magni-Darwich et al., 1989). Os adultos encontram-se voando no espaço aéreo ou em repouso sobre a vegetação. Os simúlideos estão presentes em todas as regiões zoogeográficas desde a sub-ártica até a linha sub-antártica. Podem ocorrer desde o nível do mar até 4.700 m de altitude. As larvas vivem em águas desde vagarosas até rápidas e turbulentas, de cristalinas até turvas ou ligeiramente salgadas, limpas ou contaminadas por esgoto, com oxigênio em saturação ou com baixos teores, a temperaturas entre 0 e 35 °C e pHs entre 3,5 e 10 (Coscarón, 1981, 1989; Wygodzinsky & Coscarón, 1989; Crosskey, 1990). Os substratos para as larvas e pupas se fixarem podem ser pedras, galhos, folhas e raízes ou mesmo lixo, como sacos plásticos, arame, cordas, panos e garrafas de vidro. São portanto verdadeiramente eurióicos pois exploram uma vasta gama de recursos ambientais.

Hábitos alimentares: Fêmeas e machos alimentam-se de néctar e sucos vegetais. As fêmeas alimentam-se adicionalmente de sangue e são de hábito hematófago diurno, exofílico e geralmente exofágico, embora algumas espécies possam até entrar nas narinas, ouvidos e olhos de animais. A hematofagia é feita principalmente após a cópula, sendo fisiologicamente necessária para amadurecer os ovos. Algumas espécies podem apresentar diferentes padrões de preferência para picar ao longo do dia (Campos & Andrade, 1999) outras apresentam maior intensidade à tarde (Medeiros & Py-Daniel, 1999).

Hospedeiros: Considera-se que de maneira geral as espécies anautógenas de borrachudos atacam principalmente aves e mamíferos (incluído o homem). Observações de ataque a invertebrados e vertebrados de sangue frio são pouco sustentadas na literatura. Perto de 10% das espécies são conhecidas por atacar o homem e os animais domésticos, porém só 43 entre 1660 espécies (2,6%) são importantes no controle por serem de interesse médico e veterinário, vetores ou pragas (Crosskey, 1990). Segundo Coscarón (1989) os subgêneros *Notolepria*, *Cerqueirellum* e *Psilopelmia* são os mais antropofílicos na região Neotropical. A procura do hospedeiro se faz provavelmente primeiro pela visão e depois pelo olfato. Procuram a silhueta do hospedeiro e quando estão mais perto somam ao estímulo visual o estímulo olfativo. Pousam sobre partes preferenciais do hospedeiro e com as peças bucais cavam um pequeno poço subdêrmico, aí depositando sua saliva com substâncias anticoagulantes, antiplaquetárias e vasodilatadoras (Cupp & Cupp, 1997). A preferência tópica em humanos para algumas espécies na Amazônia é pelas regiões do tórax/pescoço e das coxas (Medeiros & Py-Daniel, 1999). Não existem estudos estatísticos, mas para *S. pertinax* no Sudeste Brasileiro a preferência parece ser para as áreas descobertas das pernas e calcanhares.

Dispersão: O voo geralmente permite deslocamentos de até cerca de 10km para as espécies tropicais. Espécies não hematófagas tem pouca dispersão, mas as hematófagas podem alcançar até várias centenas de quilômetros (Crosskey 1990). Dispersão passiva pelo vento, aves e meios de transporte existe, mas é pouco estudada no Brasil.

Controle Natural

Entre os inimigos naturais é conveniente diferenciar parasitas de predadores considerando-se a relação aonde um predador consome de alguns a vários organismos (presas) para fazer seu ciclo biológico, enquanto parasitas consomem ou exploram em geral apenas um indivíduo (hospedeiro) ao longo de seu ciclo biológico. É claro também que os predadores, por consumirem numericamente mais, costumam exercer comparativamente maior impacto como controladores.

Na presente abordagem será dada maior ênfase ao controle de larvas, tendo presente que os agentes bióticos de controle natural são densidade-dependentes e que as populações larvárias são encontradas

em maior densidade (na água), do que as populações dos adultos alados, que ficam dispersos no ambiente aéreo. As revisões mais completas sobre os predadores de simulídeos são as de Davies (1981) e Crosskey (1990), sendo que destacamos e comentamos aqui alguns deles de maior relevância para o Brasil.

Anelídeos: Em casos isolados foram registrados sanguessugas (Hirudinea) predando larvas (Davies, 1981). Nós temos observado também sanguessugas e planárias (Platyhelminthes) associadas a criadouros de simulídeos na Serra do Japi, SP, mas não pudemos confirmar a relação de predação. Quando foram mantidas no laboratório, as sanguessugas não se alimentaram.

Celenterados: Existem registros de que *Hydra* sp. pode preda larvas dos primeiros estádios de borrachudos, mas quando em águas não muito turbulentas (Grunewald, 1978 *apud* Davies, 1981).

Crustáceos: Embora indicados por Davies (1981) como pouco eficientes no controle, uma espécie de caranguejo foi assinalada no Brasil como importante predadora das fases imaturas por Magni & Py-Daniel (1989).

Moluscos: São extremamente raros os registros, mas no sul do Brasil uma espécie de molusco foi registrado como predador de ovos, larvas e pupas (Magni-Darwich et al., 1989).

Insetos:

Coleoptera: Besouros aquáticos adultos da família Elmidae algumas vezes predam larvas (Gorayeb & Mok, 1982). Espécies de outras famílias como Dytiscidae e Staphylinidae também podem fazê-lo, mas são menos importantes como inimigos naturais (Davies, 1981; Crosskey, 1990).

Diptera: Poucas espécies de Diptera tem sido estudadas como inimigos naturais de borrachudos, e podemos apenas suspeitar que a espécie praga *S. pertinax* possa ser deslocada pela competição interespecífica, mas no Brasil não se têm registrado. Larvas de Chironomidae, adultos e larvas de Empidae, adultos de Dolichopodidae e larvas de Muscidae são predadores de larvas de simulídeos e ocasionalmente de pupas (Bay, 1974; Crosskey, 1990). Larvas de Chironomidae podem também atacar e destruir massas de ovos de borrachudos. Entre os muscídeos a espécie mais importante

no controle de espécies européias é *Limnophora riparia* (Grenier, 1945 *apud* Crosskey, 1990). Embora existam evidências de que várias famílias de dípteros impõem importante controle sob condições naturais, não foram ainda avaliadas como componentes em programas de controle.

Ephemeroptera: Existem poucas espécies carnívoras e são poucos os registros das ninfas destes insetos como predadores importantes (Davies, 1981) ou ocasionais, embora sejam abundantes nos ambientes de borrachudos (Crosskey, 1990).

Hymenoptera: A maior parte da predação por estes insetos é sobre os adultos, embora se tenham alguns registros de formigas predando ovos e larvas quando não totalmente submersas e em águas não turbulentas (Davies, 1981).

Lepidoptera: Larvas da família Pyralidae foram registradas como predadoras no Brasil (Gorayeb & Pinger, 1978).

Megaloptera: Em ambientes pouco alterados larvas destes insetos foram encontradas predando borrachudos no Brasil (Gorayeb & Pinger, 1978).

Neuroptera: Restos de simúlídeos foram encontrados no tubo digestivo de larvas de Corydalidae (Gorayeb & Pinger, 1978).

Odonata: As ninfas das libélulas têm sido mais frequentemente registradas como predadoras das larvas (Crosskey, 1990) e foram até usadas no controle biológico. Libélulas da Austrália já foram introduzidas na Nova Zelândia para controle de simúlídeos na década de trinta. Em um estudo no Brasil, foi indicado que cerca de 30% das ninfas de libélulas avaliadas continham restos de simúlídeos no tubo intestinal (Gorayeb & Pinger, 1978). Segundo ainda vários autores, os adultos de Odonata são também eficientes predadores de adultos de borrachudos, investindo contra os enxames de reprodução ou atacando as fêmeas quando realizam a oviposição. Nesse caso, a predação de uma única fêmea pré-reprodutiva de borrachudo certamente seria de maior valor em termos de controle, quando comparado com a predação de várias larvas, e assim parece que o papel dos adultos de libélulas no controle natural poderia estar sendo subestimado.

Plecoptera e Trichoptera: As larvas desses insetos são típicas de água corrente e portanto são predadores mais importantes das formas imaturas dos simúlídeos. Entre os plecópteros, os principais predadores estão nas famílias Perlidae e Perlodidae (Gorayeb & Pinger, 1978; Davies, 1981), e embora tenham sido indicados como importantes controladores na África (Ghana e Uganda), não foram ainda considerados em programas de controle. A produção mesmo em pequena escala desses inimigos certamente não

seria fácil, e assim, se não podemos implementar o controle biológico, devemos ao menos nos preocupar em preservar o controle natural. Garantindo o uso de inseticidas seletivos, químicos ou biológicos, esses predadores atuam reduzindo a seu modo e grau as populações alvo.

Entre os tricópteros, os da família Hydropsychidae e Rhyacophilidae são os de maior potencial e têm sido estudados em muitos países. Da primeira família espécies do gênero *Macronema* já foram registradas como predadoras no Brasil (Gorayeb & Pinger, 1978). Além de predarem geralmente de 1 a 3 larvas/dia, ou mesmo grandes quantidades como 75 larvas/dia (Davies, 1981), os tricópteros exercem também importante papel deslocando os simúlideos das pedras na competição por substrato. As larvas uma vez deslocadas podem então ser atacadas por outros inimigos naturais quando carreadas para regiões de água mais lentas no riacho.

Ácaros e Aranhas: Seguramente alguns adultos de borrachudos são capturados em teias de aranhas nas proximidades dos riachos, mas faltam estudos sobre o papel regulador dessa predação. Os Hidroacarina são ácaros em geral grandes e avermelhados que se deslocam relativamente bem na água (natantes). É difícil avaliar a praticidade da sua produção em larga escala, mas ao menos para a agricultura, é bem conhecida a importância de ácaros entomófagos no controle natural de várias pragas. Observamos em Itatiba, SP hidroacarinos predando ovos de *Simulium rubrithorax*, espécie importante na região pelo seu ataque aos cavalos.

Anfíbios: Embora os anfíbios tenham provavelmente pouca importância como predadores de borrachudos, a salamandra *Leurognathus marmoratus* e a rã *Xenopus laevis* são conhecidas por predarem larvas e pupas (Martof & Scott, 1957, R.H. Meakins, com. pess. *apud* Crosskey, 1990).

Peixes: Várias espécies de peixes foram registradas como predadoras de simúlideos após a revisão de Davies (1981), que listou 66 espécies (em 23 famílias) com esse hábito alimentar. Mais recentemente, Crosskey (1990) considerou a idéia de utilizá-los em programas de controle biológico como certamente mais esperançosa do que realística e apontou entre os mais importantes predadores espécies de Salmonidae como o salmão e a truta, que não foram considerados de maneira prática no Brasil. É interessante entretanto notar, que a recolonização natural por algumas espécies de peixes nos riachos de Ilhabela, SP, após o abandono do uso do larvicida Temephos,

tem sido considerada pela população local como responsável pela diminuição das picadas (E. VanSoebreck, com. pess.), mas infelizmente não se tem avaliações técnicas sobre isso. Estudos feitos no Brasil assinalam algumas espécies como possíveis reguladoras das populações de simulídeos ou indicam apenas esse hábito alimentar (Rapp & Py-Daniel, 1984; Strieder, 1986; Coscarón, 1989; Sabino & Castro, 1990; Andrade et al., 2000).

Aves e Mamíferos: No Brasil algumas aves foram observadas predando estágios imaturos (Souza & Magni, 1988), mas de qualquer forma parecem ser inimigos pouco eficientes, e só algumas espécies aquáticas como patos aparentemente regulam os níveis populacionais. É o caso do pato arlequim *Histrionicus histrionicus*, que na Islândia tem sua dieta representada em mais do 96% por larvas de simulídeos (Bengtson, 1972, apud Davies, 1981). Também naquele país, os borrachudos são fonte importante da dieta do pato *Bucephala islandica* (Crosskey, 1990). Poucos mamíferos são conhecidos predadores de simulídeos, e entre eles, a própria espécie humana, pois algumas comunidades indígenas usam as larvas como parte da dieta, como é o caso dos índios Yanomami da Amazônia Brasileira (Crosskey, 1990).

Entre os agentes parasitas estão incluídos metazoários e microrganismos que atacam ou causam infecções nas larvas, pupas ou adultos dos simulídeos (Molloy, 1987). Alguns têm todas as fases de seu ciclo nesses hospedeiros e outros desenvolvem apenas parte do ciclo. Boas revisões podem ser obtidas em Chapman (1974) e Lacey & Undeen (1986). Em geral os parasitas e patógenos atuam também densidade-dependente como os predadores, no entanto alguns, como as bactérias já industrializadas, funcionam como verdadeiros inseticidas, nesse caso de origem biológica. O Bti por exemplo quando aplicado nos rios e riachos mata as larvas por toxicemia e não se replica, necessitando ser novamente aplicado alguns dias após.

Trematodeos: A xifidiocercaria do tremátoda *Plagiorchis noblei* não pode ser considerada um larvicida ideal, mas pode exercer bom controle sobre larvas de simulídeos sob certas condições (Jacobs et al., 1993). Cistos de um Plagiorchidae também foram achados na Venezuela, em adultos obtidos de pupas coletadas e postas para emergir. Estranhamente, não se detectou estes cistos em fêmeas coletadas picando pessoas, o que sugere que poderiam torná-las menos aptas ao ataque hematofágico.

Nematódeos Mermitídeos: Os mais importantes nematódeos que atacam simulídeos estão nos gêneros *Gastromermis* e *Mesomermis* (Finney, 1976; Ambrós, 1998). As formas jovens pré-parasíticas quando liberadas na água, invadem ativamente as larvas hospedeiras penetrando pelo tegumento e atingindo a hemocele. Dependendo de vários fatores, os vermes podem emergir das larvas de estádios mais avançados, das pupas ou mesmo dos adultos, na forma de uma larva pós-parasítica. Essas formas procuram se abrigar entre as partículas de areia do fundo e mudam para a forma adulta, que se acasala e ovipõe. Novas formas pré-parasíticas eclodem dos ovos e vão novamente procurar os hospedeiros. Os ovos podem passar por um período de dormência, e nos ambientes de clima temperado, o ciclo desses parasitas é sincronizado com o de seus hospedeiros. Em termos ecológicos, tem-se uma vantagem adicional quando a forma pós-parasítica eclode dos adultos, pois normalmente as fêmeas serão estéreis (castração parasitária) e ajudarão na dispersão do parasita, pois procuram os sítios de oviposição e tentam fazê-la, embora sem sucesso.

Romanomermis culicivorax é encontrado tipicamente em pernilongos e não completa o ciclo em simulídeos, mas é eficiente controlador, não permitindo que empupem. Seu uso integrado com outros agentes precisaria ser bem avaliado, pois podem ser atacados por copépodos e outros microcrustáceos, e mesmo por besouros aquáticos, ninfas de libélulas e peixinhos. Estudos feitos na Serra do Japi, SP indicaram em um riacho nunca sujeito a tratamento com larvicidas químicos, níveis de ataque por *Isomermis* sp. variando entre 0,86% e 21,3% em 5 espécies de simulídeos (Ambrós, 1998). No litoral do estado de São Paulo em áreas que por muitos anos receberam tratamento químico, a ocorrência de mermitídeos em *S. pertinax* tem sido extremamente rara.

Protozoários: Os mais bem estudados protozoários de simulídeos são os microsporídeos, com dois grupos distintos. O primeiro, representado por *Nosema algereae*, *N. stegomyiae* e *Pleistophora* spp. tem um tipo só de esporo e são facilmente transmitidos via oral. O segundo grupo, na família Thelohanidae, tem esporos dimórficos e um ciclo mais complexo, em geral envolvendo hospedeiros intermediários como os copépodos por exemplo. São mais raramente transmitidos via oral mas passam transovarianamente das fêmeas infectadas para as larvas graças aos esporos binucleados. De qualquer forma, os níveis naturais de ocorrência são em geral baixos,

indicando relações bastante co-evoluídas. Deve-se notar no entanto que diversas epizootias já foram registradas no mundo todo, causando mortalidades elevadas e principalmente tomando os adultos inviáveis.

Cerca de 30 espécies de microsporídeos são conhecidas parasitando pelo menos 50 espécies de simuliídeos, sendo que em geral os níveis de infecção estão entre 1 e 15%. *Polydispyrenia* spp. e *Amblyospora* spp. são provavelmente os mais estudados e com maior impacto nas populações naturais (Weiser & Undeen, 1986). No estado de São Paulo tem-se desenvolvido estudos sobre a patologia e epizootiologia de *Polydispyrenia simulii* em *S. pertinax* (Castello Branco Jr., 1991, 1994b, Castello Branco Jr., 1999; Castello Branco Jr. & Andrade, 1993).

Fungos: *Coelomycidium simulii* (*Chytridiales*) é certamente o fungo mais comum e letal para as larvas de borrachudos, podendo ocorrer em níveis entre 25 e 40%. Sua biologia é ainda pouco conhecida e possivelmente envolve hospedeiros alternativos e transmissão vertical. Merece ser mais investigado.

Controle Mecânico

Em algumas poucas situações, a limpeza dos córregos e a retirada da sujeira e materiais que servem de substratos para as larvas como plásticos, latas, madeira, restos de tecidos e galhos pode ser suficiente na eliminação dos criadouros e redução das picadas. Pode-se ainda escovar as pedras ou o leito das vertentes de açudes, limpar as margens cortando a vegetação que cai na água ou até mesmo desviar ou suspender o fluxo de pequenos cursos de água por algumas horas até secar o leito. Essa limpeza ajuda no controle físico das larvas e diminui o substrato potencial de oviposição. A colocação e retirada periódica de substratos artificiais (lajotas, cordas ou tiras plásticas por exemplo) poderia ser avaliada em pequenos cursos d'água, como método mecânico de redução de ovos e larvas. Nas situações de rios ou riachos com dois a vários metros de largura e mais de 1 m³/seg de vazão, as medidas mecânicas podem ser impraticáveis. De qualquer forma e considerando-se a relação custo benefício, essas medidas têm sido recomendadas para as condições típicas no estado de Santa Catarina (Pedroso-de-Paiva & Branco, 2000).

Controle por Xenobióticos

Bactérias: O uso de produtos comerciais à base de Bti deveria ser apenas um dos elementos dos programas de controle de simulídeos (Andrade, 1989b, Pedroso-de-Paiva & Branco, 2000), mas tem sido entretanto o único quando os recursos financeiros e logísticos estão assegurados (Hougard & Back, 1992). Uma das mais completas revisões sobre essa bactéria encontra-se em Barjac & Sutherland (1990) e Porter (1996), e ampla bibliografia sobre sua efetividade no controle de simulídeos pode ser publicada por Legner (1995).

No Brasil, dois produtos americanos à base de Bti já estão consagrados em programas locais e regionais como o do Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Rio Grande do Sul (Vilarinhos et al., 1998). Em 1994 Andrade & Campos (1995) avaliaram um lote do produto cubano Bactivec contra larvas de *S. pertinax*, sem entretanto resultar em controle satisfatório, e mais recentemente Mardini et al. (1999) avaliaram um produto brasileiro (Inpalbac) com resultados aparentemente bons, mas obtiveram elevada mortalidade natural também nos pontos não tratados (entre 24 e 80%).

Indicações para uso de Bti podem ser encontradas em Kim & Merritt (1987), mas basicamente são usadas concentrações entre 0,5 e 50 ppm (mg de produto por litro de água) em aplicações com 1 a 10 min de duração, dependendo das condições ambientais. Para se determinar a quantidade de produto a ser aplicada é preciso determinar a descarga ou vazão total para aquele tempo de aplicação escolhido. No programa estadual gaúcho usa-se a leitura direta em uma escala colocada em calhas tipo Parshall, construídas no próprio leito do riacho (Mardini et al., 1999; Mardini, 2000). Alternativamente, pode-se estimar pela fórmula simples: $L \times P \times V \times a$, onde 'L' e 'P' são respectivamente os valores médios de largura e profundidade do riacho, 'V' é a velocidade média da água, geralmente calculada pelo tempo que uma bolinha de ping-pong quase cheia de água ou uma laranja levam para percorrer um trecho homogêneo do curso d'água e 'a' é um fator de correção relativo ao substrato do fundo (a=0,9 para areia e terra, a=0,8 para pedra ou cimento e a=0,85 para fundo misto). Estando todas as medidas em metros, tem-se o resultado da vazão em m³ por unidade de tempo. Um riacho sobre pedras (a=0,8), por exemplo com L=2,5m; P=0,4m e V=0,5 m/s terá uma vazão média de 0,4 m³/s (ou 24 m³/min). Uma aplicação de Bti na concentração de 10 ppm, por um minuto, vai necessitar 240g de produto. Essa quantidade deve então escorrer de um aplicador (garrafa pingadeira

de soro por exemplo, ou um pequeno regador), diluída em quantidade suficiente de água para esgotar em um minuto. Em determinadas condições, quando se tem feito uma boa correlação com a vazão, pode-se usar apenas a largura do curso da corrente como determinante da dosagem na aplicação de Bti (Undeen & Molloy, 1996).

Químicos: *Simulium pertinax* foi alvo de controle químico durante as últimas quatro décadas. Além dos organoclorados (DDT e BHC) usados nas décadas de cinquenta e sessenta, o organofosforado Temephos foi usado durante as décadas de setenta e oitenta (Araújo-Coutinho, 1995), permitindo de início um controle satisfatório do inseto. Da mesma forma que na África, em pouco tempo as populações se tornaram completa ou parcialmente resistentes a estes compostos. Métodos de campo para a detecção da resistência ao Temephos foram desenvolvidos por Andrade & Castello Branco Jr. (1990), e podem hoje ajudar na escolha desse agente de controle como opção.

Além do Temephos e do Bti, outros larvicidas menos específicos tem sido usados na África pela OMS no PCO. São eles o pyraclofos, o phoxim, o carbosulfan, a permethrina e o vectron (Hougard et al., 1993; Hougard et al., 1997; WHO, 2000). A opção por um desses produtos depende da vazão (época do ano), toxicidade à fauna não alvo e principalmente da susceptibilidade das espécies alvo, que são frequentemente reavaliadas. O PCO cobre hoje uma área muito grande na África. Cerca de 20.000 km de rios são tratados, em uma área de mais de 1 milhão de km² distribuídos por doze países (Hougard et al., 1997; WHO, 2000).

É muito importante que qualquer programa de controle esteja baseado no conhecimento da biologia das populações alvo, bem como das espécies não alvo e as benéficas (inimigos naturais). Deve contemplar um eficiente monitoramento do uso dos agentes químicos ou biológicos, verificando a efetividade dos produtos associada à fatores como temperatura da água, carreamento, formulação e lote de produção do produto, com um acompanhamento contínuo do programa para garantir uma relação custo/benefício vantajosa. O custo dos programas de controle de borrachudos depende de vários fatores, a maioria dos quais estão associados a ecologia das espécies (Gray et al., 1999). Assim, os fatores que vão determinar o custo em um programa seriam: habitat, tempo de cada geração, infestação ao longo do ano, migração e susceptibilidade aos produtos entre os fatores

biológicos, junto com fatores físico-químicos (vazão, pH, temperatura, matéria orgânica em suspensão, topografia e substrato) dos cursos de água.

Dependendo da época do ano e da região, o controle das larvas pode ser feito a cada duas ou três semanas com Bti (0,5-50 ppm/1-20 min) ou temephos (0,05 - 0,1 ppm i.a./10 min) para temperaturas da água entre 18 e 28°C. Acima dessa temperatura o controle talvez tenha que ser feito a cada semana, e abaixo de 18°C, só seria eficiente o uso do Bti (Palmer et al., 1996). A redução do incômodo causado por estes insetos pode ser esperada para após as primeiras 3 a 5 aplicações. No controle de doenças no entanto, o uso de larvicidas nas áreas endêmicas teria que ser feito por períodos muito longos de tempo (talvez 15 anos ou mais) para surtir resultados.

Não se tem bons métodos de controle para todos os ambientes de criação de *Simulium* (com uma boa relação / custo-benefício), e os larvicidas não atingem 100% de eficiência. Mesmo assim, o PCO na África tem dado ótimos resultados, conseguindo interromper o ciclo de transmissão da doença em muitas áreas, e com diminuição notável do uso de produtos químicos ou biológicos graças aos seguintes fatores: vontade política, disponibilidade de recursos, um bom planejamento, eficiente avaliação técnico-científica e monitoramento (Davies, 1994; WHO, 2000).

Comparando-se valores para Bti e Temephos mais comumente empregados em águas limpas (1,2 ppm ou 0,05 ppm i.a. por 10 min respectivamente), a quantidade de produto químico é aproximadamente 12 vezes menor para o Temephos. Quando se considera o custo dos produtos no entanto, esta relação pode ser só de 3,6 vezes menor, e para cursos d'água maiores (15 m³/min por exemplo), aonde poderia ser usada uma concentração mais baixa de Bti (ao redor de 0,5 ppm/10 min) essa relação cai para 1,5 vezes. No programa de controle do Rio Grande do Sul aonde costuma-se usar entre 20 e 50 ppm de Bti/1min, essa relação seria entre 20 e 50 vezes maior para o volume de produto biológico.

Embora o carreamento do larvicida químico a base de Temephos possa ser melhor em rios de curso limpo e com vazão acima de 15 m³/seg (Hougard et al., 1993; Hougard et al., 1997), se os riachos e rios a serem tratados estiverem dentro ou perto de uma área de agricultura ou pecuária intensivas, é possível que haja resistência cruzada e reste apenas a opção do larvicida biológico. No interior do estado de São Paulo, mesmo em áreas pouco acidentadas e circundadas por canaviais, para riachos ricos em matéria inorgânica em suspensão e com leito de terra, temos usado concentrações

entre 3,6 e 18,6 ppm/6 min de Bti, com um controle das larvas superior a 98%, e carreamento do produto de 80 a 360 m respectivamente.

Conclusão

Programas de controle de simulídeos não podem ser padronizados. Cada situação tem que ser avaliada segundo suas características e isso significa investimento em pesquisa (identificação e delimitação do problema, biologia e ecologia das espécies implicadas, avaliação do papel do controle natural), planejamento na adoção das melhores estratégias ou elementos chave, sejam eles o uso de inseticidas biológicos, químicos, produção e liberação de agentes biológicos ou redução de criadouros (parte operacional) e monitoramento do controle (efetividade dos produtos, impacto ambiental e sócio-econômico). Esses estudos e as operações devem ser feitas de forma integrada, com a participação e real envolvimento das comunidades locais interessadas. Trata-se de assunto extremamente adequado para ser trabalhado pela educação ambiental. Dessa forma programas auto-sustentáveis poderão ser estabelecidos pelas administrações públicas, em parceria com institutos de pesquisa, com empresas ou associações, e mesmo com particulares. Programas de controle em hidrovias e/ou grandes áreas requerem a formação de equipes técnicas qualificadas, com envolvimento das administrações municipais, empresas privadas e organizações não governamentais.

Referências Bibliográficas

- Ambrós, G.C.M., 1998. **Estudos de campo e de laboratório sobre o parasitismo por microsporídeos e mermitídeos em populações larvais de simulídeos**. Tese de Mestrado, Área de Parasitologia, Instituto de Biologia, UNICAMP. Campinas, 74 pp.
- Andrade, C.F.S., 1989a. **Ecologia da Supressão de Populações de Culicídeos e Simulídeos**. Tese de Doutorado, Área de Ecologia, Instituto de Biologia, Unicamp. Campinas, 1989. 253 p.+ 89pp.
- Andrade, C.F.S., 1989b. Manejo Integrado de Borrachudos. Seminários

- sobre Insetos e Ácaros. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Entomologia**: 141-157. Campinas, 12-17 de julho de 1987. Fundação Cargill, Campinas.
- Andrade, C.F.S. & Campos, J., 1995. Efetividade de Bactivec, a base de *Bacillus thuringiensis* H-14 no controle de *Simulium pertinax* (Diptera, Simuliidae). **Rev. Pat. Trop.** **24** (2): 275-281.
- Andrade, C.F.S. & Castello Branco Jr. A., 1991. Susceptibilidade de populações de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 (Culicomorpha, Simuliidae) ao temephos e a um formulado à base de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*. **Rev. Saude Publica** **25** (5):29-32.
- Andrade, C.F.S. & Castello Branco Jr. A., 1990. Methods for field detection of resistance to temephos in simuliids. Larval esterase level and topical application of the insecticide to adults. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **85** (3): 291-297.
- Andrade, H.T.A.; Nascimento, R.S.S.; Gurgel, H.C.B. & Medeiros, J.F., 2000. Simuliidae (Diptera) integrantes da dieta de *Poecilia vivipara* Bloch & Schneider, 1801 (Atheriniformes; Poeciliidae) no Rio Ceará-Mirim, Estado do Eio Grande do Norte, Brasil. **Entomol. Vect.** **7**(1):119-122.
- Araújo-Coutinho, C.J.P.C.; Maia-Herzog, M. & Souza, B.C., 1988. Levantamemnto das espécies do gênero *Simulium* Latreille (Diptera, Simuliidae) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Entomol.** **32** (1): 1-17.
- Araújo-Coutinho, C.J.P.C., 1995. Biological control program against simuliids in the state of São Paulo, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **90** (1): 131-133.
- Barjac, H. de & Sutherland, D.J., 1990. **Bacterial Control of Mosquitoes and Blackflies**. Rutgers University Press, New Brunswick.
- Bay, E.C., 1974. Predator-prey relationships among aquatic insects. **Ann. Rev. Entomol.** **19**: 441-453.

- Bengtson, S.A., 1972. Breeding ecology of the Harlequin Duck *Histrionicus histrionicus* (L.) in Iceland. **Ornis Scandinavia** **3**: 1-19.
- Campos G., J. & Andrade, C.F.S., 1999. Aspectos da entomologia médica e veterinária dos borrachudos (Diptera, Simuliidae) - Biologia, Importância e Controle. **Lecta** **17** (1): 51-65.
- Castello Branco Jr. A., 1991. **Estudos Ecológicos e Patológicos da Infecção por *Polidispyrenia simulii* (Microspora; Pleistophoridae) em uma comunidade de Simuliídeos**. Tese de Mestrado, Área de Ecologia, Instituto de Biologia, Unicamp. Campinas, 87 pp.
- Castello Branco Jr. A., 1994a. Influência do regime de ventos na dispersão de adultos de *Simulium pertinax* Kollar (Diptera: Simuliidae). **An. Soc. Entomol. Bras.** **23** (3): 571-573.
- Castello Branco Jr.,A., 1994b. **Patologia e epizootiologia de *Simulium pertinax* (Diptera; Simuliidae) infectado por *Polidispyrenia simulii* (Microspora; Duboscqiiidae) e *Gastromermis viridis* Nematoda; Mermithidae**. Tese de Doutorado, Área de Parasitologia, Instituto de Biologia, Unicamp. Campinas, 120 pp.
- Castello Branco Jr. A., 1999. Effects of *Polydispyrenia simulii* (Microspora; Duboscqiiidae) on the development of the gonads of *Simulium pertinax* (Diptera; Simuliidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **94** (3): 421-424.
- Castello Branco Jr. A. & Andrade, C.F.S., 1992. Susceptibility of *Simulium* (Chirostilbia) *pertinax* Kollar, 1832 (Culicomorpha, Simuliidae) to *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* in an atypical breeding habitat. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **87** (2): 317-318.
- Castello Branco Jr. A. & Andrade, C.F.S., 1993. Studies on *Polidispyrenia simulii* (Microspora; Pleistophoridae) in *Simulium pertinax* (Diptera; Simuliidae) in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **88** (1): 167.
- Chapman, H.C., 1974. Biological control of mosquito larvae. **Ann. Rev. Entomol.** **19**: 3-59.

- Coscarón, S., 1981. Simuliidae. **Fauna de agua dulce de la República Argentina (Insecta Diptera)**. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura - FECIC, Buenos Aires, 105 pp. [Fascículo 1].
- Coscarón, S., 1989. Los Estudios Ecológicos en Simúlidos Neotropicales (Diptera: Insecta). Seminários sobre Insetos e Ácaros. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Entomologia**: 69-98. Campinas, 12-17 de julho de 1987. Fundação Cargill, Campinas.
- Coscarón, S. & Coscarón-Arias, C.L., 1995. Distribution of neotropical Simuliidae (Insecta, Diptera) and its areas of endemism. **Rev. Acad. Colom. Cienc.** 19 (75): 717-732.
- Crosskey, R.W., 1981. Geographical distribution of Simuliidae, 57-68. In: **Blackflies. The future for biological methods in integrated control** (M. LAIRD, ed.) Academic Press, London, 399 pp.
- Crosskey, R.W., 1990. **The Natural History of Blackflies**. John Wiley & Sons, New York, 711 pp.
- Crosskey, R.W. & Howard, T.M., 1997. **A New Taxonomic and Geographical Inventory of World Blackflies (Diptera: Simuliidae)**. Entomol. Depart. Nat. Hist. Mus., London. 144 pp.
- Cupp, E.W., 1996. Black flies and the agents they transmit, 98-109. In: **The biology of disease vectors**, (B.J. Beaty & W.C. Marquardt, eds.). University Press of Colorado, Colorado, 529 pp.
- Cupp, E.W. & Cupp, M., 1997. Black fly (Diptera: Simuliidae) salivary secretions: importance in vector competence and disease. **J. Med. Entomol.** 34 (2): 87-94.
- Davies, D.M., 1981. Predators upon Blackflies, 139-158. In: **Blackflies. The future for biological methods in integrated control**, (M. LAIRD, ed.) Academic Press, N.Y., 399 pp.
- Davies, J.B., 1994. Sixty years of onchocerciasis vector control: A chronological summary with comments on eradication, reinvasion, and

- insecticide resistance. **Ann. Rev. Entomol.** **39**: 23-45.
- Finney, J.R., 1976. The in vitro culture of the mermithid parasites of mosquitoes and black-flies. **Intern. Colloq. Invert. Pathol. Proc.** **1**: 225-226.
- Gorayeb, I.D. & Mok, W.Y., 1982. Comparison of capillary tube and immunodiffusion precipitin tests in the detection of *Simulium fulvinothum* larval predators. **Cienc. Cult.** **34**: 1662-1668.
- Gorayeb, I.D. & Pinger, R.R., 1978. Detecção de predadores naturais das larvas de *Simulium fulvinothum* Cerq. e Mello, 1968 (Diptera: Nematocera). **Acta Amazonica** **8** (4): 629-637.
- Gray, E.W.; Adler, P.H.; Coscarón-Arias, C.; Coscarón, S. & Noblet, R., 1999. Development of the first black fly (Diptera: Simuliidae) management program in Argentina and comparison with other programs. **J. Mosq. Control Assoc.** **15** (3): 400-406.
- Grenier, P., 1945. Remarques sur la biologie de quelques ennemis des simulies. **Bull. Soc. Entomol. Fr.** **49**: 130-133.
- Grunewald, J., 1978. Die bedeutung der stickstoff-exkretion und ammoniakempfindlichkeit von simuliiden-larven (Diptera) für den aufbau von laboratoriumskulturem. **Z. Angew. Ent.** **85**: 52-60.
- Hougard, J.M. & Back, C., 1992. Perspectives on the bacterial control of vectors in the tropics. **Parasitol. Today** **8** (11): 364-366.
- Hougard, J.M.; Poudiougou, P.; Guillet, P., Back, C.; Akpoboua, L.K.B. & Quillévééré, D., 1993. Criteria for the selection of larvicides by the Onchocerciasis Control Programme in West Africa. **Ann. Trop. Med. Parasit.** **87** (5): 435-442.
- Hougard, J.M.; Yaméogo, L.; Sékétéli, A.; Boatin, B. & Dadzie, K.Y., 1997. Twenty-two years of blackfly control in the Onchocerciasis Control Programme in West Africa. **Parasitol. Today** **13** (11): 425-431.
- Jacobs, P.; Rau, M.E. & Lewis, D.J., 1993. Factors affecting the acquisition of *Plagiorchis noblei* (Trematoda: Plagiorchiidae) cercariae by black fly

(Diptera: Simuliidae) larvae and the effect of metacercariae on the host survival. **J. Am. Mosq. Control Assoc.** **9** (1): 36-45.

Jamnback, H., 1973. Recent developments in control of blackflies. **Ann. Rev. Entomol.** **18**: 281-304.

Kim, K.C. & Merrit, R.W., 1987. **Black flies: ecology, population management and annotated word list**. Pennsylvania State University Press, University Park & London, 528 pp.

Lacey, L.A. & Undeen, A.H., 1986. Microbial control of black flies and mosquitoes. **Ann. Rev. Entomol.** **31**: 265-296.

Laird, M., 1981. **Blackflies, the future for biological methods in integrated control**. Academic Press. London, 398 pp.

Legner, E.F., 1995. Biological control of diptera of medical and veterinary importance. **J. Vector Ecol.** **20** (1): 59-120.

Lozovey, A.L.; Cunha, M.C.I & Bassi, R.M.A., 1992. Controle físico de simúlideos (Diptera, Simuliidae) em vertedouros de açudes de piscicultura e no leito do Rio Dom Rodrigo em Campo Largo, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.** **35** (4): 679-684.

Maia-Herzog, M., Felipe-Bauer, M.L.; Malaguti, R. & Carvalho Leite, T.C. 1988. A contribution to the study of *Simulium* and *Culicoides* of Rio de Janeiro: Monthly incidence and biting activity. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **83** (1): 95-99.

Magni, S.T. & Py-Daniel, V., 1989. *Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda: Anomura) um predador de imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). **Rev. Saude Publica** **23**: 258-259.

Magni-Darwich, S.; Py-Daniel, V. & Mardini, L.B.L.F., 1989. Predação e forésia (ocasional?) entre imaturos de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha) e *Asolene (Pomella) megastoma* (Sowerby, 1825) (Mollusca: Gastropoda: Ampullaridae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** **84** (4): 145-148.

- Mardini, L.B.L.F., 2000. Programa de controle do *Simulium* spp. no Rio Grande do Sul. **Vetores & Pragas** 2 (6): 23-25.
- Mardini, L.B.L.F.; Souza, M.A.T.; Rabinovitch, L., Alves, R.S.A. & Silva, C.M.B., 1999. Field studies with the bacterial larvicide INPALBAC for *Simulium* spp. control in Rio Grande do Sul, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 94 (5): 679-681.
- Martof, B.S. & Scott, D.C., 1957. The food of the salamander *Leurognathus*. **Ecology** 38: 494-501.
- Medeiros, J.F. & Py-Daniel, V., 1999. Atividade hematofágica e infecção natural de três espécies de Simuliidae (Diptera: Culicomorpha) em Xitei/ Xidea, área indígena Yanomami, Roraima, Brasil. **Entomol. Vect.** 6 (3): 210-226.
- Molloy, D.P., 1987. The ecology of black fly parasites. 315-324. In: **Black Flies: Ecology, population management, and annotated world list**, (K.C. Kim & R. Merritt, eds.). The Pennsylvania State University Press, University Park & London, 528 pp.
- Molyneux, D.H., 1995. Onchocerciasis control in West Africa: current status and future of the Onchocerciasis Control Programme. **Parasitol. Today** 11 (11): 399-402.
- Palmer, R.W.; Edwardes, M. & Nevill, E.M., 1996. Downstream carry of larvicides used in the control of pest black flies (Diptera: Simuliidae) in the Orange river, South Africa. **J. Vect. Ecol.** 21: 37-47.
- Pedroso-de-Paiva, D. & Branco, E.P., 2000. O Borrachudo- Noções Básicas de Biologia e Controle. Circular Técnica 23, 48p.- Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.
- Pegoraro, R.A., 1993. Ciclo biológico de *Simulium (Chirostilbia) pertinax* Kollar, 1832 (Diptera: Simuliidae). **An. Soc. Ent. Bras.** 22 (1): 29-38.
- Porter, A.G., 1996. Mosquitocidal toxins, genes and bacteria: the hit squad. **Parasitol. Today** 12 (5): 175-179.

- Procunier, W.S., 1989. Cytological approaches to simuliid biosystematics in relation to the epidemiology and control of human onchocerciasis. **Genome** **32**: 559-569.
- Rapp Py-Daniel, L.H. & Py-Daniel, V., 1984. Observações sobre *Spatuloricaria evansi* (Boulenger, 1892) (Osteichthyes: Loricaridae) e a sua predação em Simuliidae (Diptera: Culicomorpha). **Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi, Zool.** **1** (2): 207-218.
- Ruas Neto, A.L. & Matias, R.S., 1985. Controle integrado do *Simulium* (*Chirostilbia*) *pertinax* Kollar, 1832. 2. A competição interespecífica como possível método de controle natural. **Bol. Saúde** **12** (2): 21-24.
- Ruas Neto, A.L., Pacheco, E. & Torres, M.A., 1984. Projeto de controle de simúlídeos, plano de pesquisa e dados coligidos. **B. Saúde**, Porto Alegre, **11** (2): 17-20.
- Sabino, J. & Castro, R.M.C., 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (sudeste do Brasil). **Rev. Bras. Biol.** **50** (1): 23-26.
- Shelley, A.J., 1988. Vector aspects of epidemiology of Onchocerciasis in Latin America. **Ann. Rev. Entomol.** **30**: 337-366.
- Souza, M.A.T. & Magni S.T., 1988. Observações preliminares sobre predação de estágios imaturos de simúlídeos por pássaros, Resumos, p. 70. In: **II Sem. Nac. de Vetores Urbanos e Animais Sinantrópicos / 3ª Reunião Brasileira sobre Simúlídeos**, 25-27 de julho de 1988. 98 p. CIFURB-MCN, Porto Alegre.
- Strieder, M.N., 1986. Ocorrência de Simuliidae (Diptera: Nematocera) no conteúdo estomacal de peixes do Arroio Feitoria, Picada Verão, Sapiranga, Rio Grande do Sul - Brasil. **Acta. Biol. Leopoldensia** **8** (1): 167-176.
- Strieder, M.N. & Corseuil, E., 1992. Atividades de hematofagia em Simuliidae (Diptera, Nematocera) na Picada Verão, Sapiranga, RS - Brasil. **Acta. Biol. Leopoldensia** **14** (2): 75-98.

- Tidwell, M.A. & Tidwell, M.A., 1982. Development of *Mansonella ozzardi* in *Simulium amazonicum*, *S. argentiscutum* and *Culicoides insinuatus* from Amazonas, Colombia. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** **31** (6): 1137-1141.
- Undeen, A.H. & Molloy, D.P., 1996. Use of stream width for determining the dosage rates of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* for larval black fly (Diptera: Simuliidae) control. **J. Am. Mosq. Control Ass.** **12** (2): 312-315.
- Vilarinhos, P.T.R.; Dias, J.M.C.S.; Andrade, C.F.S. & Araújo-Coutinho, C.J.P.C., 1998. Uso de bactérias para o controle de culicídeos e simuliídeos, 447-480. In: **Controle microbiano de insetos**, (S.B. Alves ed.), FEALQ, Piracicaba, 1163 pp.
- Viviani, A.B.P. & Araújo-Coutinho, C.J.P.C., 1999. Influência da temperatura no desenvolvimento embrionário de *Simulium pertinax* Kollar, 1832 (Diptera: Simuliidae). **Entomol. Vect.** **6** (6): 591-600.
- Wallace, A.R., 1889. **Viagens pelos rios Amazonas e Negro**. Editora Itatiaia & Edusp, 1979, São Paulo, 317 pp.
- Weiser, J. & Undeen, A.H., 1981. Diseases of blackflies, 181-196. In: **Blackflies, the future for biological methods in integrated control**, (M. LAIRD, ed.). Academic Press, London, 398 pp.
- Who, 1991. **Simulium, Training and information guide**. Vector Control Series, Division of Control of Tropical Diseases, World Health Organization. WHO/VBC/91.992. Geneva, 115 pp.
- Who, 2000. Onchocerciasis Control Program, Whorld Health Organization-Home Page. <<http://www.who.int/ocp>>.
- Wygodzinsky, P. & Coscarón, S., 1989. Revision of the Black fly Genus *Gigantodax* (Diptera: Simuliidae). **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** **189**:1-269.

SIMULIIDAE (DIPTERA: CULICOMORPHA) NO BRASIL. III. SOBRE O *Coscaroniellum ulyssesi* SP.N.

Victor Py-Daniel⁽¹⁾ & Sixto Coscarón⁽²⁾

Resumo

É descrita uma espécie nova para o gênero *Coscaroniellum* (Py-Daniel, 1983), *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n. São apresentadas comparações entre as espécies do gênero, como também é apresentada uma chave para diferenciação dos imaturos.

Abstract

Simuliidae (Diptera: Cumicomorpha) in Brazil. III. *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n. - *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n. is described. Comparisons are made within the species of the genus *Coscaroniellum* (Py-Daniel, 1983) and a differential key is presented for the immature (larvae and pupae).

Key words: Diptera, Simuliidae, Neotropical, *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n.

Atualmente estão assinaladas 6 espécies para o gênero *Coscaroniellum* (Py-Daniel, 1983): *C. goeldii* (Cerqueira & Nunes de Mello, 1967), *C. quadrifidum* (Lutz, 1917) *C. cauchense* (Floch & Abonnenc, 1946), *C. cerradense* (Coscarón, Cerqueira, Schumaker & Filho, 1992), *C. rassii* (Ramírez Pérez, 1980), *C. daltanhani* (Hamada & Adler, 1998) (Tab. I e II).

(1) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Ciências da Saúde, Laboratório de Filariose e Vetores, C. Postal 478, 69011-970, Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: pydaniel@inpa.gov.br (2) Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. Com auxílio do CNPq e do Projeto Endemias Focais da Amazônia.

Com base em material (preparações microscópicas) coletado pelo Dr. Jaime Ramírez Pérez, procedente da Venezuela, existe possibilidade de não ocorrer sinonímia da espécie *C. rassii* com *C. quadrifidum*, portanto até estudos mais aprofundados mantemos *C. rassii* como uma espécie válida.

C. ulyssesi sp.n., até o momento apenas foi encontrada no estado do Amazonas, Brasil, convivendo simpatricamente, com os imaturos, de *C. goeldii*, fato este que dificulta uma rápida diferenciação das mesmas no estágio larval, pois as larvas das duas espécies são extremamente semelhantes, sendo a determinação mais fácil pela composição numérica e tamanho dos filamentos branquiais da fase pupal. Esta espécie convive também com *C. quadrifidum*, *C. cauchense* e *Ectemnaspis rorotaense* (Floch & Abonnenc, 1946).

C. ulyssesi sp.n. foi citada anteriormente por Dellome Filho (1978) e Rios-Velasquez et al. (1999) como *Simulium* "6-B1".

***Coscaroniellum ulyssesi* sp.n.**

Macho: distímero podomórfico (Fig. 1A), com esporão apical alargado e achatado (Fig. 1B); calcipala e pedisulco bem desenvolvidos; basímeros mais longos que os distímeros.

Fêmea: proporções entre os segmentos do palpo V/IV/III = 1:0,48:0,55 ; índice frontal (IF) = 1,09, ou seja frente sub-isométrica (Fig. 5); triângulo fronto-ocular reduzido (Fig. 5); cibário com os braços laterais bem esclerotizados, com uma depressão central possuindo dentes rombos ladeada por 1+1 elevações com dentes agudos pequenos (Figs. 3, 4); maxila com 22-25 dentes (9-11/1/12-13) (Fig. 6); calcipala e pedisulco bem desenvolvidos; paraprotos relativamente reduzidos (Fig. 7).

Larva: Comprimento do último estágio larval = 4,12-4,24 mm (n=10); segmentos abdominais apresentando uma faixa escura circundante; proporções entre os segmentos antenais I:II:III = 1: 0,46-0,51:1,18-1,27; apódema cefálico com setas simples, pequenas; escleritos cervicais subelipsóides e livres (Fig. 8). Apenas um processo látero-mandibular (PLM), grosso, reto e trifido (Figs. 9, 10a e 10b); mandíbula com 8-10 dentes internos; dentes pré-apicais da mandíbula I > III > II; número de raios dos leques cefálico = 30-36; raios dos leques cefálicos sem mancha (linha

escurecida); ápice da antena ultrapassando o ápice da haste do leque cefálico; proporções entre o hipostômio (HIP) / ponte pré-gular (PPG) / fenda gular (FG) = 1:0,78-1,01:1,32-1,52 (Fig. 11); proporções entre a PPG /HIP = 1:1,5-1,69; esclerito anal em forma de X com braços posteriores curtos (Fig. 12); disco anal com 57-62 fileiras de ganchos e com 9-13 ganchos por fileira; papilas anais compostas de 3 ramos com 4-6 lóbulos cada um.

Pupa: casulo chineliforme, com projeção dorsal, com comprimento dorsal de 2,17-2,94 mm e ventral de 1,88-2,70 mm; textura do casulo tipo fibrosa; comprimento total dos filamentos branquiais = 4,51-5,23 mm; número total dos filamentos branquiais terminais é de 6 (Fig. 14), fórmula branquial (FB) = $1[1(1(2)+1(2))+1(2)]$; filamentos branquiais (FB) maiores que o comprimento do casulo, ramo basilar (RB) da brânquia maior que o ramo principal dorsal (RPD), ramo branquial basilar longo, ramo branquial principal dorsal longo; tricomas cefálicas faciais trífidas, longas; tricomas cefálicas frontais bífidas, longas; tubérculos dorsais do tórax subtriangulares; tricomas centrais do tórax em número de 5+5, trífidas e/ou quadrífidas (Fig. 13); tergito V do abdome pupal com dentículos.

Observações gerais

1. Tanto *C. ulyssesi* sp.n. (Fig. 10a,b) como *C. goeldii* (Fig. 10c) apresentam o PLM com dois ramos nitidamente diferenciados, ou seja o ramo posterior é maior e mais alargado, sendo que *ulyssesi* sp.n. ainda apresenta o ramo posterior subdividido apicalmente, totalizando portanto 3 ramos terminais, enquanto *C. goeldii* apenas apresenta os dois ramos principais simples, totalizando 2 ramos terminais. Esta é a característica básica que possibilita diferenciar estas duas espécies ao nível de microestruturas.
2. Dentre as espécies que tem o PLM diferente da forma simples, *C. cerradense* (bífido), diferencia-se das duas anteriores pelo ramo anterior ser longo/largo e portanto mais conspícuo que o posterior que é pequeno, ou seja o inverso do apresentado em *C. goeldii* e *C. ulyssesi* sp.n.
3. Na descrição da larva de *C. goeldii* os autores informam que existe um processo ("..... processo na base dos grandes dentes apicais, de ponta trífida."), o que indica que provavelmente houve confusão na descrição

desta espécie, por serem *C. ulyssesi* e *C. goeldii* simpátricos e extremamente semelhantes, descreveram a larva de *C. ulyssesi* como *C. goeldii*. Nas coleções do INPA não achamos as lâminas que originaram as referidas descrições e desenhos, portanto fica a dúvida se *C. goeldii* pode apresentar as variações numéricas (dos ápices do PLM) assinaladas aqui apenas para *C. ulyssesi* ou se realmente ocorreu uma descrição trocada.

4. Outra característica prática (por *C. ulyssesi* apresentar simpatria com *C. goeldii*) e que é de grande utilidade ocorre no histoblasto branquial: em *C. ulyssesi* o ramo basilar é mais curto, não atingindo a região oposta da base do histoblasto (em *C. goeldii* o ramo basilar é mais longo, e atinge até a região oposta da base). Esta característica pode evitar a necessidade de dissecação do histoblasto, no sentido de visualizar o número dos filamentos branquiais terminais, o que facilita a determinação destas espécies.

Etimologia: o nome desta espécie é em homenagem ao Sr. Ulysses Carvalho Barbosa, técnico do INPA que trabalhou com o primeiro autor por mais de 15 anos.

Material examinado: *C. ulyssesi* sp.n. - Brasil, Amazonas, Mun. Manaus, Igarapé São Ramão (acesso por estrada que passa pela parte posterior da Reserva Florestal Adolpho Ducke (INPA), 15.III.1984, col. Ulysses Carvalho Barbosa, INPA nº 6016 (larvas e pupas no álcool), lâmina nº 6016-A (" com a respectiva exúvia pupal - Holótipo), nesta lâmina também estão uma fêmea e uma larva, lâmina nº 6016-B (3 larvas), lâmina nº 6016-C; 27.III.1984, col. Ulysses C. Barbosa, INPA nº 6270 (pupas no álcool). Igarapé da Primeira Represa, Estação de Piscicultura, Reserva F. Adolpho Ducke, 15.III.1984, col. Ulysses C. Barbosa, INPA nº 6017 (larvas e pupas no álcool). Igarapé da Segunda Represa, Estação de Piscicultura, Reserva F. Adolpho Ducke, 15.III.1984, col. Ulysses C. Barbosa, INPA nº 6018 (larvas e pupas no álcool). Igarapé do Jacaré, Estação de Piscicultura, Reserva F. Adolpho Ducke, 15.III.1984, col. Ulysses C. Barbosa, INPA nº 6019 (larvas e pupa/exúvia no álcool). Igarapé Traíra, Estação de Piscicultura, Reserva F. Adolpho Ducke, 15.III.1984, col. Ulysses C. Barbosa, INPA nº 6020 (larvas no álcool). Rio Cuieiras, afluente do rio Negro (em corredeira), 06.X.1977, col. Júlio Dellome Filho, INPA nº 5880 (2 larvas e 1 exúvia pupal no álcool). Igarapé s/nome (na época Mun. Manaus, atualmente é Mun. Presidente

Figueiredo), que cruza a BR-174 no Km 116 (Manaus => Caracarái), 01.VI.1975, cols. J.A.S. Nunes de Mello, Flavio Almeida e Júlio Dellome Filho, INPA nº 5072 (pupas no álcool). Igarapé da Corredeira (na época Mun. Manaus, atualmente é Mun. Presidente Figueiredo), que cruza a BR-174 no Km 113 (Manaus => Caracarái) nº 5087 (pupas no álcool), nº 5087-3 (exúvia pupal no álcool), nº 5087-9 (1" alf. + exúvia pupal no álcool), nº 5087-20 (1" alf. + exúvia pupal no álcool), nº 5087-26 (1" alf. + exúvia pupal no álcool), nº 5087-35 (1" alf + exúvia pupal no álcool), nº 5087-41 (1" alf. + exúvia pupal no álcool); 06.I.1977, cols. Monjeló e Eduardo V. da Silva, INPA nº 5212 (larvas e pupas no álcool). Igarapé das Lajes, Cachoeira Alta, (na época Mun. Manaus, atualmente é Mun. Presidente Figueiredo), que cruza a BR-174 no Km 130 (Manaus => Caracarái), 02.VI.1975, cols. J.A.S. Nunes de Mello, Flavio Almeida, Júlio Dellome Filho, Antonio Faustino e Waldomiro, INPA nº 5075-5 (1 exuvia ~ no álcool). Mun. Puraquequara, Ig. Aganízia, faz. AGRAMAQ, rodovia AM-10, Km 45, 21.VII.1982, col. V.Py-Daniel, INPA nº 6269 (pupas no álcool).

Depósito do Tipo: tanto o Holótipo como o material adicional está depositado na Coleção de Simuliidae do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brasil.

Chaves de diferenciação para os imaturos das espécies de *Coscaroniellum* (Py-Daniel,1983)

Pupa

- 1(0). Número de filamentos branquiais terminais igual a 4 2
 - . Número de filamentos branquiais terminais igual a 6 3
 - . Número de filamentos branquiais terminais igual a 8 *goeldii*

- 2(1). Comprimento dos filamentos branquiais e comprimento ventral do casulo próximos a isometria (2,2-2,6 mm / 2,0-2,6 mm); filamentos braquiais curtos (abaixo de 2,8 mm); tricomas torácicas centrais bifidas e/ou multiplas *cauchense*
 - . Filamentos branquiais nitidamente maiores que o comprimento ventral do casulo (3,3-3,4 mm / 2,8 mm); filamentos branquiais de tamanho

médio (entre 3 e 4 mm.); tricomas torácicas centrais apenas
bífidas *quadrifidum*

3(1). Comprimento dos filamentos branquiais médios (entre 3 e 4 mm.);
tricomas torácicas centrais apenas bífidas; ramo basilar da branquia
menor que o ramo principal dorsal (RB<RPD); ramo basilar da branquia
curto; ramo principal dorsal curto 4

. Filamentos branquiais longos (igual ou acima de de 4,5 mm: 4,51-
5,23 mm); tricomas torácicas centrais bífidas e/ou multiplas; ramo
basilar da branquia maior que o ramo principal dorsal (RB>RPD);
ramo basilar da branquia longo; ramo principal dorsal
longo..... *ulyssesi* sp.n.

4(3). Textura do casulo tipo fibrosa; presença de denticulos no tergito abdo-
minal V; tuberculos dorsais do tórax arredonda dos *daltanhani*

. Textura do casulo tipo gelatinosa; ausência de dentículos no tergito
abdominal V; tuberculos dorsais do tórax subtriangulares *cerradense*

Larva

1(0). Processo Látero-Mandibular (PLM) reto [PLM grosso; número de fileiras
de ganchos do disco anal abaixo de 70] 2

. PLM sinuoso 4

. PLM predominantemente curvo podendo ser ocasionalmente sinuoso
[PLM fino; número de fileiras de ganchos do disco anal abaixo de 70;
número de papilas anais (por lóbulo) entre 9 e 13; hipostômio (HIP)
entre duas e três vezes maior que a Ponte Pré-Gular (PPG) (2,2-2,9);
mandíbula com o II dente pré-apical maior ou igual ao III] *quadrifidum*

2(1). Número de papilas anais (por lóbulo) entre 4 e 7; PLM bífido ou trífido;
mandíbula com o III dente pré-apical normalmente maior que o II,
ocasionalmente iguais; [ramo anterior do PLM menor que o posterior;
proporções entre os segmentos antenas: III>I>II] 3

. Número de papilas anais (por lóbulo) entre 9-13; PLM simples.

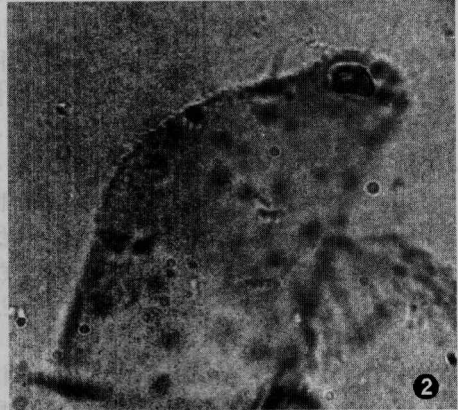
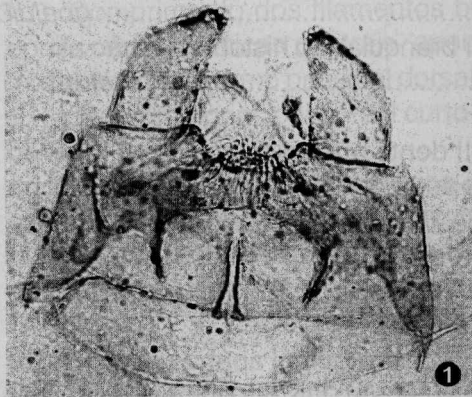
mandíbula com o II dente pré-apical maior ou igual ao III *daltanhani*

3(2). PLM bifido; (ápice do ramo basilar branquial, no histoblasto, atinge a região oposta da base) *goeldii*

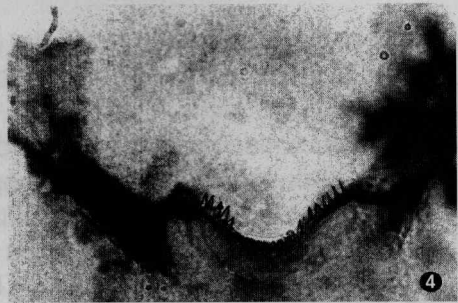
. PLM trifido; (ápice do ramo basilar branquial, no histoblasto, não atinge a região oposta da base) *ulyssesi* sp.n.

4(1). PLM simples; mandíbula com o II dente pré-apical maior ou igual ao III; proporções entre os segmentos antenais : III>I>II; número de fileiras de ganchos do disco anal abaixo de 70 (57-66); hipostômio (HIP) cerca de duas vezes maior que a Ponte Pré-Gular (PPG) (1,9-2,2); [PLM fino].....*cauchense*

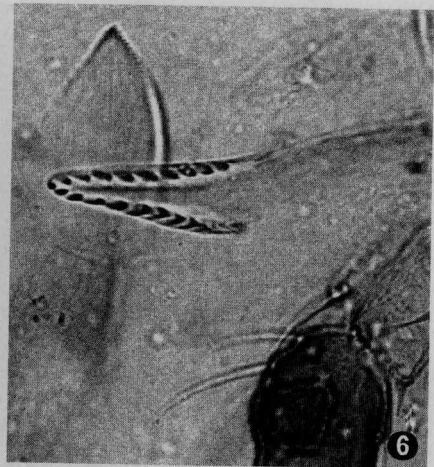
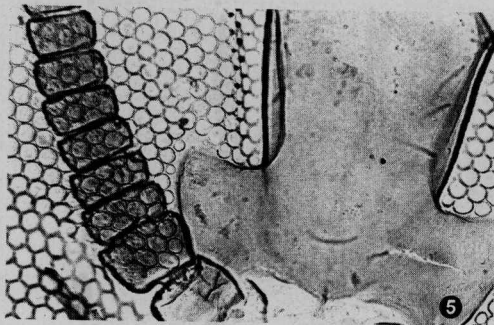
. PLM bifido; mandíbula com o II dente pré-apical apenas maior que o III; proporções entre os segmentos antenais : III>I=II; número de fileiras de ganchos do disco anal igual ou acima a 80 (80-84); HIP cerca de quatro vezes maior que a PPG (3,94); [PLM grosso; ramo anterior do PLM maior que o posterior]*cerradense*



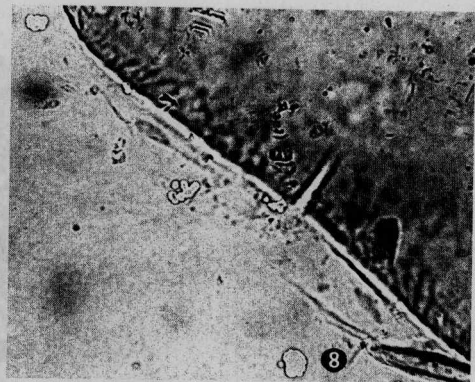
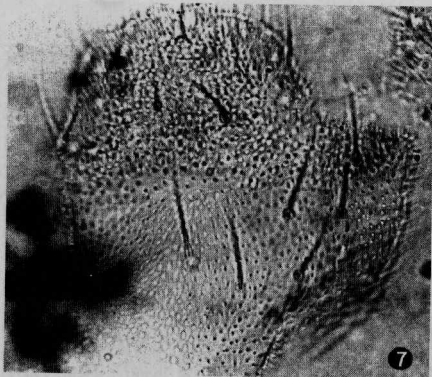
Coscaroniellum ulysseesi sp.n., macho. Fig. 1: distímero, basímero e placa ventral; Fig. 2: ápice do distímero evidenciando o esporão apical achatado e alargado.



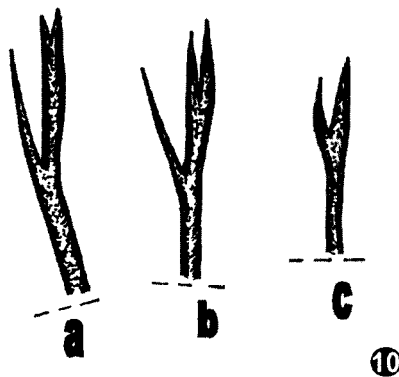
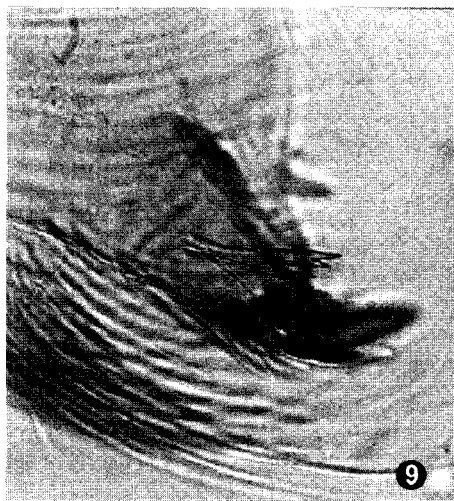
Coscaroniellum ulysseesi sp.n., fêmea. Fig. 3: cibário; Fig. 4: pormenor do cibário evidenciando os dentes laterais agudos e os centrais arredondados.



Coscaroniellum ulysseesi sp.n., fêmea. Fig. 5: frente e triângulo fronto-ocular; Fig. 6: maxila.



Coscaroniellum ulysseesi sp.n.. Fig. 7: cerco e paraprocto da fêmea; Fig. 8: escleritos cervicais da larva.



Coscaroniellum ulyssesi sp.n., larva. Fig. 9: ápice da mandíbula evidenciando o PLM trífido; Fig. 10 (a, b): variações do processo látero-mandibular. *Coscaroniellum goeldii*, larva. Fig. 10 (c): processo látero-mandibular.



Coscaroniellum ulyssesi sp.n., larva. Fig. 11: hipostômio, ponte pré-gular e fenda gular; Fig. 12: esclerito anal.

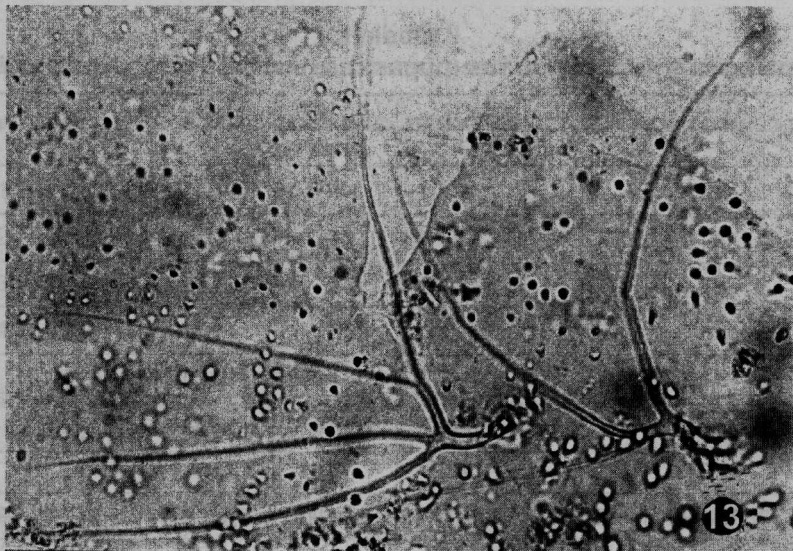


Figura 13: *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n., pupa. Tricomas torácicos centro-dorsais.

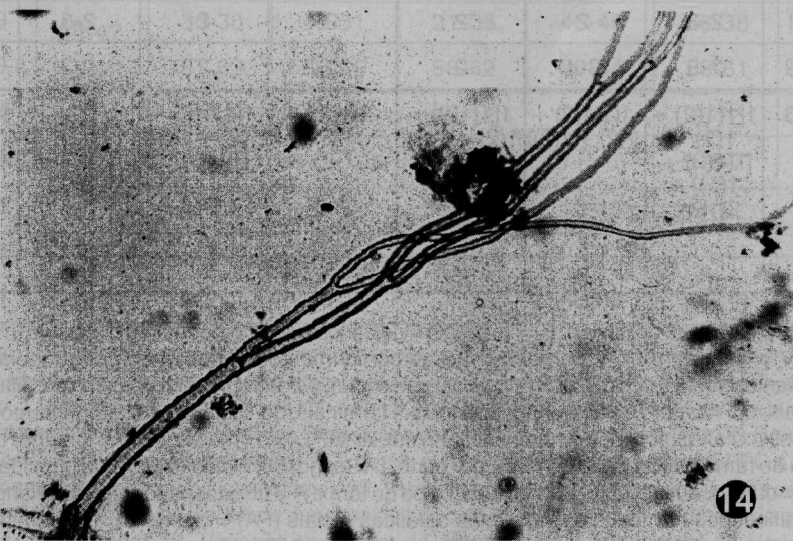


Figura 14: *Coscaroniellum ulyssesi* sp.n., pupa. Filamentos branquiais.

Tabela I
Comparação entre os imaturos (pupas) assinalados para *Coscaroniellum*

Carater / spp	goeldii	ulyssesi	daltanhani	quadrifidum	cerradense	cauchense	rassii
P - 01	F	F	F	F	G	F	F
P - 02	D / 1,7 - 1,8 - V / 2,1-2,2	D / 2,17 - 2,94 - V / 1,88 - 2,70	D / 3,0 - 3,4 - V / 2,7 - 3,4	D / 2,3 - 2,5 - V / 2,8	D / 2,1 - 2,4 - V / 2,6 - 2,8	D / 1,8 - 2,3 - V / 2,0 - 2,6	? ?
P - 03	1,79 - 2,02	2,07 - 1,77	1,3 - 1,17	1,43 - 1,36	1,42 - 1,66	1,2 - 1,13	?
P - 04	3,05-3,64	4,51-5,23	3,9-4,0	3,3-3,4	3,0-4,0	2,2-2,6	3,8
P - 05	8	6	6	4	6	4	4
P - 06	RB>RP	RB>RP	RB<RP	RB<RP	RB<RP	RB<RP	RB<RP
P - 07	L	L	C	C	C	C	C
P - 08	C	L	C	L	C	L	L
P - 09	T	T	A	T	T	T	T
P - 10	3-5	3	2	2	2	2	2
P - 11	2-3	2	2	2	2	2-3	2
P - 12	2-5	3-4	2	2	2	2-3	2
P - 13	1[1(1(2) + 1(1) + 1(1(2) + 1(1)) + 1(2))]	1[1(1(2) + 1(2) + 1(2))]	1[1(1(2) + 1(2) + 1(2))]	1[1(2) + 1(2)]	1[1(1(2) + 1(2) + 1(2))]	1[1(2) + 1(2)]	1[1(2) + 1(2)]
P - 14	P	P	P	P	A	P	?

P = Pupa; 01. Textura do casulo: F = fibrosa, G = gelatinosa; 02. Comprimento do casulo (mm): D = dorsal; V = ventral; 03. Proporções entre os comprimentos dos filamentos branquiais e os comprimentos dorsais dos casulos (míminas / máximas); 04. Comprimento máximo dos filamentos branquiais; 05. Número de filamentos branquiais terminais; 06. Relação de comprimento entre o ramo basilar branquial (RB) e o ramo primário dorsal (RP), (>) = maior que; (<) = menor que; 07. Relação do ramo basilar braquial (RB): C = curto, L = longo; 08. Relação do ramo principal dorsal (RP): C = curto, L = longo; 09. Tipo de tubérculos do tórax: A = arredondados, T = subtriangulares; 10. Ramificações terminais das tricomas cefálicas faciais (FA) = (número); 11. Ramificações terminais das tricomas cefálicas frontais (FR) = (número); 12. Ramificações terminais das tricomas torácicas centrais (5+5) = (número); 13. Fórmula branquial; 14. Denticulos no tergito abdominal V: P = presentes; A = ausentes; ? = desconhecido.

Tabela II
Comparação entre os imaturos (larvas) assinalados para *Coscaroniellum*

Carater / spp	goeldii	ulyssesi	daltanhani	quadrifidum	cerradense	cauchense	rassii
L - 01	1	1	1	1-2	1	1	?
L - 02	G	G	G*	F	G	F	?
L - 03	B	T	S	S	B	S	?
L - 04	R	R	R	C/S	S	S	?
L - 05 ^(I) (II) (III)	1 03-053 1,14-1,4	1 0,46-0,51 1,18-1,27	1 0,7-0,9 1,2-1,5	1 0,68-0,79 1,14-1,27	1 1 1,1	1 0,40-0,46 1,5-1,63	?
(HIP) L - 06 (PPG) (FG)	1 0,55-0,95 1,23-1,35	1 0,78-1,01 1,32-1,52	1 0,35-0,66 1,31-1,73	1 0,33-0,47 1,21-1,87	1 0,48 1,91	1 0,45-0,65 1,45-1,76	?
L - 07 (PPG) (HIP)	1 1,4-1,5	1 1,5-1,69	1 1,5-1,8	1 2,2-2,9	1 3,94	1 1,9-2,1	?
L - 08	3,6-3,8	4,12-4,24	4,8-5,5	3,8-4,0	4,3-4,7	3,1-3,9	?
L - 09	38-47	30-36	49-51	31-35	40-46	36-38	?
L - 10	59-62	57-62	60-66	58-62	80-84	58-61	?
L - 11	9-12	9-13	12-13	10-12	13	9-12	?
L - 12	3 (5-7)	3 (4-6)	3 (9-10)	3 (10-13)	3 (5-6)	3 (5-7)	?
L - 13	8-10	8-10	8-9	8-13	13-15	9-12	?
L - 14	S	S	S	S	S	S	?
L - 15	I>III<II	I>III<II	I>II<III	I>II<III	I>II<III	I>II<III	?

L = Larva; 01. Número de processos látero-mandibulares (PLM); 02. Largura do PLM: G = grosso, G* = grosso tipo escama (a base do terço apical é mais larga), F = fino; 03. Ápice do PLM: S = simples, B = bifido, T = trifido; 04. Forma do PLM: R = reto, S = sinuoso, C/S = predominantemente curvo mas ocasionalmente um pouco sinuoso; 05. Proporções dos segmentos antenais I/II/III; 06. Proporções entre hipostômio (HIP) / ponte pré-gular (PPG) / fenda gular (FG); 07. Proporções entre PPG e HIP; 08. Comprimento total da larva (último estágio); 09. Variação no número de raios dos leques cefálicos; 10. Variação no número de fileiras de ganchos do disco anal; 11. Variação no número de ganchos por fileira do disco anal; 12. Variação no número de lóbulos nas 3 papilas anais; 13. Variação no número de dentes internos da mandíbula; 14. Setas do apódema cefálico: S = simples; 15. Proporções entre os dentes pré-apicais da mandíbula; ? = desconhecido.

Referências Bibliográficas

- Cerqueira, N.L. & Nunes de Mello, J.A., 1967. Simuliidae da Amazônia II - Descrição de *Simulium goeldii* sp.n. **Amazoniana** 1(2):125-130.
- Coscarón, S.; Cerqueira, R.L.; Schumaker, T.T.S. & Filho, V.L.S., 1992. Nuevos datos sobre distribución de simúlidos de Brasil y descripción de *Simulium (Coscaroniellum) cerradense* sp.n. (Diptera, Simuliidae). **Rev. Bras. Entomol.** 36(1):111-119.
- Dellome Filho, J., 1978. **Fatores Físico-Químicos dos criadouros de Simuliidae (Diptera, Nematocera)**. Dissertação de Mestrado, Manaus, INPA/FUA. 75 pp.
- Floch, H. & Abonnenc, E., 1946. Simúlides de la Guyane Française (II). *S. cauchense* n.sp., *S. oyapockense* n.sp., *S. iracouboense* n.sp. . **Publ. Inst. Pasteur Guyane Franç. Terr. l'Inini** 137:1-19.
- Lutz, A., 1917. Terceira contribuição para o conhecimento das espécies brasileiras do gênero "Simulium". O píum do norte (*Simulium amazonicum*). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 9(1):63-67.
- Hamada, N. & Adler, P.H., 1998. A new species of *Simulium* (Diptera: Simuliidae) from open areas in Central Amazonia, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 9(3): 213-325.
- Py-Daniel, V., 1983. Caracterização de dois novos subgêneros em Simuliidae (Diptera: Culicomorpha) Neotropical. **Amazoniana** 7(2):159-223.
- Ramírez Pérez, J., 1980. Descripción de cuatro nuevas especies de *Simulium* Latreille, 1802 (Diptera, Simuliidae) de la región amazónica de Venezuela. **Bol. Dir. Malariaol. Saneamiento Amb.** 20 (1-4):59-69.
- Rios-Velasquez, C.; Hamada, N. & Adler, P., 1999. Citotaxonomia de *Simulium goeldii* e *Simulium* "6-B1" (Diptera: Simuliidae) na Amazônia Central. I **Simpósio de Pós-Graduação do INPA/FUA**, Manaus, p. 44.

**CONSIDERAÇÕES SOBRE UMA NOVA ESPÉCIE DO
GÊNERO *Rhodnius* STÅL, DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, TRIATOMINAE)**

**Vera da Costa Valente⁽¹⁾, Sebastião Aldo da Silva Valente⁽¹⁾,
Rodolfo Ubaldo Carcavallo⁽²⁾, Dayse da Silva Rocha⁽²⁾,
Cleber Galvão⁽²⁾ & José Jurberg⁽²⁾**

Resumo

Uma nova espécie de *Rhodnius* foi descrita baseada em espécimes provenientes do Estado do Pará, Brasil e comparada com *Rhodnius dalessandroi* Carcavallo & Barreto 1976. Os caracteres mais importantes usados na diagnose de *Rhodnius milesi* n. sp. e *R. dalessandroi* são as relações na cabeça, segmentos do rostro e escutelo. A genitália masculina tem um segundo processo do falosoma somente encontrado anteriormente em *R. nasutus*.

Abstract

Considerations about a new species of the genus *Rhodnius* Stål, of the State of Pará, Brazil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) - A new species of *Rhodnius* was described based on specimens proceeding from state of Pará, Brazil and compared with specimens of *Rhodnius dalessandroi* Carcavallo & Barreto 1976. The most

(1)Coordenação de Parasitologia, Programa de Doença de Chagas, Instituto Evandro Chagas, PA. Rodovia BR 316, km 7, s/nº, CP 50, 67030-070, Ananindeua, PA, (2) Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail galvao@gene.dbbm.fiocruz.br
Com auxílio do CNPq, FAPERJ, Convênio FNS/Fiocruz nº 123/97, Projeto (PPD-G7) MMA/MCT/FINEP – INPA/IEC sob o nº 76.97.0290.00 e ECLAT.

important characters used to separate *Rhodnius milesi* n. sp. from *R. dalessandroi* are the relationships on the head, rostral segments and scutellum. The male genitalia has a second phallosome process, only found in *R. nasutus*.

Key words: *Rhodnius*, Triatominae, Chagas disease, new species

Introdução

O gênero *Rhodnius* Stål, 1859 continua até o presente sendo de fácil caracterização, porém de difícil identificação a nível específico como ressaltado por Lent (1948). Nesta ocasião, eram conhecidas somente sete espécies e dessa data em diante foram descritas outras cinco espécies (Lent & Wygodzinsky, 1979). Com *R. stali* Lent, Jurberg & Galvão, 1993 e *R. colombiensis* Mejia, Galvão & Jurberg, 1999 o número de espécies do gênero chegou a 14. A análise comparativa dos parâmetros fálcos aliados a morfometria da cabeça, antena e rostro, foi útil para uma melhor caracterização das espécies do gênero (Jurberg 1995, Jurberg e Galvão 1997, Jurberg et al. 1998, Carcavallo et al. 1999b, Carcavallo et al. 2000).

Um amplo horizonte sobre a fauna triatomínica precisa ser investigado em novas fronteiras da Amazônia Brasileira, já que até o momento 18 espécies foram referidas naquela região (Valente, 1998) (Tabela I). As últimas espécies do gênero *Rhodnius* descritas no Estado do Pará foram *R. paraensis* Sherlock, Guitton & Miles, 1977 encontrada em ninhos de roedores num bosque do centro de Belém e *R. jacundaensis* Serra, Serra & Von Atzingen, 1980 encontrada no sul do Pará, esta última, porém, não pôde ser considerada como válida por não respeitar o artigo 9º do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Lent et al. 1993). Além disso, a descrição de Serra, Serra & Von Atzingen diz: “ Faixa dorsal mediana da cabeça amarela e estreita... Faixas escuras do pronoto estreitas; Manchas do conexivo dorsal estreitas com prolongamento longo afilado...” , caracteres que *R. milesi* não possui. Desde então, estas espécies não tem sido encontradas na região. *Rhodnius dalessandroi* foi descrita em 1976 por Carcavallo & Barreto com espécimes provenientes da Colômbia e tinha sido erroneamente determinada como *Rhodnius brethesi* Matta 1919 por D' Alessandro et al. (1971). Posteriormente Martínez (1984) fez uma caracterização

taxonômica desta espécie, que até hoje tem sua ocorrência assinalada para a região leste da Colômbia (Carcavallo et al. 1999a).

Em agosto de 1999 foram coletados dois espécimes em palmeiras *Maximiliana regia* (Inajá) e *Attalea speciosa* (Babaçu) no Município de Bragança, situado no nordeste do Estado do Pará, entre os meridianos 46°45'06"W e 46°48'18"W e paralelos 01° 01'21"S e 01° 04'46"S no sítio Faustino, Campos de Baixo, localizado ao longo da Rodovia Bragança-Ajuruteua a uma altitude média de 30m (Fig. 1), e identificados como pertencentes ao gênero *Rhodnius*. Material adicional foi incorporado ao insetário onde se desenvolveu uma colônia. O aspecto geral desses espécimes era muito próximo ao de *R. dalessandroi* Carcavallo & Barreto 1976, entretanto, sua localização geográfica estava no extremo oposto da região Amazônica, em Bragança, Pará, Brasil. Além disso, um exame mais detalhado mostrou tratar-se de um novo táxon que agora descrevemos. A genitália masculina não pode ser comparada devido a difícil interpretação das figuras da descrição original de *R. dalessandroi*.

Descrição

***Rhodnius milesi* sp.n. Carcavallo, Rocha, Galvão & Jurberg (Fig. 2)**

Comprimento total dos machos 20mm, comprimento da cabeça 4,5 mm, largura da cabeça ao nível dos olhos 1,5mm, relação comprimento/largura da cabeça 1:0,33, Comprimento do pronoto 2,9mm, largura do pronoto 4mm, largura do abdômen 5mm, relação cabeça/pronoto 1:0,6.

Cor geral marrom escuro, quase preto, são mais claros e amarelados: a região central longitudinal da cabeça com duas bandas laterais pós-oculares, os bordos externos e as carenas paramedianas do pronoto, o desenho do escutelo em forma de dois "Y" unidos pela base e as nervuras do cório. São de cor marrom mais clara que a cor geral as patas e membranas dos hemiélitros.

Cabeça 3 vezes mais longa que larga a nível dos olhos. O comprimento da região ante-ocular é 4,2 vezes a largura da mesma região em sua área mais estreita. A região anteocular é muito longa, 4,4 vezes mais longa que a pós ocular (Fig. 3).

A região inter-ocular (sinlipsis) e da mesma largura que um olho em vista dorsal. Toda a superfície dorsal é lisa com pilosidade curta e escassa.

Genas sobrepõem o limite entre o clipeo e o anteclipeo. Jugas mais escuras que as estruturas anteriores.

Tubérculo antenal divergente com um dentículo apical. Primeiro segmento antenal grosso e com escassas cerdas, preto igual ao segundo e a metade proximal do terceiro; a metade distal do terceiro é progressivamente mais clara; o quarto é claro com exceção dos extremos que são escuros; relação dos segmentos antenais 1:8,7:3,5:2,5. Em vista lateral, os olhos não atingem o bordo superior da cabeça, mas sobrepõem o limite inferior.

O primeiro segmento do rostro atinge o começo do tubérculo antenífero, e a relação dos segmentos rostrais é 1: 3,5: 0,8. (Fig. 3).

Pronoto finamente granuloso, ângulos ântero laterais pouco saliente. Não existem tubérculos discais nem laterais. Bordos laterais amarelos, igual as duas faixas paramedianas que terminam na borda posterior e continuam com o desenho do escutelo. Ângulos humerais pouco salientes. A divisão entre os lobos anterior e posterior é pouco acentuada. (Fig. 4).

Escutelo mais longo que largo (Fig. 4). Proesterno com sulcos estridulatório profundo e muito estriado. Patas com coxas amarelas, fêmures sem espinhos nem tubérculos subapicais, tíbias anteriores e médias com fossetas esponjosas, tarsos com unhas fortes e densa pilosidade.

Hemiélitros com as nervuras bem marcadas, no cório e na membrana, atinge o bordo posterior do abdôme, que é convexo, com pilosidade abundante e curta de cor amarela no centro e marron quase preto nas áreas laterais, ventrais, conexivo com a unidade anterior de cada segmento preta e a posterior clara.

Os espiráculos são amarelos, a um diâmetro de distância de sutura conexival.

Genitália do macho:

A genitália dos machos é formada pelos 8^o e 9^o segmentos, sendo o último denominado pigóforo. Os parâmeros (Pa) estão implantados na região terminal e dorsal do pigóforo, apresentam-se de forma cilíndrica e arqueados na vista de perfil, no ápice com projeção aguçada voltada para baixo, apresentando a face externa recoberta de pêlos (Fig. 5a).

Processo mediano do pigóforo (PrP) (Fig. 5b) apresenta base curva, e ponta romba e arredondada. O falo (Ph) (Fig. 5c) é formado pelo aparelho

articular (Apb) e pelo edeago (Ae). Em repouso, o aparelho articular esta dorsalmente fletido sobre o edeago.

O aparelho articular (Apb) tem forma de "Y" invertido, as estruturas pares formam a placa basal (Plb), soldada a ela existe uma lâmina denominada extensão mediana da placa basal (EPlb), unindo dois pontos da placa basal esta ponte basal (PB) de onde emerge o processo do gonoporo (PrG). (Figs. 5, 6 e 7).

O edeago (Ae) é uma estrutura globosa complexa, que contém o falosoma (Ph), endosoma (En), conjutiva (Cj) com seus processos 1 e 2 (PrCj1 e PrCj2). (Figs. 5, 6 e 7).

O falosoma (Ph) é uma placa laminar, localizada na região inferior do edeago servindo para sustenta-la a, tendo na base 1 + 1 processo do falosoma (PrPh1) e na região interna uma estrutura com o mesmo formato do falosoma, porém de menor tamanho (PrPh2). (Figs. 5, 6 e 7).

Entre a base do falosoma (Ph) e a ponte basal (PB) existe uma membrana (M) bastante elástica.

O endosoma é membranoso, elástico com sua superfície espinhosa, tendo soldados a sua estrutura um par de laminas alongadas e delgadas processo do endosoma 1 (PrEn1) e uma lamina retangular com bordo superior arqueado e o inferior escavado processo do endosoma 2 (PrEn2) (Figs. 5,6 e 7).

Etimologia:

O nome desta espécie é uma homenagem ao Prof. Dr. Michael A. Miles da London School of Hygiene and Tropical Medicine e autor de mais de 200 trabalhos científicos, principalmente sobre *Trypanosoma cruzi*, Triatominae, doença de Chagas e Leishmanioses. Implantou um convênio de cooperação abrangendo Wellcome Trust, London School e o Instituto Evandro Chagas, em 1977, que permitiu trabalhos sobre ecoepidemiologia de mamíferos reservatórios e Triatomíneos silvestres e a caracterização bioquímica do *T. cruzi* em duas subdivisões (ZI e ZII) hoje reconhecidas como *T. cruzi* I e *T. cruzi* II.

Material examinado:

Rhodnius milesi sp.n. - Holótipo macho nº 5614, parátipos machos nº 5613, 5652; Alótipo fêmea nº 5653 provenientes do Município de Bragança, Estado do Pará, Brasil depositados na Coleção Rodolfo Carcavallo.

Rhodnius dalessandroi - Holótipo macho nº 221, Alótipo fêmea nº 222 provenientes de Barbascal, Meta, Colômbia depositadas na Coleção Rodolfo Carcavallo que faz parte do acervo da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, e estão sob a responsabilidade e guarda do Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos, Departamento de Entomologia do Instituto Oswaldo Cruz.

Diagnose:

Espécie próxima a *Rhodnius dalessandroi*, diferenciada pela proporção das áreas da cabeça e pronoto, pela cor geral e desenho e pela genitália, com caracteres muito especiais na espécie nova. O falosoma de *R. milesi* possui uma estrutura que só foi encontrada até hoje em *R. nasutus* Stål, 1859 o processo do falosoma 2 (PrPh2).

Carcavallo et al. 2000 propuseram alguns complexos específicos para o gênero *Rhodnius*. Complexo **pictipes**: *R. pictipes* e *R. stali*; complexo **prolixus**: *R. prolixus*, *R. neglectus*, *R. robustus*, *R. nasutus* e *R. domesticus*; complexo **pallescens**: *R. pallescens*, *R. ecuadoriensis* e *R. colombiensis* e complexo **dalessandroi**: *R. dallesandroi* e *Rhodnius milesi* sp. n. Apesar de *R. milesi* sp. n. possuir o processo do falosoma 2, semelhante a *Rhodnius nasutus* Stål, 1859 (fig. 85 de Lent & Jurberg 1969), as demais características morfológicas nos levaram a incluí-lo no complexo *dalessandroi*.

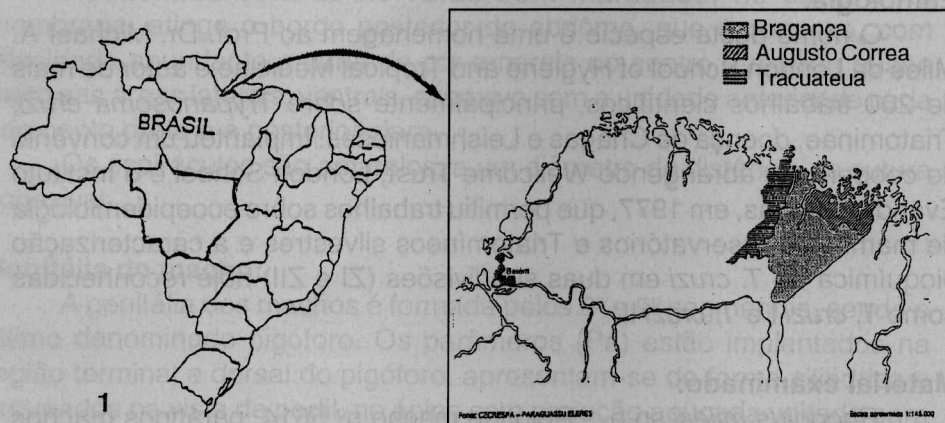


Figura 1: Mapa do Brasil com destaque para a região Bragantina, estado do Pará.



2

Figura 2: *Rhodnius milesi* sp.n., macho.

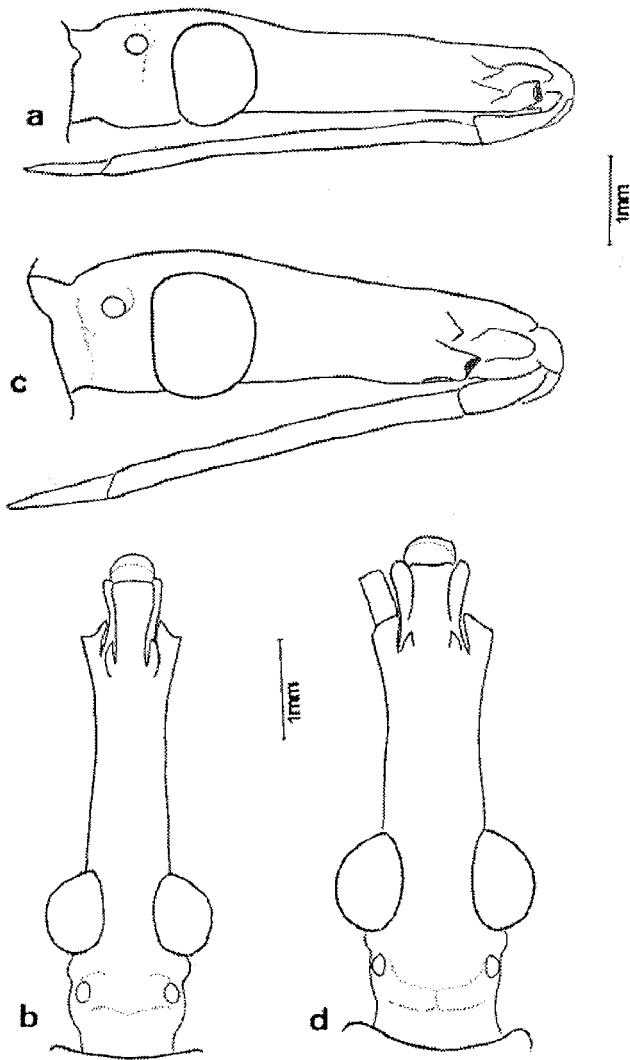


Figura 3: Cabeça em vista dorsal e lateral; a e b: *Rhodnius milesi* sp.n.; c e d: *Rhodnius dalessandroi*.

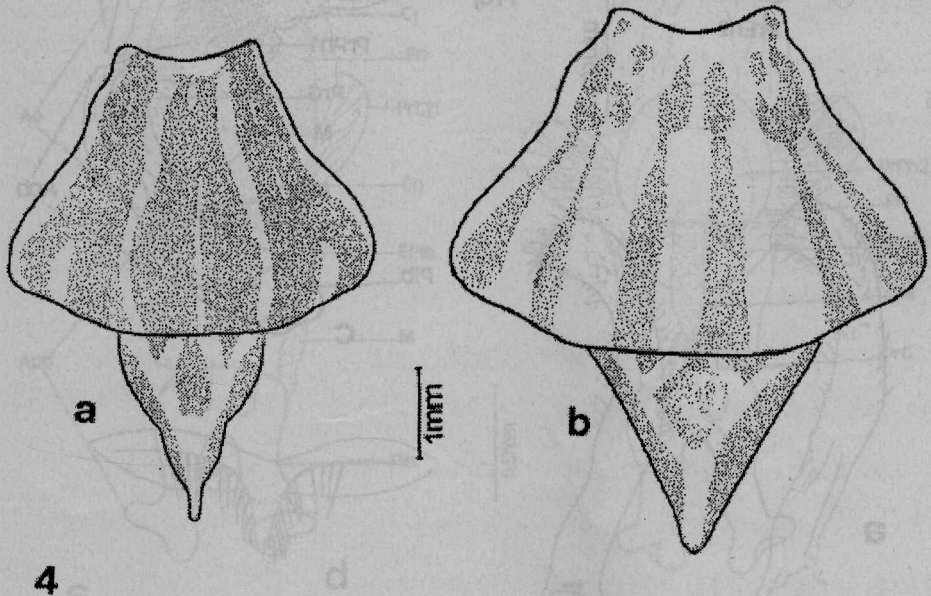


Figura 4: Pronoto e escutelo; a: *Rhodnius milesi* sp.n.; b: *Rhodnius dalessandroi*.

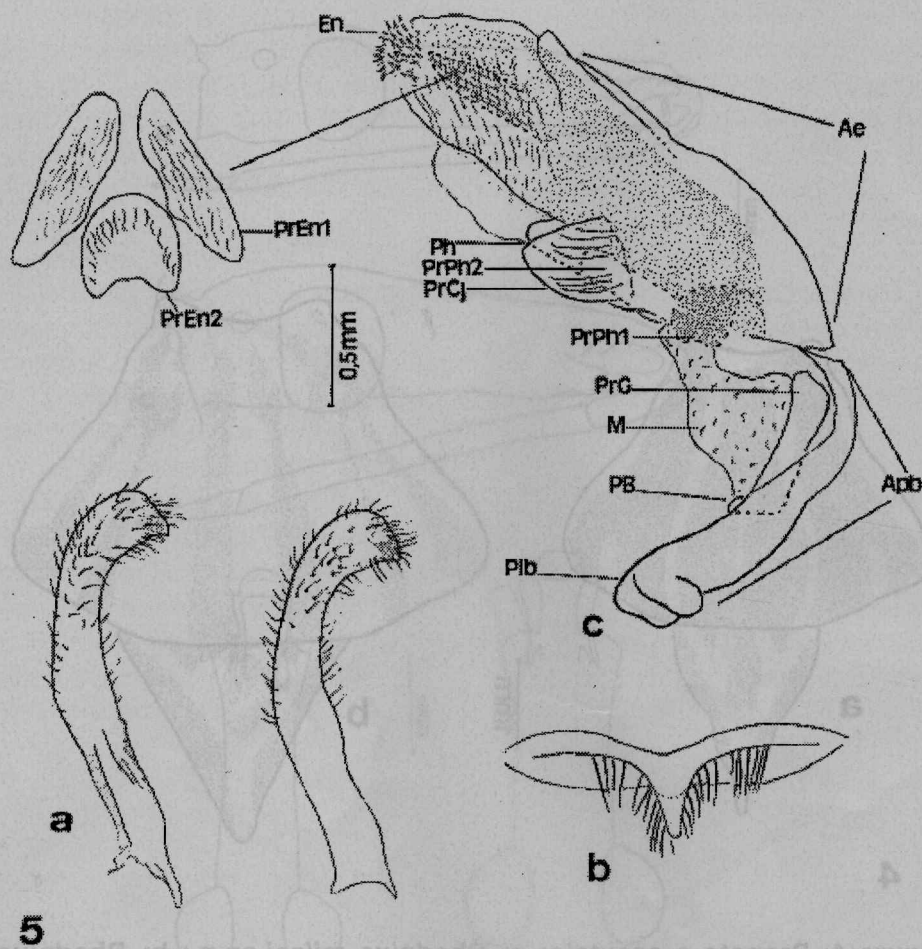
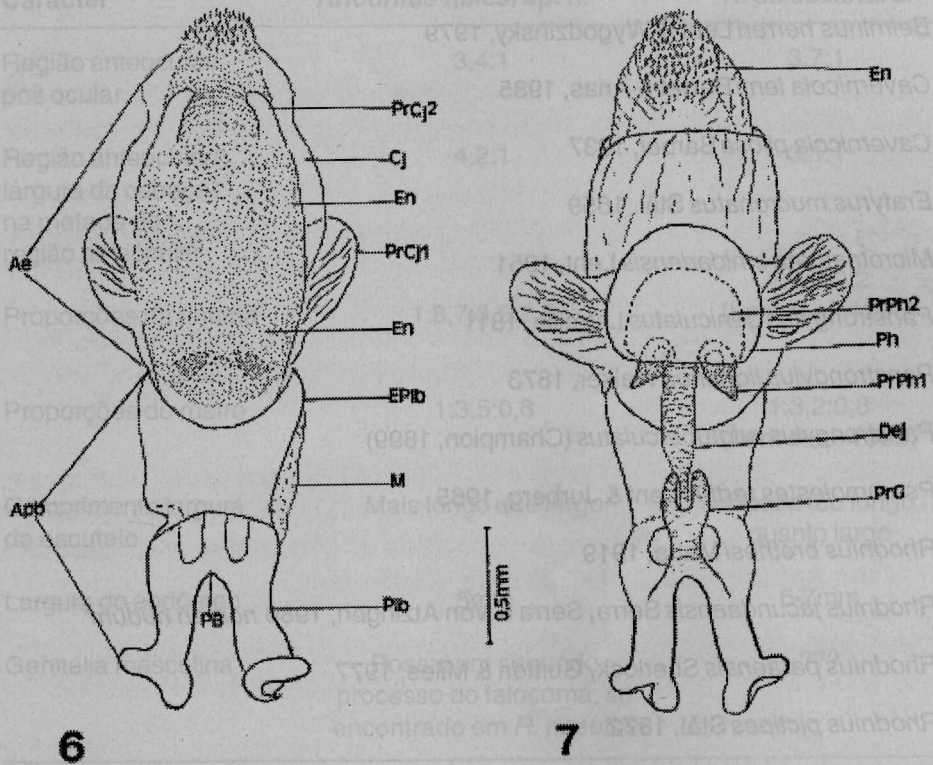


Figura 5: *Rhodnius milesi* sp.n., genitália do macho; a: parâmeros vista dorsal e ventral; b: processo mediano do pigóforo; c: falo (En=endosoma; Ae=edeago; Apb=aparelho articular; Ph=falosoma; PrPh2=processo do falosoma 2; Cj=conjuntiva; PrCj=processo da conjuntiva; PrCj=processo da conjuntiva 1; PrCj=processo da conjuntiva 2; PrPh1=processo do falosoma 1; PrG=processo do gonoporo; M=membrana; PB=ponte basal; Plb=placa basal; Eplb=extensão mediana da placa basal; PrEn1=processo do endosoma 1; PrEn2=processo do endosoma 2; Dej=ducto ejaculatório).



Rhodnius milesi sp.n., falo distendido. Fig. 6: vista dorsal; Fig. 7: vista ventral.

Tabela I
Espécies de triatomíneos já referidas na região Amazônica do Brasil

Alberprosenia malheiroi Serra, Von Atzingen & Serra 1987

Belminus herreri Lent & Wygodzinsky, 1979

Cavernicola lenti Barret & Arias, 1985

Cavernicola pilosa Barber, 1937

Eratyrus mucronatus Stål, 1859

Microtriatoma trinidadensis Lent, 1951

Panstrongylus geniculatus Latreille, 1811

Panstrongylus lignarius Walker, 1873

Panstrongylus rufotuberculatus (Champion, 1899)

Psammolestes tertius Lent & Jurberg, 1965

Rhodnius brethesi Matta, 1919

Rhodnius jacundaensis Serra, Serra & Von Atzingen, 1980 *nomen nudum**

Rhodnius paraensis Sherlock, Guitton & Miles, 1977

Rhodnius pictipes Stål, 1872

Rhodnius prolixus Stål, 1859

Rhodnius robustus Larrousse, 1927

Triatoma maculata (Erichson, 1848)

Triatoma rubrofasciata (De Geer, 1773)

* Espécie descrita em 1980 em resumo de tema livre apresentado no V Congresso Brasileiro de Parasitologia, Rio de Janeiro, portanto, sem validade segundo o artigo 9º do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Lent et al. 1993).

Tabela II
Caracteres morfológicos diferenciais entre
Rhodnius milesi* sp. n. e *R. dalessandroi

Caracter	<i>Rhodnius milesi</i> sp. n.	<i>R. dalessandroi</i>
Região anteocular/ pós ocular	3,4:1	3,7:1
Região anteocular/ largura da cabeça na metade da região anteocular	4,2:1	3,1:1
Proporções da antena	1:8,7:3,5:2,5	1:9:3,9:2 (Lent et al. 1998)
Proporções do rosto	1:3,5:0,8	1:3,2:0,8 (Lent et al. 1998)
Comprimento/largura do escutelo	Mais longo que largo	Quase tão longo quanto largo
Largura do abdômen	5mm	6-7mm
Genitália masculina	Possui um segundo processo do falosoma, só encontrado em <i>R. nasutus</i>	???

Agradecimentos

A Prefeitura Municipal de Bragança, especialmente ao Dr. Paulo Édson Souza, secretário Municipal de Saúde e ao DS/FNS de Capanema, Sr. Paulo Henrique pelo apoio logístico sempre disponíveis e a equipe de campo: Srs. Francisco dos Santos Gomes, Gilberto César de Almeida, José Elson Abud de Araújo, Carlos Alberto Rodrigues, Leonardo Sales de Carvalho e Nélio do Nascimento Farias.

Referências Bibliográficas

- Carcavallo, R.U., 1987. Nota editorial bibliográfica y taxonómica In: Serra, O. P.; Serra, R.G.; Von Atzingen, N.C.B. 1987. Nueva especie del género *Alberprosenia* Martínez, Olmedo & Carcavallo, 1977, del estado de Pará, Brasil. **Chagas** 4: 3.
- Carcavallo, R.U. & Barreto, P., 1976. Una nueva especie de *Rhodnius* Stål (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) de Colombia. **Bol.Dir. Malaria. San. Amb.** 16: 176-183.
- Carcavallo, R.U.; Curto de Casas, S.I.; Sherlock, I.A.; Galíndez-Girón, I.; Jurberg, J.; Galvão, C.; Mena Segura, C.A. & Noireau, F., 1999a. Geographical distribution and alti-latitudinal dispersion, Volume III: 747-792 In: **Atlas of Chagas' disease vectors in the America**, R.U. Carcavallo; I. Galíndez-Girón; J. Jurberg & H. Lent (orgs.), Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Carcavallo, R.U.; Jurberg, J. & Lent, H., 1999b. Phylogeny of the Triatominae. A – General approach, Volume III: 925-969 In: R.U. Carcavallo; I. Galíndez-Girón; J. Jurberg & H. Lent (orgs.). **Atlas of Chagas' disease vectors in the America**, Vol.III, Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Carcavallo, R.U; Jurberg, J.; Lent, H.; Noireau, F. & Galvão, C., 2000. Phylogeny of the Triatominae (Hemiptera:Reduviidae). Proposals for taxonomic arrangements. **Entomol. Vect.** 7 (suppl. 1): 1-99.
- D' Alessandro, A.; Barreto, P. & Duarte, R.C.A. ,1971. Distribution of triatomine transmitted trypanosomiasis in Colombia and new records of the bugs and infection. **J. Med. Entomol.** 8:159-172.
- Jurberg, J., 1995. Uma abordagem filogenética entre os triatomíneos baseada nas estruturas fálicas (Hemiptera, Reduviidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 90: 59.
- Jurberg, J. Galvão, C., 1997. *Hermanlentia* n. gen. da tribo Triatomini, com um rol de espécies de Triatominae (Hemiptera, Reduviidae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 92: 181-185.

- Jurberg, J.; Lent, H. & Galvão, C., 1998. Male genitalia and its importance in taxonomy, Volume I: 85-106 **Atlas of Chagas' disease vectors in the America**, Carcavallo, R.U.; I. Galíndez-Girón; J. Jurberg & H. Lent (orgs.), Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Lent, H., 1948. O gênero *Rhodnius* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduvidae). **Rev. Brasil. Biol.** 8: 297-339.
- Lent, H.; Carcavallo, R.U.; Martínez, A.; Galíndez-Girón, I.; Jurberg, J.; Galvão, C. & Canale, D.M., 1998. Anatomic relationships and characterization of the species, Volume I: 245-264 In: **Atlas of Chagas' disease vectors in the America**, Carcavallo, R.U.; I. Galíndez-Girón; J. Jurberg & H. Lent (orgs.), Ed. Fiocruz, Rio de Janeiro.
- Lent, H. & Jurberg, J., 1969. O gênero "*Rhodnius*" Stal, 1859 com um estudo sobre a genitália das espécies (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Rev. Brasil. Biol.** 29: 487-560.
- Lent, H.; Jurberg, J. & Galvão, C., 1993. *Rhodnius stali* sp. n., afim de *Rhodnius pictipes* Stal, 1872 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Mem. Inst. Oswaldo Cruz** 88: 605-614.
- Lent, H. & Wygodzinsky, P., 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** 163: 123-520.
- Martínez, A., 1984. Caracterización taxonómica de *Rhodnius dalessandroi* Carcavallo & Barreto, 1976 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Chagas** 1: 29-31.
- Mejia, J.M.; Galvão, C. & Jurberg, J., 1999. *Rhodnius colombiensis* sp.n. da Colômbia, com quadros comparativos entre estruturas fálicas do gênero *Rhodnius* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Entomol. Vect.** 6: 601-617.
- Serra, O.P.; Serra, R.G. & Von Atzingen N.C.B., 1980. Nova espécie do gênero *Rhodnius* da Amazônia, estado do Pará, Brasil (Hemiptera, Triatominae). **V Congresso Brasileiro de Parasitologia, Rio de Janeiro:** 120.

Sherlock, I.A.; Guitton, N. & Miles, M.A., 1977 *Rhodnius paraensis*, espécie nova do Estado do Pará, Brasil (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). **Acta Amazonica 7**: 71-74.

Valente, V.C., 1998. **Potencial de domiciliação de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) no Município de Muaná, Ilha de Marajó, nordeste do Estado do Pará, Brasil.** Tese de Mestrado, Belém, PA, Universidade Federal do Pará, 87pp.

REGISTRO DE *Hoplopleura* DO GRUPO *quadridentata* (ANOPLURA: HOPLOPLEURIDAE) NO BRASIL

Heloiza Helena de Oliveira^(1,3), Adilson Benedito de Almeida^(1,4),
Raimundo Wilson de Carvalho^(1,4), Rubens Pinto de Mello⁽²⁾
& Nicolau Maués Serra-Freire⁽¹⁾

Resumo

Foram capturados quatrocentos e um roedores no município de Nova Friburgo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, no período de novembro de 1995 a outubro de 1997. Dentre estes, trinta e seis exemplares da espécie *Nectomys squamipes*, nos quais foram encontrados dois piolhos sugadores identificados como *Hoplopleura* do grupo *quadridentata*. Este é o primeiro registro de uma espécie de *Hoplopleura* do grupo *quadridentata* no Brasil, passando então o gênero a ser representado por oito espécies no país.

Abstract

Record of *Hoplopleura* of the group *quadridentata* (Anoplura: Hoplopleuridae) in Brazil - During november/1995 and october/1997, four-hundred-one rodents were captured at the municipal district of Nova Friburgo, Rio de Janeiro state, Brazil. Among them thirty-six were of the *Nectomys squamipes* species, from these hosts, two specimens of lice were collected and identified as *Hoplopleura* of the group *quadridentata*. This is the first

(1) Laboratório de Ixodides (2) Laboratório de Díptera, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Av. Brasil, 4365, CEP 21045-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Fax: (021)590-3545. (3) Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Iguazu, Av. Abílio Augusto Távora, 2134, CEP 26260-000 Nova Iguaçu, RJ, Brasil. E-mail: helheloliveira@ig.com.br (4) Fundação Nacional de Saúde, Rua Coelho e Castro 6, Bairro Saúde, CEP 20081-060 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

record of this louse species occurring in Brazil being the genus *Hoplopleura* represented at the present by eight species in the country.

Key words: *Hoplopleura quadridentata*, Anoplura, *Nectomys squamipes*

Introdução

As principais famílias da ordem Anoplura relacionadas com roedores são Hoplopleuridae Ewing, 1929 e Poliplacidae Fahrenholz, 1912 (Lopes, 1989), sendo a distribuição geográfica desta ordem cosmopolita, com espécies distribuídas em todas as regiões zoogeográficas (Price & Graham, 1997). Nesta ordem são conhecidas atualmente 532 espécies (Durden & Musser, 1994 a) e Kim (1988) relatou que 67% da fauna de anopluros conhecida é encontrada em roedores.

De um modo geral os piolhos sugadores são altamente específicos à grupos particulares de mamíferos e a maioria das espécies é restrita a uma única espécie de hospedeiro, enquanto outras são relacionadas a níveis genéricos ou familiar de seus hospedeiros (Kim, 1988).

No Brasil o gênero *Hoplopleura* Enderlein, 1904 acha-se representado por sete espécies: *Hoplopleura imparata* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984; *Hoplopleura minasensis* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984; *Hoplopleura travassoi* Werneck, 1932; *Hoplopleura brasiliensis* Werneck, 1932; *Hoplopleura multilobata* Werneck, 1954; *Hoplopleura fonsecai* Werneck, 1934; e *Hoplopleura imitans* (Werneck, 1942).

Ao estudar a fauna anopluriana da região serrana do estado do Rio de Janeiro constatou-se a presença do gênero *Hoplopleura* pelo que buscou-se a identificação da espécie.

Material e Métodos

A captura dos roedores foi feita por técnicos da Fundação Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, conforme protocolo estabelecido pela instituição para o Programa de Controle da Peste Bubônica.

Foram distribuídas 50 armadilhas de arame galvanizado distando aproximadamente dez metros uma da outra, iscadas com milho em sabugo. As capturas iniciaram-se em novembro de 1995 e terminaram

em outubro de 1997, sendo realizadas no município de Nova Friburgo.

Os roedores capturados eram contidos no campo por meio de uma pinça, banhados com algodão embebido em éter sulfúrico para torporizar os ectoparasitos. Eram feitas repetidas escovações com pente fino para a retirada dos ectoparasitos; os mesmos caíam em uma cuba contendo água, que posteriormente era filtrada em filtro de papel. Esses filtros eram então dobrados e colocados em vidros contendo álcool 70° GL. Os vidros foram enviados ao Laboratório de Ixodides (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ) para identificação do material.

Os anopluros encontrados passaram a ser objeto deste estudo, sendo os exemplares montados em lâminas permanentes seguindo a técnica de Pinto (1938) e a identificação foi feita por comparação com o trabalho de Johnson (1972).

Resultados

Um total de 401 roedores foram capturados no Município de Nova Friburgo, pertencentes as seguintes espécies: *Akodon cursor* (Winge, 1888), *Nectomys squamipes* (Brants, 1828), *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1845), *Oryzomys angoya* (Hensel, 1872), *Oxymycterus judex* Thomas, 1909, *Thaptomys nigrita* (Lichstenstein, 1830), *Mus musculus* (Waterhouse, 1837) e *Rattus rattus* (L.). Foram identificados 36 exemplares como *Nectomys squamipes*, e destes apenas dois estavam parasitados por *Hoplopleura* do grupo *quadridentata*, sendo um exemplar macho e um exemplar fêmea (Fig. 1 a, b).

A frequência observada para *N. squamipes* foi de 8,98%, sendo o índice de abundância dos piolhos de 0,06 e o coeficiente de prevalência de 5,56%. Com relação ao coeficiente de prevalência de *N. squamipes* em relação aos roedores capturados observamos o valor de 0,5%.

Os principais caracteres que permitiram a identificação dos exemplares como sendo do grupo *quadridentata* foram: cabeça amplamente arredondada anteriormente; tórax bem esclerotizado dorsalmente; placa esternal anteriormente triangular e posteriormente estreitada (Fig. 2 a, b, c). Placas paratergais III – VI com lobos apicais dorsais e ventrais profunda e uniformemente subdividido (Fig. 3); placa VII com lobo apical não dividido e placa VIII sem lobos.

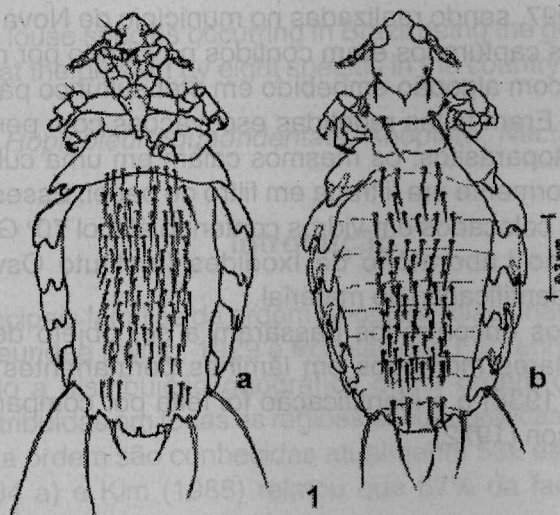


Figura 1: *Hoplopleura* do grupo *quadridentata*, fêmea: Vista ventral (a) e dorsal (b).

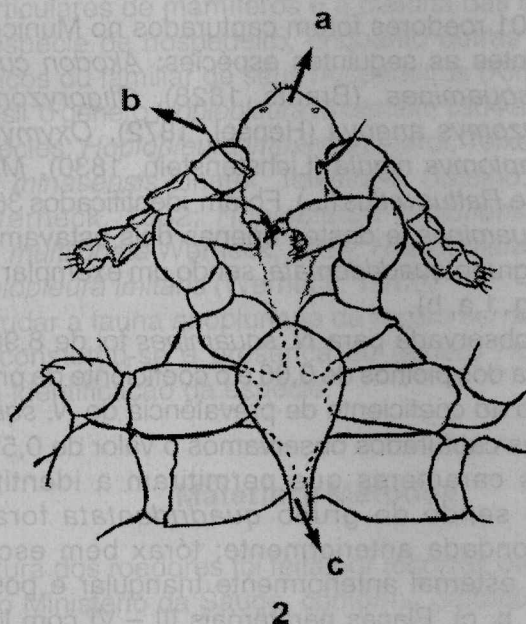


Figura 2: *Hoplopleura* do grupo *quadridentata*, fêmea: Detalhe da região pré-antenal arredondada (a); cerda pós-antenal longa (b) e placa esternal anteriormente triangulada e posteriormente estreita (c).

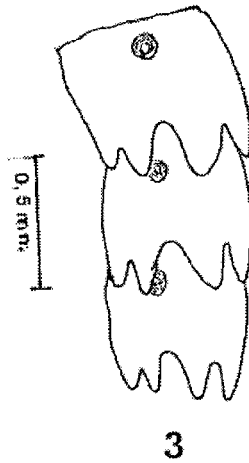


Figura 3: *Hoplopleura* do grupo *quadridentata*, fêmea: Representação das placas paratergais III – VI caracterizando os lobos apicais subdivididos.

Discussão

Com os resultados obtidos pelo trabalho, o gênero *Hoplopleura* passa a ser representado no Brasil por oito espécies. A espécie analisada está sistematicamente próximo de *Hoplopleura quadridentata* (Neumann, 1901), *Hoplopleura contigua* Johnson, 1972 e *Hoplopleura nesoryzomydis* Ferris, 1921, que integram o conjunto das espécies representantes do grupo *quadridentata*.

Segundo Johnson (1972) *H. quadridentata* serve como tipo de um grupo de espécies encontradas em roedores dos gêneros *Oryzomys*, *Zigodontomys*, *Holochilus* e *Nectomys*, ocorrendo na América Central e América do Sul.

A presença de *Hoplopleura quadridentata* parasitando *Nectomys squamipes* já foi registrada por Johnson (1972) e Durden & Musser (1994 a). No entanto essa é a primeira vez que se assinala a ocorrência de uma espécie de *Hoplopleura* do grupo *quadridentata* no Brasil, ampliando a citação do trabalho de Durden & Musser (1994 b) que relataram a distribuição geográfica de *Hoplopleura quadridentata* na Argentina, México, Paraguai, Peru, Trindade e Venezuela.

Não há registro na literatura sobre o coeficiente de prevalência de piolhos do grupo *quadridentata* em relação a *N. squamipes*, assim como a frequência

com que este roedor é capturado, não sendo possível comparar com os resultados obtidos neste trabalho. Johnson (1972) relatou um índice de abundância de 9,4 encontrado na Venezuela, significando aproximadamente nove espécimens de *H. quadridentata* para cada roedor da espécie *N. squamipes* examinado, o que difere muito do valor ora encontrado que foi de 0,06. O baixo índice de abundância encontrado na região de Nova Friburgo, pode ser um indicativo da entrada recente de um membro do grupo *quadridentata* no Brasil, visto que em países próximos como Argentina, Paraguai, Peru e Venezuela é comum o encontro de componentes deste grupo.

Esta é a primeira citação de *Hoplopleura* do grupo *quadridentata* ocorrendo no Brasil.

Referências Bibliográficas

- Durden, L. A. & Musser, G. G., 1994a. The sucking lice (Insecta: Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geográfical distributions. **Bull. Am. Mus. Nat. History** **218**: 1-90.
- Durden, L. A. & Musser, G. G., 1994b. The mammals hosts of the sucking lice (Anoplura) of the world: a host-parasite list. **Bull. Soc. Vector Ecol.** **19** (2): 130-168.
- Johnson, P. T., 1972. Sucking lice of Venezuelan rodents, with remarks on related species (Anoplura). **Brigham Young Univ. Sci. Bull. Biol. Ser.** **8** (5): 1-60.
- Kim, K. C., 1988. Evolucionary parallelism in Anoplura and Eutherian Mammals. **Syst. Assoc.** **37**: 91-114.
- Lopes, C. M. L., 1989. **Ectoparasitos de roedores domiciliares, campestres e silvestres no município de Tiradentes, Minas Gerais.** Universidade Federal de Minas Gerais, Tese livre docência, 109pp.
- Pinto, C., 1938. **Zooparasitos de Interesse Médico e Veterinário.** Editora Pimenta de Mello Cia., XXVI + 369pp.
- Price, M. A. & Graham, O. H., 1997. Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. **U. S. Dep. Agric. Res. Serv., Tec. Bull.** **1849**: 1-257.

**REGISTRO DE *Hoplopleura imparata* LINARDI, TEIXEIRA
& BOTELHO, 1984 (ANOPLURA: HOPLOPLEURIDAE)
E DE DOIS NOVOS HOSPEDEIROS
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**Heloiza Helena de Oliveira^(1,2), Adilson Benedito de Almeida^(1,3),
Raimundo Wilson de Carvalho⁽¹⁾ & Nicolau Maués Serra-Freire⁽¹⁾**

Resumo

Anopluros foram recolhidos de roedores na região serrana no estado do Rio de Janeiro, Brasil e identificados como *Hoplopleura imparata* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984 (Anoplura: Hoplopleuridae) sendo este o primeiro relato desta espécie no estado do Rio de Janeiro em hospedeiros *Oligoryzomys nigripes* e *Rattus rattus*.

Abstract

Record of *Hoplopleura imparata* Linardi, Teixeira & Botelho (Anoplura: Hoplopleuridae) and of two new hosts in Rio de Janeiro state, Brasil - Anoplura were collected from rodents of the high land of Rio de Janeiro state, Brasil. The specimens were identified as *Hoplopleura imparata* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984 (Anoplura: Hoplopleuridae). This is the first record of this louse in the state of Rio de Janeiro as well as in *Oligoryzomys nigripes* and *Rattus rattus*.

Key words: Anoplura, rodent, louse parasites

(1) Laboratório de Ixodides, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, CEP 21045-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Fax: (021) 590-3545. (2) Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Iguazu, Av. Abílio Augusto Távora 2134, CEP 26260-000, Nova Iguaçu, RJ, Brasil. (3) Fundação Nacional de Saúde, Rua Coelho e Castro 6, Bairro Saúde, CEP 20081-060, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Introdução

A ordem Anoplura é constituída de piolhos sugadores. Esses insetos têm importância no fato de apresentarem especificidade de hospedeiros e na manutenção do ciclo de certas rickettsioses, viroses e protozooses.

Kim & Ludwig (1978) estimaram que existem mais de 1000 espécies na anoplurofauna distribuída mundialmente; nesta estimativa estão incluídas as espécies já descritas e as que ainda estão por descrever. Considerando-se esta estimativa e a diversidade da mastofauna brasileira, julgou-se pertinente, estudar especificamente a ocorrência de Anoplura, encontrada em roedores capturados na região serrana, no estado do Rio de Janeiro, tendo em vista que os piolhos dos mamíferos desta área ainda não haviam sido investigados.

Linardi et al. (1984) descreveram a espécie *Hoplopleura imparata* parasitando *Akodon arviculoides* (Wagner, 1842) em Juiz de Fora, Minas Gerais, passando o gênero *Hoplopleura* Enderlein, 1904, a ser representado no Brasil com uma nova espécie.

Material e Métodos

No período de novembro de 1995 a outubro de 1997 foram capturados roedores, nos municípios de Nova Friburgo, Teresópolis e Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, por técnicos da Fundação Nacional de Saúde – Ministério da Saúde em cumprimento ao desenvolvimento do Programa de Controle da Peste Bubônica. Dos roedores foram recolhidos piolhos e enviados ao Laboratório de Ixodides, Departamento de Entomologia/ Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Os anopluros foram montados entre lâminas e lamínula em preparações permanentes segundo a técnica de Pinto (1938) e foram identificados através de comparação do trabalho descritivo de Linardi et al. (1984).

Resultados

Os resultados referentes as espécies de hospedeiros capturados nos municípios de Nova Friburgo, Teresópolis e Sumidouro associado a espécie de Anoplura assinalados nesses hospedeiros encontram-se na Tabela I.

Foram identificadas 26 fêmeas e 3 machos de *Hoplopleura imparata*,

nos três locais de captura dos hospedeiros. Os principais caracteres morfológicos que permitiram o diagnóstico das fêmeas foram: cabeça tão longa quanto larga; região pré-antenal mais estreita e de mesmo comprimento que a região pós-antenal; a região pré-antenal achatada na margem anterior e a pós-antenal apresenta-se com saliências nas margens laterais; antenas com cinco segmentos, sendo o primeiro mais largo que os demais, e os dois primeiros mais longos que o restante. Tórax mais largo e, aproximadamente, de mesmo comprimento que a cabeça; cerda dorsal torácica principal quase duas vezes mais longa que a correspondente cefálica; placa esternal exibindo processo posterior duas vezes mais estreito que a extremidade do processo anterior, que é dilatado; placas paratergais escamiformes; placa II com lobo ventral agudo e cerda dorsal mais longa que a ventral; placa III com ambos os lobos truncados e apresentando-se com duas cerdas, das quais a dorsal é mais longa; placas IV a VI bem mais longas do que largas, cada uma com única cerda na emarginação mediana. Gonópodos com três pares de cerdas, em cada lado, na margem posterior (Fig. 1).

Os caracteres morfológicos dos machos foram: metâmero II com dois tergitos, sendo o primeiro desprovido de cerdas e o segundo com quatro cerdas; metâmero III com dois tergitos com quatro e nove cerdas, respectivamente. Quitinização mais evidente a partir do quinto tergito; as três últimas placas juntamente com a segunda, terceira e quarta são mais espessas. Apodema mais longa que os parâmeros (Fig. 2).

Ao analisar-se os anopluros colhidos de roedores capturados na região serrana do Rio de Janeiro, verificou-se a presença deste gênero de piolho sugador no espaço geopolítico em gêneros de hospedeiros distintos da espécie relatada por LINARDI et al. (1984).

Foi encontrado *H. imparata* parasitando *Akodon cursor* (Winge, 1887) nas três localidades; *Oligoryzomys nigripes* (Olfers, 1818) em Nova Friburgo e Sumidouro; e *Rattus rattus* L., 1758 em Nova Friburgo (Tab. I).

Discussão

Linardi et al. (1984) descreveram a espécie *Hoplopleura imparata* parasitando *A. arviculoides* em Juiz de Fora, e Lopes (1989) relatou a ocorrência desta espécie em *Bolomys lasiurus* (Lundt, 1841) e *Oryzomys utiariensis* (Allen, 1916) ao estudar os ectoparasitos de roedores domiciliares, campestres e silvestres no município de Tiradentes, ambos

no estado de Minas Gerais. Posteriormente assinalada no Paraná em *Akodon montensis* (Thomas, 1913) (Barros et al., 1993).

Linardi et al. (1991) assinalaram *A. cursor* como um novo hospedeiro para *H. imparata* em Santa Catarina. Encontrou-se esta relação parasito-hospedeiro nos três municípios de captura dos roedores, o que caracteriza a primeira ocorrência desta espécie *Hoplopleura imparata* no Rio de Janeiro.

O hospedeiro preferencial de *H. imparata* parece ser o gênero *Akodon* uma vez que já foi identificado em *A. arviculoides* (Linardi et al., 1984), *A. cursor* (Linardi et al., 1991), *A. montensis* e *A. serrensis* é confirmado no presente trabalho em *A. cursor*, os outros hospedeiros conhecidos são *O.*

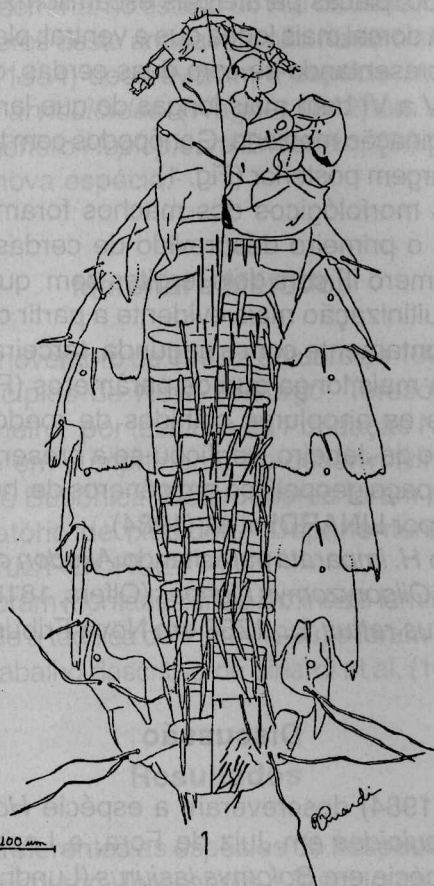


Figura 1: *Hoplopleura imparata* fêmea (retirado de Linardi et al. 1984).

utiaritensis e *B. lasiurus* (Lopes, 1989); registrando-se agora *O. nigripes* e *R. rattus*. Cabe ressaltar que Durden & Musser (1994) listaram piolhos sugadores e seus hospedeiros mamíferos em *B. lasiurus*, *A. serrensis* e *A. cursor* como hospedeiros de *H. imparata*, não mencionando qual desses hospedeiros foram retirados os tipos.

Assim, pela literatura consultada ficou constatado que *O. nigripes* e *R. rattus* ainda não haviam sido citados como hospedeiros de *H. imparata*.

O estado do Rio de Janeiro é o novo espaço geopolítico de ocorrência de *H. imparata*; e *O. nigripes* e *R. rattus* são novos hospedeiros para esta espécie de anopluro.

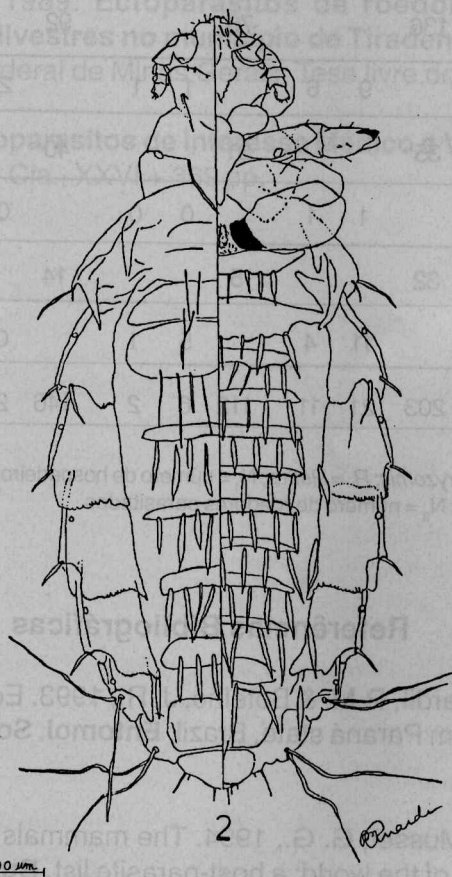


Figura 2: *Hoplopleura imparata* macho (retirado de Linardi et al. 1984).

Tabela I
Relação entre o número de roedores capturados/espécie, com o número de *Hoplopleura imparata* encontrado em Nova Friburgo, Teresópolis e Sumidouro, estado do Rio de Janeiro, no período de novembro de 1995 a outubro de 1997.

Município	Roedores											
	<i>A. cursor</i>			<i>O. nigripes</i>			<i>R. rattus</i>			Total		
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃	N ₁	N ₂	N ₃
Nova Friburgo	136			76			92			304		
<i>H. imparata</i>		9	6		1	1		2	1		12	8
Teresópolis	35			31			40			106		
<i>H. imparata</i>		1	1		0	0		0	0		1	1
Sumidouro	32			5			14			51		
<i>H. imparata</i>		11	4		5	1		0	0		16	4
Total	203	21	11	112	6	2	146	2	1	461	29	13

A. = *Akodon*; *O.* = *Oligoryzomys*; *R.* = *Rattus*; N₁ = número de hospedeiros examinados; N₂ = número de anopluros coletados; N₃ = número de roedores parasitados.

Referências Bibliográficas

- Barros, D. M.; Linardil, P. M. & Botelho, J. R., 1993. Ectoparasites of some wild rodents from Paraná state, Brazil. **Entomol. Soc. Am.** 30 (6): 1068-1070.
- Durden, L. A. & Musser, G. G., 1994. The mammals hosts of the sucking lice (Anoplura) of the world: a host-parasite list. **Bull. Soc. Vector Ecol.** 19 (2):130-168.

- Kim, K. C. & Ludwig, H. W., 1978. The family classification of the Anoplura. **Syst. Entomol.** **3**: 249-284.
- Linardi, P. M.; Teixeira, V. P. & Botelho, J. E., 1984. *Hoplopleura imparata* sp. n. de Minas Gerais e notas sobre outras espécies brasileiras de *Hoplopleura* (Anoplura: Hoplopleuridae). **Rev. Bras. Biol.** **44** (4): 533-539.
- Linardi, P. M.; Botelho, J. R.; Ximenez, A. & Padovani, C. R., 1991. Notes on ectoparasites of some small from Santa Catarina state, Brazil. **J. Med. Entomol.** **28** (1): 183-185.
- Lopes, C. M. L., 1989. **Ectoparasitos de roedores domiciliares, campestres e silvestres no município de Tiradentes, Minas Gerais.** Universidade Federal de Minas Gerais, Tese livre docência, 109pp.
- Pinto, C., 1938. **Zooparasitos de Interesse Médico e Veterinário.** Editora Pimenta de Mello Cia., XXVI + 369 pp.

**SOBRE O GÊNERO *Veseris* STÅL, 1865, COM
Eurylochus TORRE-BUENO, 1914, COMO SINÔNIMO
NOVO E CHAVES PARA IDENTIFICAÇÃO
(HEMIPTERA, REDUVIIDAE, SPHAERIDOPINAE)**

Hélcio R. Gil-Santana⁽¹⁾ & Jeronimo Alencar⁽²⁾

Resumo

O gênero *Eurylochus* Torre-Bueno, 1914 é considerado sinônimo júnior de *Veseris* Stål, 1865. O macho de *Veseris bellator* (Torre-Bueno, 1914), **comb. n.** é redescrito; a espécie é registrada no Brasil. São apresentadas chaves para a identificação dos gêneros de Sphaeridopinae e para as espécies de *Veseris*.

Abstract

On the genus *Veseris* Stål, 1865, with *Eurylochus* Torre-Bueno, 1914, as a new synonymy, and keys for identification (Hemiptera, Reduviidae, Sphaeridopinae) - The genus *Eurylochus* Torre-Bueno, 1914 is considered a junior synonym of *Veseris* Stål, 1865. The male of *Veseris bellator* (Torre-Bueno, 1914), **comb. n.** is redescribed; the species is registered to Brazil. Keys for the identification of the genera of Sphaeridopinae and for the species of *Veseris* are presented.

Key words: Reduviidae, Sphaeridopinae, new synonymy, *Veseris bellator*, male genitalia

(1) Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos.
(2) Laboratório de Díptera, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil, 4365, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil, Telefax: 290 9339. E-mail: jalencar@ioc.fiocruz.br

Introdução

A subfamília até o presente era composta por quatro gêneros (Maldonado-Capriles, 1990): *Sphaeridops* Amyot & Serville, 1843 com três espécies (*S. amoenus* Lepeletier & Serville, 1825, *S. aurantius* Gil-Santana et al., 2000 e *S. eulus* Maldonado-Capriles & Santiago-Blay, 1992) e os gêneros monotípicos *Eurylochus* Torre-Bueno, 1914, *Veseris*, Stål, 1865 e *Volesus* Champion, 1899 (Wygodzinsky, 1949 e Schuh & Slater, 1995; Gil-Santana et al., 2000).

Torre-Bueno (1914) descreveu *Eurylochus bellator*, novo gênero e espécie, baseado em três machos coletados na Guiana Inglesa. Embora tenha descrito precisamente o material, não forneceu nenhuma figura, nem examinou a genitália da espécie. Posteriormente, *E. bellator* foi incluída nos catálogos de Wygodzinsky, 1949 e Maldonado-Capriles, 1990.

Veseris rugosicollis (Stål, 1858) foi estudado por Gil-Santana et al. (1999), com revisão das relações taxonômicas do gênero *Veseris* Stål, 1865.

As estruturas genitais do macho de *V. bellator*, **comb. n.**, que descrevemos, são idênticas às de *V. rugosicollis* (Stål, 1858), o que nos levou a sinonimizar os gêneros *Eurylochus* e *Veseris*. Acrescentamos, também, novos dados à descrição da espécie, fornecendo chaves para os gêneros da subfamília Sphaeridopinae e para as duas espécies de *Veseris*.

O exemplar redescrito de *V. bellator*, **comb. n.** é um macho pertencente à Coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ).

A terminologia aplicada aos caracteres da genitália masculina foi aquela utilizada por Dupuis (1970), recentemente revista em Triatominae por Jurberg, Lent & Galvão (1997) e a referente à superfície dorsal da cápsula genital proposta por Maldonado-Capriles & Santiago-Blay (1992).

Veseris Stål, 1865

Veseris: Stål, 1865: 121; Wygodzinsky, 1949: 65 (cat.); Maldonado-Capriles, 1990: 490 (cat.); Schuh & Slater, 1995: 158 (cit.); Gil-Santana et al., 1999: 2 (cit.).

Eurylochus, **sin. nov.**; Torre-Bueno, 1914: 82; Wygodzinsky, 1949: 65 (cat.); Maldonado-Capriles, 1990: 490 (cat.); Schuh & Slater, 1995: 158 (cit.); Gil-Santana et al., 1999: 2 (cit.);

Limaia: Pinto, 1927: 44; Wygodzinsky, 1949: 65 (cat.), **sin. nov.**; Maldonado-Capriles, 1990: 490 (cat.); Gil-Santana et al., 1999: 2 (cit.).

***Veseris bellator* (Torre-Bueno, 1914), comb. n.**

Eurylochus bellator Torre-Bueno, 1914: 83-84; Wygodzinsky, 1949 (cat.); Maldonado-Capriles, 1990: 490 (cat.); Schuh & Slater, 1995: 158 (cit.); Gil-Santana et al., 1999: 2 (cit.).

Descrição do macho (Figs. 1 - 7):

Dimensões (em mm): Corpo: comprimento: 16; largura maior do corpo: 6,3. Cabeça: comprimento: 1,7; largura (incluindo os olhos): 2,2; largura entre os olhos: 0,8; segmentos da antena (I e II): 1,0; 4,8; comprimento total do rosto: 1,4. Tórax: comprimento do pronoto: 3,3; largura do pronoto: 5,8; comprimento do hemiélitro: 11,6; comprimento das pernas anteriores: fêmur: 3,1; tíbia: 3,3; tarso: 0,9; comprimento das pernas médias: fêmur: 3,2; tíbia: 3,5; tarso: 0,8; comprimento das pernas posteriores: fêmur: 4,3; tíbia: 4,8; tarso: 0,9; escutelo: comprimento: 2,1; largura: 2,5; espinho apical: 1,4.

Coloração geral amarelada com manchas negras ou castanho-escuras. Cabeça sem prolongamento anterocular; negra na região dorsal e amarelada nas laterais e região ventral; constrição transversa interocular bem marcada; olhos globosos, salientes, ocupando a maior parte da área cefálica; ocelos ovalados, amarelos e brilhantes e lateralizados. Tubérculos anteníferos curtos, com ápice bifurcado com bordas laterais ponteagudas. Antenas (presentes somente os segmentos I e II) amareladas com pêlos finos e claros, mais numerosos no segmento II. Segmento I curvo na porção mediana, levemente escurecido no terço apical. Segmento II reto, mais fino e longo que o precedente, com base e ápice mais escurecidos. Rosto reto, amarelado, atingindo o ponto médio do sulco prosternal; relação entre os segmentos: 0,4 : 0,5 : 0,5; segmento III levemente mais fino que os precedentes, que têm aproximadamente a mesma espessura. Torác: pronoto subtriangular, com textura rugosa, enegrecido com salpicado amarelado. Lobo anterior: com 1+1 manchas esféricas amareladas, nas quais é evidente um ponto escurecido central; ângulos anterolaterais

pronunciados, com ponta arredondada, com um par de órgãos sensoriais (Fig. 6); constrição interlobular pouco marcada. Lobo posterior: ângulos póstero-laterais em espinho moderadamente longo, dirigido para trás, enegrecido na face dorsal e ápice e amarelado na face ventral (Fig.7). No centro do lobo posterior apresenta extenso salpicado amarelado (Fig. 5). Escutelo enegrecido com 1+1 manchas amareladas na base; borda lateral superior amarelada; ápice em processo fino, enegrecido com anel da base e ápice amarelados. Propleura amarelada, com salpicado esparso e fino enegrecido. Meso e metapleura enegrecidas, com margens caudais amareladas. Proesterno amarelado com 1+1 manchas anteriores enegrecidas com depressão central ampla, de bordas laterais elevadas e margem posterior descontínua; sulco estridulatório estreito e escurecido. Meso e metasterno amarelados com borda posterior enegrecida. Hemiélitros atingindo o ápice do abdome, deixando ligeiramente descoberto a borda apical do último segmento; coloração acinzentada com salpicado castanho-escurecido, sem formar desenho nítido (Fig. 5). Pernas delgadas, com raros pêlos finos e dourados. Tarsos com três artículos. Coxas e trocânteres amarelados. Fêmures amarelados com anel subapical estreito enegrecido. Tíbias castanho-escuras com o quinto basal amarelado. Tarsos amarelados. Abdome: borda lateral do conexivo com linha negra na metade apical dos segmentos, a qual nos segmentos II a V, na face dorsal, bifurca-se em duas linhas enegrecidas, irregulares, formando desenho circular. Tergito VI com mancha mediana apical negra. Esternitos amarelo-escurecidos; espiráculos arredondados e amarelados. Esternito I com 1+1 manchas retangulares submedianas, craniais. Esternitos II a VI com 1+1 manchas enegrecidas, esféricas, pequenas, submedianas, craniais, junto à sutura intersegmentar. Esternito VI com larga faixa enegrecida caudal mediana.

Genitália: oitavo esternito com poucas cerdas finas na borda apical, esta de contorno reto (Fig. 1). As superfícies súpero-posterior e ântero-superior da cápsula genital em vista dorsal são esclerotizadas. Abertura anal oculta pelo proctiger. Pigóforo enegrecido, invisível em vista dorsal, com mancha mediana pequena amarelada; em vista ventral subesférico, com cerdas esparsas e finas (Fig. 2). O processo mediano do pigóforo espiniforme, em ângulo reto com o eixo longitudinal, imperceptível em vista ventral, coberto pela borda apical do órgão. Parâmeros (Figs.1-3); simétricos, longos, finos, com cerdas finas e esparsas; quinto apical encurvado e ponta espiniforme. Falo (Fig. 4); simples, simétrico, placa basal pouco esclerotizada, extensão mediana mais esclerotizada junto ao

eedeago, a ponte basal forma confluência mediana; suporte do falosoma retiforme, fino e moderadamente longo.

Distribuição geográfica: Guiana e Brasil.

Material examinado: *Eurylochus bellator*. BRASIL. Amazonas, Borba, Lago Acará, 1 macho, XI.1943; Col. Campos Seabra, A. Parko col. Depositado na Coleção do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Material adicional: Foram examinados dois exemplares de *S. amoenus* pertencentes à Coleção do MNRJ e revisto o material de *Veseris rugosicollis* (Stål, 1858) redescrito por Gil-Santana et al. (1999).

Sphaeridops amoenus: BRASIL. São Paulo, Barueri, 2 machos, K. Lenko col., 22.XI.1951, 12.XII.1954, (MNRJ), det. J. C. M. Carvalho, 1990.

Veseris rugosicollis: BRASIL. Espírito Santo, Linhares, 4 machos, 27.XII.89, 18.IX.90, 10.X.90, Reserva Florestal Companhia Vale do Rio Doce (RFCVRD), J. Simplício dos Santos col., armadilha luminosa.

Discussão

O macho de *V. bellator* é redescrito, com estudo da estrutura genital. Esta espécie é registrada pela primeira vez no Brasil no Estado do Amazonas.

O exemplar examinado não diferiu da descrição original de Torre-Bueno (1914). Este autor, ao estabelecer o gênero *Eurylochus*, considerou-o próximo à *Veseris*, do qual diferia principalmente pela ausência de fossa esponjosa na tíbia anterior e pelos bordos elevados da escavação do prosterno. Por outro lado, os tubérculos anteníferos em *V. rugosicollis* são de ápice reto, enquanto em *V. bellator* são bifurcados no ápice, tal como em *Sphaeridops* (Pinto, 1927; Maldonado-Capriles & Santiago-Blay, 1992; Gil-Santana et al., 2000). A escavação no prosterno de *V. bellator* além de ter as laterais elevadas, apresenta a margem caudal descontínua, já em *V. rugosicollis*, essa última é contínua, em circunferência completa. O gênero *Volesus*, ao ser descrito foi considerado intermediário entre *Sphaeridops* e *Veseris* (Champion, 1899), principalmente por possuir o ápice dos tubérculos anteníferos retos e prosterno sem escavação.

O gênero *Eurylochus*, como estabelecido por Torre-Bueno (1914) aproximava-se de *Veseris* pela escavação prosternal e de *Sphaeridops*

pela extremidade apical do tubérculo antenífero bifurcado em ambos.

Observou-se os órgãos sensoriais no lobo anterior do pronoto já descritos em *Sphaeridops* por Maldonado-Capriles & Santiago-Blay (1992) e *Veseris rugosicollis* (Gil-Santana et al., 1999), o que sugere ser um caráter comum aos esferidopíneos.

A superfície dorsal da cápsula genital masculina segue um padrão semelhante para o gênero *Sphaeridops*, desta subfamília, estudado por Maldonado-Capriles & Santiago-Blay (1992). A superfície súpero-posterior da cápsula genital é membranosa em membros da subfamília Emesinae e esclerotizada nos Sphaerodopinae estudados. A abertura anal pode estar ou não oculta pelo proctiger (Maldonado-Capriles & Santiago-Blay, 1992). Nos emesíneos e esferodopíneos, a superfície ântero-superior da cápsula genital é esclerotizada. Em *V. rugosicollis* e *V. bellator* as superfícies súpero-anterior e posterior da cápsula genital são esclerotizadas e a abertura anal é oculta pelo proctiger.

As estruturas genitais do macho de *V. bellator* são idênticas às de *V. rugosicollis*, diferindo da genitália dos machos de *Sphaeridops amoenus* que examinamos. Nestes últimos, o processo mediano do pigóforo não faz ângulo reto com o eixo longitudinal, os parâmeros são mais curtos e curvos, não há confluência mediana da ponte basal do edeago, esta última mais divergente e, finalmente, o suporte do falosoma é mais curto.

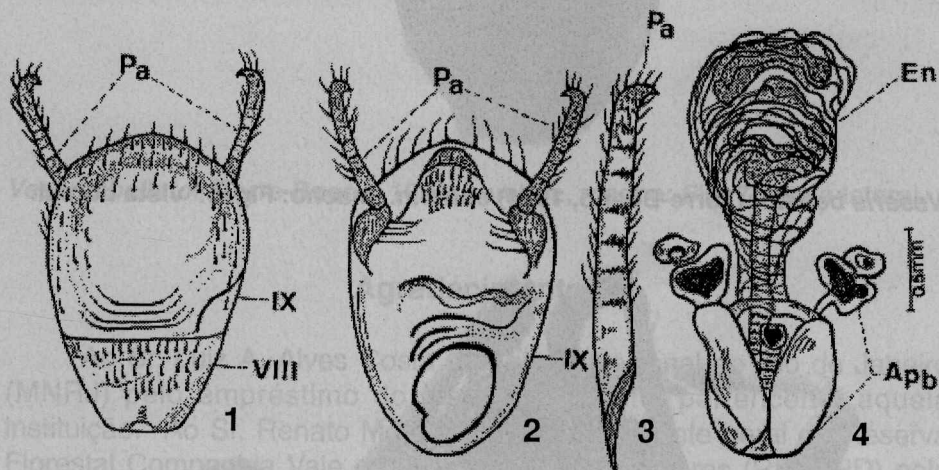
Dado a proximidade morfológica entre *V. bellator* e *V. rugosicollis*, já reconhecida por Torre-Bueno (1914) e a identidade entre as estruturas genitais dos machos de ambas, as incluímos no mesmo gênero, passando a considerar as diferenças encontradas como interespecíficas.

Chave para separação dos gêneros de Sphaeridopinae:

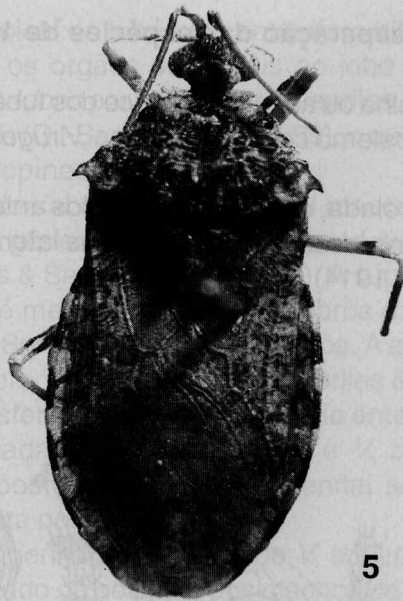
1. Prosterno com escavação central, ápice do tubérculo antenífero variável..... **Veseris**
- 1' Prosterno sem escavação central **2**
- 2(1'). Ápice do tubérculo antenífero bifurcada **Sphaeridops**
- 2'. Ápice do tubérculo antenífero reta **Volesus**

Chave para separação das espécies de *Veseris*:

1. Coloração geral vermelha ou alaranjada; ápice dos tubérculos anteníferos reto, escavação do prosterno completa *V. rugosicollis* (Stål, 1858)
- 1'. Coloração geral amarelada, ápice dos tubérculos anteníferos bifurcada, escavação do prosterno incompleta, com bordas laterais elevadas *V. bellator* (Torre-Bueno, 1914)

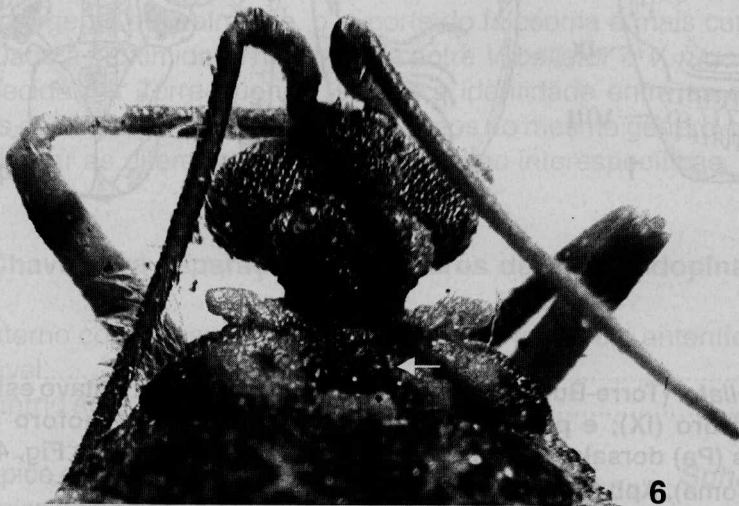


Veseris bellator (Torre-Bueno, 1914) comb.n., macho: Fig. 1: Oitavo esternito (VIII); pigóforo (IX); e parâmeros (Pa); ventral; Fig. 2: Pigóforo (IX), e parâmeros (Pa) dorsal; Fig. 3: Parâmero esquerdo (Pa) dorsal; Fig. 4: Falo En (Endosoma), Apb (Aparelho articular) dorsal.



5

***Vesperis bellator* (Torre-Bueno, 1914) comb.n., macho: Fig. 5: vista dorsal.**



6

***Vesperis bellator* (Torre-Bueno, 1914) comb.n., macho: Fig. 6: cabeça e lobo anterior do pronoto, indicando o órgão sensorial.**



***Veseris bellator* (Torre-Bueno, 1914) comb.n., macho: Fig. 7: vista lateral.**

Agradecimentos

Ao Sr. Luiz A. Alves Costa do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) pelo empréstimo do material descrito, pertencente àquela instituição. Ao Sr. Renato Moraes de Jesus, Gerente geral da Reserva Florestal Companhia Vale do Rio do Doce de Linhares (RFCVRD) pela cessão do material examinado daquela localidade.

Referências Bibliográficas

- Champion, G. C., 1899. Insecta Rhynchota. Hemiptera-Heteroptera, Vol. II. p. 296. In: **Biologia Centrali Americana**. Godwin and Salvin (eds.). London, XIV + 416 pp.
- Dupuis, C., 1970. Heteroptera. p. 190-209. In: **Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects**. Tuxen, S. L. (ed.). 2 ed. Ejnar Munksgaard,

- Copenhagen. Ejnar Munksgaard. 284 pp.
- Gil-Santana.; H. R., Zeraik, S. O. & Costa, L. A. A. ,1999. Redescritção do macho de *Veseris rugosicollis* (Stål 1858) (Hemiptera, Reduviidae, Sphaeridopinae). **Bol. Mus. Nac., N. S., Zool.** 408: 1-8.
- Gil-Santana, H. R., Costa, L. A. A., Zeraik, S. O. ,2000. Espécie nova de *Sphaeridops* Amyot & Serville, 1843 (Hemiptera, Reduviidae, Sphaeridopinae). **Bol. Mus. Nac., N. S., Zool.**, 423: 1-6.
- Jurberg, J.; Lent, H. & Galvão, C. ,1997. The Male Genitalia and its importance in Taxonomy. Genitálias dos machos e sua importância na Taxonomia. p. 85-106. In: **Atlas of Chagas Disease Vectors in the Americas. Atlas dos Vetores da Doença de Chagas nas Américas**. Carcavallo, R. U., Girón, I. G., Jurberg, J. & Lent, H. (eds.). Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro. Volume 1. 393 pp.
- Maldonado-Capriles, J., 1990. Systematic Catalogue of the Reduviidae of the World (Insecta: Heteroptera). **Caribbean J. Sci.**(special ed.): 1-694.
- Maldonado-Capriles J. & Santiago-Blay, J. A., 1992. A new species of the neotropical genus *Sphaeridops* Amyot & Serville, 1843 (Sphaeridopinae: Reduviidae). **Proc. Entomol. Soc. Wash.** 94(4): 508-511.
- Pinto, C., 1927. Sphaeridopidae, nova familia de Hemiptero Reduivoideae, com a descrição de um genero e especie nova. **Bol. Biol. São Paulo** 6: 43-51.
- Schuh, R. T. & Slater, J. A., 1995. **True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera): classification and natural history**. Cornell University Press, New York. 336 pp.
- Stål, C., 1858. Bidrag till Rio de Janeiro - Traktens Hemipter-fauna. **K. Vet.-Ak. Handl.** 2: 1-87.
- Torre-Bueno, J. R. de La., 1914. New Neotropical Heteroptera. **Bull. Brooklyn Ent. Soc.** 9(4): 79-84.
- Wygodzinsky, P., 1949. Elenco Sistemático de los Reduviiformes

SUSCEPTIBILIDADE DE TRÊS ESPÉCIES DE MOSQUITOS (DIPTERA, CULICIDAE) AO PARASITISMO POR XIFIDIOCERCÁRIAS (TREMATODA)

Gílcia Aparecida de Carvalho⁽¹⁾, Carlos Fernando S.
Andrade⁽¹⁾ & Marlene Tiduko Ueta⁽²⁾

Resumo

Larvas de *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti* e *Culex quinquefasciatus* foram expostas experimentalmente à xifidiocercárias de trematódeos hematolequídeos para a avaliação da susceptibilidade em bioensaios. Os experimentos para as três espécies resultou em geral em mortalidade dos imaturos com atraso significativo no tempo de desenvolvimento do ciclo. *Ae. albopictus* foi mais susceptível que *Ae. aegypti* ao parasitismo, e ambos mais susceptíveis do que *Cx. quinquefasciatus*, provavelmente devido à uma maior proporção de cerdas nas larvas desta última espécie, o que dificultaria a fixação e penetração das cercárias, tanto quanto a aspectos comportamentais tais como nadar mais lentamente que as espécies de *Aedes* avaliadas.

Abstract

Susceptibility of three mosquitoes species (Diptera, Culicidae) to the parasitism by xiphidiocercariae (Trematoda) - *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti* and *Culex quinquefasciatus* larvae were experimentaly exposed to xiphidiocercariae of hematolequides trematodes for susceptibility

(1) Departamento de Zoologia (2) Departamento de Parasitologia. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Cx.P. 6.109, CEP 13084-971, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: cfeandia@unicamp.br

evaluation in bioassays. The experiments for the three species resulted in larval mortality with a general and significative delay in the development. *Ae. albopictus* was more susceptible to the parasitism than *Ae. aegypti* and both more susceptible than *Cx. quinquefasciatus*, probably due to a high proportion of larval britles in this late species, what could make difficult cercariae attachment and penetration, as well as due to behavioral aspects such as swimming slower than the evaluated *Aedes* species.

Key words: Xifiphocercariae, parasitism, *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti*, *Culex quinquefasciatus*.

Introdução

Cercárias entomofílicas de trematódeos digenéticos podem parasitar as larvas de mosquitos vetores usando-as como segundo hospedeiro intermediário. Assim, nos gêneros *Prosthogonimus* (Prosthogonimidae) e *Plagiorchis* (Plagiorchiidae) e menos comumente no gênero *Haematoloechus* (Haematoloechiidae) existem espécies que podem ser eficientes na redução de populações de mosquitos de importância na Saúde Pública ou pecuária. O primeiro hospedeiro intermediário destes trematódeos são moluscos da família Lymnaeidae. Esses caramujos anfíbios se contaminam através da ingestão de ovos liberados com as fezes do hospedeiro vertebrado definitivo e liberam as cercárias (Blankespoor, 1977 e Manga-Gonzalez et al., 1994). O segundo hospedeiro intermediário é então um inseto aquático que se infecta quando entra em contato com essas cercárias. Devido ao característico estilete presente na ventosa oral, essas cercárias são denominadas xifidiocercárias.

Busta & Nasincova (1986) demonstraram experimentalmente que o segundo hospedeiro intermediário de *Plagiorchis neomidis* pode ser a larva de mosquitos como *Culex* sp (Culicidae) e *Dixa* sp (Dixidae) ou mesmo de borrachudos (Simuliidae). Outros trabalhos tem mostrado xifidiocercárias de *Haematoloechus variegatus* encistadas (metacercárias) em larvas de *Anopheles maculipennis* (Culicidae) (Van Theil, 1930) ou em *An. maculipennis* e *Culex* sp. (Dollfus et al., 1960). No ambiente aquático, o comportamento das larvas de algumas espécies de mosquitos pode determinar variações na susceptibilidade à infecção pelas cercárias de *P. noblei* (Webber et al., 1987). Em experimentos de laboratório, esses autores

verificaram que *Aedes aegypti* foi significativamente mais susceptível à infecção pelas cercárias do que larvas de *An. quadrimaculatus*, devido a uma maior atividade das larvas da primeira espécie na coluna d'água.

De acordo com Dempster & Rau (1987) o tamanho do hospedeiro também influencia na infecção por cercárias, sendo que larvas de 4º estágio, por serem maiores adquirem mais cercárias. Esses autores discutem ainda o papel do comportamento alimentar no sucesso da penetração de cercárias e a distribuição de metacercárias no corpo do inseto hospedeiro.

Quanto ao controle populacional, Dempster et al. (1986) verificaram que as metacercárias de *P. noblei* reduzem efetivamente a pupação e emergência de adultos de *Ae. aegypti*. Nesse sentido, Rau et al. (1991) observaram ainda sob condições de campo, que este parasita apresenta efetiva redução do número de pupas de *Ae. provocans* devido ao ataque às larvas de 1º, 2º e 3º estádios. Larvas parasitadas com mais de duas metacercárias raramente sobrevivem. Esses estudos indicam um papel relevante no controle natural e a possibilidade em se avaliar as xifidiocercárias como agente de controle biológico de mosquitos. No Brasil pouco se conhece sobre a ocorrência dessas cercárias. Carvalho et al. (submetidos) avaliaram a ocorrência em locais do Estado de São Paulo (Região de Campinas e Vale do Ribeira) bem como a morfologia de cercárias e metacercárias de uma espécie de *Haematoloechus*. O presente estudo tem por objetivo avaliar experimentalmente o parasitismo dessas xifidiocercárias sobre larvas de culicídeos expostas agrupadas.

Material e Métodos

Foram realizados experimentos expondo-se respectivamente larvas de *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti* e *Culex quinquefasciatus* às xifidiocercárias, pertencentes a um trematódeo do gênero *Haematoloechus* (espécie não identificada). As xifidiocercárias foram obtidas de infecção natural de *Lymnaea columella*, coletadas em um pasto de criação de bovinos na cidade de Miracatu, SP (Vale do Ribeira). As coletas foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 1996, agosto de 1997 a janeiro de 1998, e agosto de 1998 a fevereiro de 1999.

As colônias de *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* foram estabelecidas a partir de coletas feitas no campus da UNICAMP e mantidas em sala

climatizada desde 1991. As larvas de *Cx. quinquefasciatus* utilizadas foram obtidas de criação em ambiente aberto, também no campus da Unicamp, Campinas, SP.

Os experimentos foram feitos em frascos coletores com 40 ml de água de torneira decolorada. As larvas foram alimentadas duas vezes por semana com ração à base de pó de fígado, levedo de cerveja e açúcar (1,5:5:1). Quando necessário a água dos frascos foi completada para manter o volume inicial.

As larvas de mosquito foram expostas à diferentes concentrações de cercárias, sempre em grupos de 20 indivíduos do mesmo estágio, observando-se diariamente o desenvolvimento (estádio ou estágio alcançado) e a mortalidade. Para confirmar o parasitismo, procurou-se sob lupa e microscópio ópticos, metacercárias no tegumento ou no interior das larvas mortas. Em função da disponibilidade de cercárias obtida pela exposição dos moluscos à luz incandescente (60W), as concentrações (cercárias/ larva e cercárias/ ml) variaram de acordo com a Tabela I.

O atraso ou o avanço do desenvolvimento dos mosquitos foi comparado ao grupo testemunha utilizando-se o Teste "t" de Student ($p = 0,05$). A mortalidade dos tratamentos foi corrigida pela fórmula de Abbott (Alves et al., 1998).

Resultados

Ae. albopictus (L₁ a L₄)

Somente uma das L₁ expostas às xifidiocercárias alcançou o estágio adulto, 43 dias após a exposição, enquanto todas as larvas mantidas como testemunha atingiram o estágio adulto 20 dias após o início do experimento. Uma larva com o maior atraso mudou para o 4º estágio no 37º dia e permaneceu assim até o 56º dia quando morreu, totalizando para o grupo 95% de mortalidade acumulada (Fig. 1A).

Nenhuma das larvas de 2º estágio, alcançou o estágio adulto, sendo que a última morreu no 4º estágio 38 dias após a exposição (100% de mortalidade). As larvas testemunhas L₂ tiveram 10% de mortalidade, com a emergência dos adultos após 20 dias do início do experimento (Fig. 1B).

As larvas expostas no 3º estágio também tiveram alta mortalidade (94,7%), sendo que apenas uma originou adulto após 29 dias. As mortes iniciaram-se seis dias após a exposição e a última (uma pupa), ocorreu 37

dias após. Entre as larvas testemunhas houve 5% de mortalidade e os adultos se formaram entre 19 e 20 dias após a exposição (Fig. 2A).

Das larvas expostas às xifidiocercárias no 4º estágio emergiram sete adultos seis dias após a exposição. As últimas mortes ocorreram até 9 dias após a exposição, cinco no estágio de pupa e um adulto mal formado, totalizando 61,1% de mortalidade. Entre as larvas testemunha ocorreu 10% de mortalidade, e entre seis a nove dias após o início do experimento emergiram adultos normais (Fig. 2B).

As larvas sofreram elevada mortalidade neste experimento. Quando comparado o tempo médio para um estágio de *Ae. albopictus* atingir os estádios ou estágios seguintes, o desenvolvimento em geral atrasou significativamente, entre cerca de 1,3 a 5,3 vezes. A Tabela II permite, ainda, verificar que os maiores atrasos no desenvolvimento, ocorreram quando as larvas foram expostas nos primeiros estádios (L_1 e L_2) e não nos finais (L_3 e L_4). As larvas L_4 deste experimento ao contrário, avançaram significativamente o seu tempo de desenvolvimento para pupa e desta para adulto.

***Ae. aegypti* (L_3 e L_4)**

As larvas de *Ae. aegypti* expostas às xifidiocercárias no 3º estágio sofreram 95% de mortalidade sendo que um adulto emergiu aos 19 dias e a última morte ocorreu 29 dias após a exposição. O grupo mantido como testemunha apresentou 100% de sobrevivência e a emergência dos adultos iniciou-se no 7º dia e estendeu-se até o 21º dia (Fig. 3A).

As larvas L_4 expostas apresentaram uma mortalidade mais baixa (40%) do que as L_3 , mas ainda assim bastante significativa quando comparada a testemunha (0%). A mortalidade das L_4 infectadas estendeu-se até 19 dias após a exposição (Fig. 3B), emergindo assim 12 mosquitos adultos depois de 6 a 16 dias.

Observou-se que as larvas de *Ae. aegypti* expostas à infecção por xifidiocercárias, quando no 3º estágio, tiveram seu tempo de desenvolvimento atrasado em até 1,3 vezes e/ou chegaram a morte. Quanto às larvas expostas em 4º estágio no entanto, da mesma forma que no experimento anterior com *Ae. albopictus*, também ocorreu avanço significativo do desenvolvimento para pupa (3,2 vezes) e adulto (1,6 vezes) (cf. Tab. II).

Considerando-se que a quantidade de cercárias/ml ou cerc./larva foi a mesma que a do experimento anterior (cf. Tab. I), variando apenas a

espécie de mosquito, observa-se que as L_3 de *Ae. aegypti* expostas às xifidiocercárias demonstraram um atraso no desenvolvimento para pupa ou adulto não significativo quando comparado com larvas de *Ae. albopictus*, sugerindo uma menor susceptibilidade. De fato, essa menor susceptibilidade de *Ae. aegypti* parece se confirmar no experimento com L_4 , uma vez que as larvas tiveram um avanço maior no seu tempo de desenvolvimento quando comparado à testemunha e sofreram menor mortalidade final (40%) quando comparada a outra espécie (61,1%).

***Culex quinquefasciatus* (L_1 e L_4)**

As larvas de 1º estágio de *Cx. quinquefasciatus* foram expostas a uma concentração próxima àquela usada no experimento com *Ae. albopictus*, e as larvas de 4º estágio, a uma concentração próxima aos outros dois experimentos, com *Ae. albopictus* e com *Ae. aegypti* (cf. Tab. I).

Somente cinco L_1 de *Cx. quinquefasciatus* expostas às xifidiocercárias alcançaram o estágio adulto entre o 21º dia e o 32º dia após a exposição representando 72,2% de mortalidade final, enquanto 18 larvas testemunha alcançaram o estágio adulto a partir de 11 dias (10% de mortalidade). Uma larva exposta desenvolveu-se de forma acelerada até o 4º estágio em nove dias, mas morreu 31 dias após, nesse mesmo estágio. A mortalidade nesse grupo iniciou-se com uma larva que atingiu o 3º estágio oito dias após a exposição e estendeu-se até 31 dias (Fig. 4A).

Das larvas de 4º estágio infectadas com xifidiocercárias emergiram 75% de adultos. Uma larva de 4º estágio e quatro pupas morreram no quarto dia após a exposição, totalizando uma mortalidade de apenas 6,2%. A emergência dos adultos iniciou-se sete dias após a exposição, enquanto que a metade das larvas testemunhas alcançaram o estágio adulto três dias após o início do experimento. As larvas testemunhas desse grupo tiveram uma mortalidade mais alta (20%) (Fig. 4B).

A concentração de cercárias por ml ou por larva usadas contra as L_1 de *Cx. quinquefasciatus* (2,0 e 4,0 respectivamente) foi um pouco superior à utilizada no experimento com o mesmo estágio de *Ae. albopictus* (1,82 e 3,65 respectivamente). Uma vez que a mortalidade final das larvas de *Cx. quinquefasciatus* foi de 75%, enquanto para as L_1 de *Ae. albopictus* foi de 95%, indica-se ser esta última espécie mais susceptível à infecção. Ainda, as concentrações usadas contra as L_4 de *Cx. quinquefasciatus* foram também pouco superiores às usadas contra *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti*. A mortalidade obtida para essa primeira espécie (6,2%), foi muito inferior

àquela obtida para as larvas de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* (61,1% e 40%, respectivamente), evidenciando novamente essa relação de maior susceptibilidade para os *Aedes*.

As larvas infectadas em 1º estágio tiveram variações significativas no tempo de desenvolvimento, mas com um avanço até o 3º estágio (1,8 vezes), após isso ocorreu atraso de até 1,3 vezes na continuação do desenvolvimento até adulto (Tab. II). Quando comparado com *Ae. albopictus*, foram também menos susceptíveis à infecção.

Discussão

É fato conhecido que quando sujeitas à infecção ou ao parasitismo, as formas imaturas dos insetos podem avançar ou atrasar seu desenvolvimento. De maneira geral, pode-se entender esses dois fenômenos com base em distintos fatores adaptativos. O atraso do desenvolvimento como sendo provocado pelo parasita, no sentido de aumentar seu tempo de permanência no hospedeiro, e o avanço como sendo uma tentativa do hospedeiro de escapar do parasita, ao mudar de fase. Assim, vários pesquisadores relataram o parasitismo atrasando o crescimento e desenvolvimento dos insetos. Wülker (1961) e Welch (1960) citados por Welch (1963) relataram o atraso no desenvolvimento de larvas de quironomídeos e culicídeos parasitados por nematódeos mermitídeos. O oposto também pode acontecer, e um avanço no desenvolvimento do inseto hospedeiro ser desencadeado (Varley & Butler, 1933).

Nos experimentos aqui apresentados observou-se de maneira geral atraso significativo no desenvolvimento dos mosquitos do gênero *Aedes* quando expostos em L₁, L₂ ou L₃. Fenômeno similar foi descrito por Dempster et al. (1986) para o estágio larval de *Ae. aegypti* durando além do tempo normal, e em muitas vezes levando as larvas à morte ao empuparem. Galloway & Brust (1985) observaram efeito similar em larvas de *Ae. vexans* infectadas pelo nematódeo *Romanomermis culicivorax*. O aumento no tempo de desenvolvimento das larvas de mosquitos não parece ser de todo detrimental porque continuam ativas e alimentando-se, porém, muitas vezes acabam morrendo quando da ecdise para o estágio de pupa. A emergência de adultos malformados (que não podem voar por exemplo), e a maior permanência nos estágios de larva e pupa, parece facilitar sob condições naturais a predação. De fato, Webber et al. (1986) indicaram

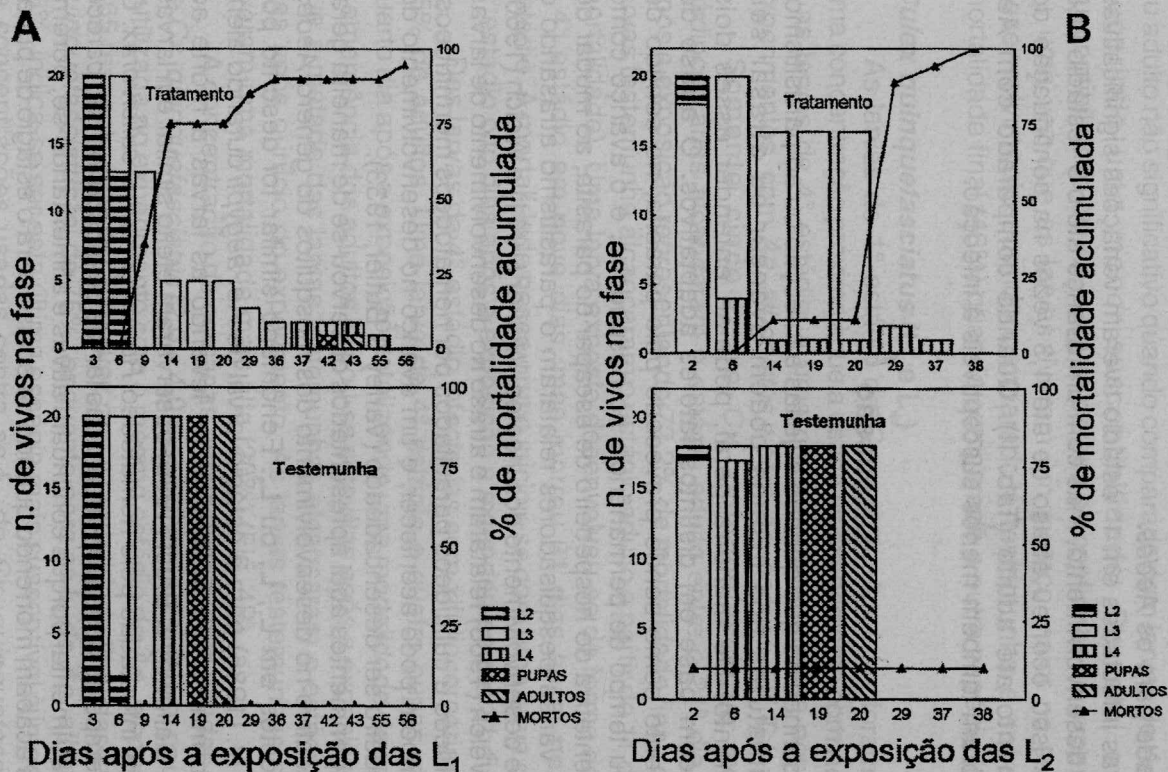


Figura 1: Número de indivíduos vivos nas fases alcançadas (colunas) e mortalidade acumulada (linhas) para larvas de *Ae. albopictus* de 1° (A) e 2° (B) estádios (L₁ e L₂), expostas agrupadas à xifidiocercárias (Tratamento) e não expostas (Testemunha).

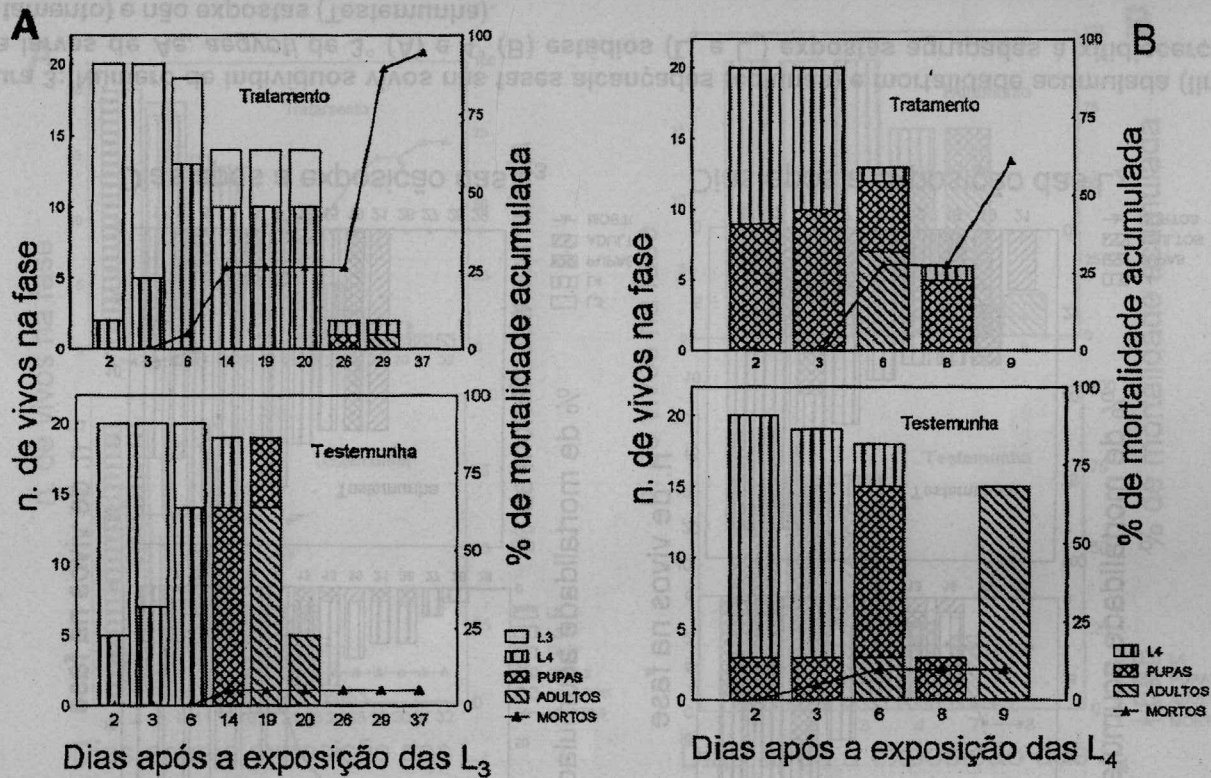


Figura 2: Número de indivíduos vivos nas fases alcançadas (colunas) e mortalidade acumulada (linhas) para larvas de *Ae. albopictus* de 3° (A) e 4° (B) estádios (L₃ e L₄), expostas agrupadas à xifidiocercárias (Tratamento) e não expostas (Testemunha).

B.R. 25104 DE-TC-5T-22-0A-1-1991

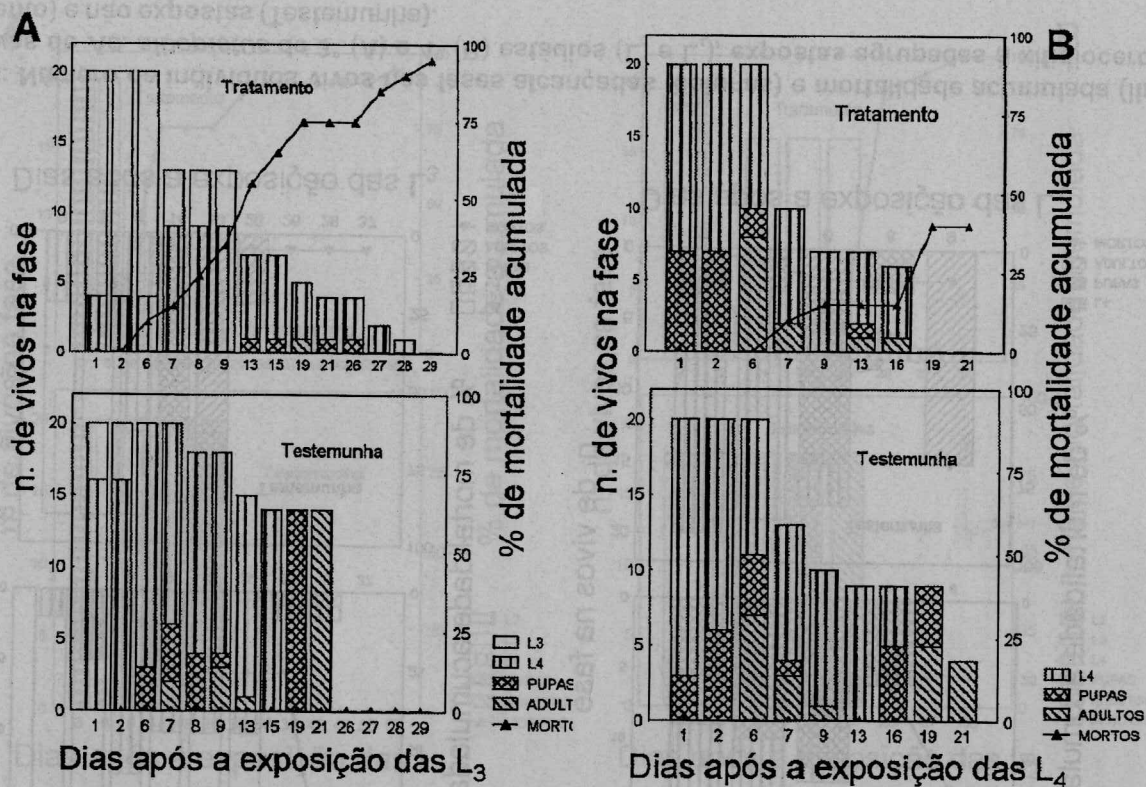


Figura 3: Número de indivíduos vivos nas fases alcançadas (colunas) e mortalidade acumulada (linhas) para larvas de *Ae. aegypti* de 3° (A) e 4° (B) estádios (L₃ e L₄) expostas agrupadas à xifidiocercárias (Tratamento) e não expostas (Testemunha).

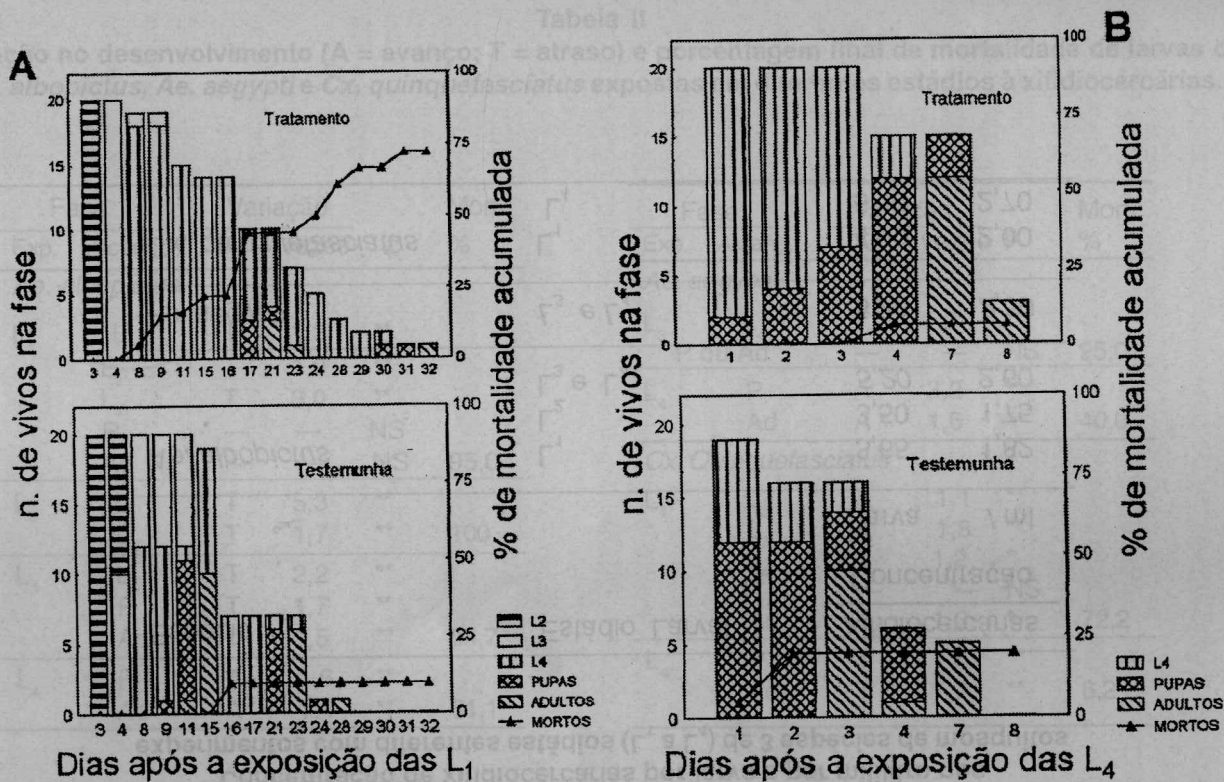


Figura 4: Número de indivíduos vivos nas fases alcançadas (colunas) e mortalidade acumulada (linhas) para larvas de *Cx. quinquefasciatus* de 1° (A) e 4° (B) estádios (L_1 e L_4), expostas agrupadas à xifidiocercárias (Tratamento) e não expostas (Testemunha).

Tabela I
 Concentração de xifidiocercárias por larva e por mililitro nos
 experimentos com diferentes estádios (L_1 a L_4) de 3 espécies de mosquitos

Espécie	Estádio Larval	Xifidiocercárias	
		Concentração	
		/larva	/ ml
<i>Ae. albopictus</i>	L_1	3,65	1,82
	L_2	3,50	1,75
	L_3 e L_4	5,20	2,60
<i>Ae. aegypti</i>	L_3 e L_4	5,20	2,60
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	L_1	4,00	2,00
	L_4	5,40	2,70

Tabela II

Varição no desenvolvimento (A = avanço; T = atraso) e porcentagem final de mortalidade de larvas de *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* expostas em diferentes estádios à xifidiocercárias.

Fase		Variação			Mort.
Exp.	Alcanç.	A/T	vezes	p	%
<i>Ae. albopictus</i>					
L ₁	L ₂	T	1,3	**	95,0
	L ₃	T	1,9	**	
	L ₄	T	3,0	**	
	P	—	—	NS	
	Ad	—	—	NS	
L ₂	L ₃	T	5,3	**	100
	L ₄	T	1,7	**	
L ₃	L ₄	T	2,2	**	94,7
	P	T	1,7	**	
	Ad	T	1,5	**	
L ₄	P	A	1,6	**	61,1
	Ad	A	1,4	**	

Fase		Variação			Mort.
Exp.	Alcanç.	A/T	vezes	P	%
<i>Ae. aegypti</i>					
L ₃	L ₄	T	1,3	**	95,0
	P ou Ad	—	—	NS	
L ₄	P	A	3,2	**	40,0
	Ad	A	1,6	*	
<i>Cx. Quinquefasciatus</i>					
L ₁	L ₂	A	1,1	**	72,2
	L ₃	A	1,8	**	
	L ₄	T	1,2	*	
	P	—	—	NS	
	Ad	T	1,3	*	
L ₄	P	T	1,8	**	6,2
	Ad	T	1,7	**	

Exp.— fase exposta; Alcanç.— fase alcançada; L_n— estádios larvais; P— pupa; Ad— adulto; *— diferença significativa estatisticamente; **— diferença altamente significativa estatisticamente; NS— não difere.

que quando os imaturos dos culicídeos infectados permanecem por mais tempo na superfície da água, são predados mais facilmente por aves, os hospedeiros definitivos.

O presente estudo demonstrou que larvas de *Ae. albopictus* foram mais susceptíveis ao parasitismo por xifidiocercárias que as de *Ae. aegypti*, e ambas mais susceptíveis que *Cx. quinquefasciatus*. A ocorrência dessa relação, como foi mencionado, poderia estar relacionada à atividade das larvas na coluna d'água, entre outros fatores. Pode-se propor assim que *Cx. quinquefasciatus* seja mais resistente à infecção por essas xifidiocercárias devido à mecanismos intrínsecos de defesa. Larvas de *Cx. quinquefasciatus* poderiam adquirir menos parasitas que *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* pelo fato de possuírem mais cerdas, o que dificultaria a fixação e penetração das cercárias e também por apresentarem comportamento mais lento na coluna d'água. Nesse sentido, Kavelaars (1965) citado por Webber et al. (1987) indicou que a atividade reduzida na coluna d'água das larvas de *Cx. pipiens* torna-as menos susceptíveis à infecção por cercárias de *P. noblei* que as larvas de *Ae. aegypti*. De fato, segundo ainda Dempster & Rau (1991) a atividade larval é o maior fator de aquisição desses parasitas, e portanto quanto maior a atividade, maior a prevalência e intensidade da infecção.

Referências Bibliográficas

- Alves, S.B.; Almeida, J.E.M.; Moino Jr. A. & Alves, L.F.A., 1998. Técnicas de laboratório. p 637-711. In: Alves, S.B. **Controle microbiano de insetos..** 2a. ed., Piracicaba: FEALQ.
- Blankespoor, H.D., 1977. Notes on the biology of *Plagiorchis noblei* Park, 1936 (Trematoda: Plagiorchiidae). **Proc. Helminthol. Soc.** **44** (1): 44-50.
- Busta, J. & Nasincova, V., 1986. *Plagiorchis neomidis*, new record (Trematoda: Plagiorchiidae) in Czechoslovakia and studies on its life cycle. **Prague** **33** (2): 123-129.
- Carvalho, G.A.; Ueta, M.T. & Andrade, C.F.S. 2001. Búsqueda de xifidiocercarias (Trematoda) en moluscos de agua dulce recolectados en nueve municipios del Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Chil. Parasitol.** (no prelo)

- Carvalho, G.A.; Ueta, M.T. & Andrade, C.F.S. 2001. Estudios morfológicos y biológicos de xifidiocercarias (Trematoda) provenientes de la infección natural de *Lymnaea columella* Say, 1817 (Basommatophora, Lymnaeidae) y *Biomphalaria tenagophila* Orbigny, 1835 (Basommatophora, Planorbidae) recolectados en Miracatu, Estado de São Paulo, Brasil. **Bol. Chil. Parasitol.** (no prelo)
- Dempster, S.J. & Rau, M.E., 1987. Factors affecting the acquisition of *Plagiorchis noblei* (Trematoda: Plagiorchiidae) metacercariae by larvae and pupae of *Aedes aegypti* in the laboratory. **J. Am. Mosq. Control Assoc.** **3** (4): 607-610.
- Dempster, S.J. & Rau, M.E., 1991. *Plagiorchis noblei* (Plagiorchiidae) in *Aedes aegypti*: Parasite acquisition and host mortality in trickle infections. **J. Parasitol.** **77** (1): 111-112.
- Dempster, S.J.; Webber, R.A.; Rau, M.E. & Lewis, D.J., 1986. The effects of *Plagiorchis noblei* metacercariae on the development and survival of *Aedes aegypti* larvae in the laboratory. **J. Parasitol.** **72** (5): 699-702.
- Dollfus, R.P.; Doby, J.M. & Laurent, P., 1960. Sur une xiphidiocercaire parasitant *Limnaea truncatula* (O. F. Muller) en Haute-Savoie et s'enkystant dans des larves de moustiques. **Bull. Soc. Zool. France** **85** (5-6): 331-347.
- Galloway, T.D. & Brust, R.A., 1985. The effects of parasitism by *Romanomermis culicivorax* (Nematoda: Mermithidae) on growth and development of *Aedes vexans* (Diptera: Culicidae) in laboratory field tests. **Can. J. Zool.** **63**: 2437-2442.
- Manga-Gonzalez, Y.; Gonzalez-Lanza, C. & Kanev, I., 1994. *Lymnaea truncatula*, intermediate host of some plagiorchiidae and notocotyliidae species in Leon, NW Spain. **J. Helminthol.** **68** (2): 135-141.
- Rau, M.E.; Ahmed, S.S. & Lewis, D.J., 1991. Impact of the entomophilic digenean *Plagiorchis noblei* (Trematoda: Plagiorchiidae) on the survival of *Aedes provocans* under field conditions. **J. Am. Mosq. Control Assoc.** **7** (2): 194-197.

- Van Theil, P.H., 1930. Die Entwicklung von *Agamodistomon anopheles* zum *Pneumonoeces variegatus* Rud. **Zentralb. Bakt., u. Infektkr.** **117**: 103-112.
- Varley, G.C. & Butler, C.G., 1933. The acceleration of insects by parasitism. **Parasitology** **25**: 263-268.
- Webber, R.A.; Rau, M.E. & Lewis, D.J., 1986. The effects of various light regimens on the emergence of *Plagiorchis noblei* cercariae from the molluscan intermediate host, *Stagnicola elodes*. **J. Parasitol.** **72** (5): 703-705.
- Webber, R.A.; Rau, M.E. & Lewis, D.J., 1987. Susceptibility of *Aedes aegypti* and *Anopheles quadrimaculatus* larvae to infection with the cercariae of *Plagiorchis noblei* (Trematoda: Plagiorchiidae). **J. Am. Mosq. Control Assoc.** **3** (2): 193-195.
- Welch, H.E., 1963. Nematode Infections. p. 363- 392. In: **Insect pathology – an advanced treatise** (Steinhaus, E. A. ed.). Academic Press Inc., New York.

ESTUDO DO ÓRGÃO DE HALLER DE LARVAS DE CARRAPATO DO GÊNERO *Amblyomma* (ACARI: IXODIDAE) DO BRASIL

Marinete Amorim⁽¹⁾, Gilberto Salles Gazêta⁽¹⁾
& Nicolau Maués Serra-Freire⁽¹⁾

Resumo

Larvas de *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma rotundatum*, *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma varium*, *Amblyomma cooperi*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma geayi* e *Amblyomma auriculare* foram obtidas de teleóginas removidas de hospedeiros sinantrópicos e silvestres. As neolarvas foram montadas entre lâmina e lamínula, examinadas ao microscópio óptico com objetiva de imersão e desenhadas em câmara clara. Cem larvas de cada espécie foram analisadas buscando descrever as cerdas sensoriais na cápsula do Órgão de Haller, objetivando caracterizar a forma e a disposição das cerdas internas. Do ponto de vista taxonômico, estas cerdas podem auxiliar na identificação específica de larvas de espécies do gênero *Amblyomma* que ocorrem no Brasil.

Abstract

Haller's organ morphology of *Amblyomma* larvae (Acari: Ixodidae) of Brazil - Larvae of *Amblyomma cajennense*, *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma rotundatum*, *Amblyomma nodosum*, *Amblyomma varium*, *Amblyomma cooperi*, *Amblyomma parvum*, *Amblyomma geayi* and *Amblyomma auriculare* were obtained from sinanthropic and wild hosts. The neo-larvae were prepared as definitive whole mounts, examined under

(1) Laboratório de Ixodídeos, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, CEP 21.045-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: mamorim@ioc.fiocruz.br.

a brightfield microscopic using an immersion objective and drawn in camera-lucida. One-hundred larvae of each species were analysed and its sensory setae to characterize the shape and disposition of the internal setae. From the taxonomic point of view, these setae can help the specific identification of species of *Amblyomma* that occur in Brazil.

Key words: *Amblyomma*, Haller's Organ capsule, larvae, morphology

Introdução

O Órgão de Haller é uma estrutura constituída de uma depressão, com uma membrana fina e transparente, contendo pequeno número de cerdas em seu interior (Altner & Prillinger, 1980; Sonenshine, 1991), situada na superfície dorsal do Tarso I dos carrapatos. Balashov & Leonovich (1978, 1981) reportaram que o Órgão de Haller possui numerosas estruturas cuticulares pleomorfas alongadas em seu interior, originadas da parede da cápsula que dificultam a estimativa do número de cerdas. Tal parede é pouco desenvolvida nos carrapatos da sub-família Amblyomminae, aparentemente ausente nas espécies da sub-família Ixodinae e bem desenvolvida na família Argasidae (Klompen & Oliver, 1993).

Segundo Wooley (1988), o Órgão de Haller é um dos mais extraordinários sistemas sensoriais nos ixodidas e exhibe considerável diversidade, seja em nível de gênero ou espécie. Desta forma suas características externas tem provido importante caracter diagnóstico (Homsher & Sonenshine, 1979; Balashov & Leonovich, 1978; Hess & Vlimant, 1983b; Estrada-Peña et al., 1986).

Entre os ixodídeos, Foelix & Axtell (1971, 1972) centraram seus estudos sobre a morfologia e fisiologia do Órgão de Haller de *Amblyomma americanum* Linnaeus, 1758. Estrada-Peña et al. (1986) reportaram sobre a morfologia dessa estrutura em carrapatos do gênero *Rhipicephalus* Koch, 1844, *Dermacentor* Koch, 1844, *Hyalomma* (Koch, 1844) e *Haemaphysalis* Koch, 1844. Hess & Vlimant (1982, 1983 a, b) analisaram a espécie *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794) em trabalho de mapeamento das cerdas dorsais no Órgão de Haller. Entretanto, pouco se sabe sobre a função e a morfologia da cápsula halleral, e algumas questões permanecem obscuras em quase todas as espécies, principalmente as que pertencem a sub-família Amblyomminae.

O presente trabalho objetiva analisar a disposição e forma de cerdas da cápsula do Órgão de Haller, em larvas de espécies do gênero *Amblyomma* Koch, 1844, encontradas no Brasil, contribuindo para conhecimento morfofisiológico específico de larvas.

Material e Métodos

Teleóginas de *A. cajennense* (Fabricius, 1787) removidas de *Equus caballus* L. (eqüino), *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 de *Bothrops jararaca* L (jararaca), *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 de *Boa constrictor* L (jibóia), *Amblyomma nodosum* Neumann, 1899 de *Tamandua tetradactyla* L (tamanduá mirim.), *Amblyomma cooperi* Nuttal & Warburton, 1908 de *Hydrochoeris hydrochaeris* L (capivara.), *Amblyomma parvum* de *Canis familiaris* L. (cão), *Amblyomma varium* Koch, 1844 e *Amblyomma geayi* Neumann, 1899 de *Bradypus tridactyla* L (preguiça.), *Amblyomma auriculare* (Conil, 1878) de *Dasypus novemcinctus* L (tatu) e foram identificadas através da chave dicotômica de Aragão & Fonseca (1961) e de Robinson (1926). Os exemplares foram mantidos no Laboratório de Ixodides, Departamento de Entomologia do Instituto Oswaldo Cruz-FIOCRUZ, em temperatura ambiente e fotoperíodo natural, para postura e obtenção de larvas. Um dia após a eclosão, as neolarvas foram sacrificadas em água quente ($\pm 70^\circ \text{C}$) e preservadas em etanol 70°GL . Cem larvas de cada espécie foram preparadas em montagem definitiva entre lâmina e lamínula (Amorim & Serra-Freire, 1995). Em cada espécime foi examinado o Órgão de Haller ao microscópio óptico com objetiva de imersão e desenhado em câmara clara, caracterizando a forma e localização das cerdas internas, no fundo da cápsula desse Órgão.

Para a denominação da posição das cerdas, utilizou-se a terminologia descrita por Serra-Freire (1998).

Resultados

Características Gerais da cápsula do Órgão de Haller:

Nas larvas, observa-se genericamente que a cápsula do Órgão de Haller possui uma abertura em forma de fenda quando fechada, e quase esférica quando aberta, contendo várias cerdas internas no fundo, com

forma e disposição variável. A cápsula halleral comunica-se anteriormente com uma depressão pré-halleral, denominada de cavidade distal, o qual contém diferentes tipos de cerdas em número variado entre dois e nove, completamente expostas para o meio externo em forma de estacas (Fig. 1). A posição das cerdas axiais, paraxiais e antiaxiais estão relacionadas com proximidade e afastamento do eixo longitudinal do idiossoma das larvas.

Características específicas das cerdas internas da cápsula do Órgão de Haller:

Amblyomma cajennense

Cerdas não porosas (Fig. 2). Cerdas axiais de tamanho diferentes, sendo a interna mais espessa com a extremidade arredondada, paraxiais subiguais e uma antiaxial pequena em forma de arco.

Amblyomma dissimile

Cerdas não porosas: uma axial e várias paraxiais (Fig. 3) de tamanho diferentes, sendo uma pequena central; ausência de antiaxiais.

Amblyomma rotundatum

Cerdas não porosas: axiais e paraxiais subiguais; uma antiaxial pequena (Fig. 4).

Amblyomma nodosum

Cerdas não porosas: axiais de tamanho diferentes, sendo a externa mais espessa com a extremidade afilada e a interna pequena; entre as paraxiais, uma se destacou pelo seu grande tamanho e com extremidade arredondada; ausência de antiaxiais (Fig. 5).

Amblyomma varium

Cerdas não porosas: axiais subiguais; as paraxiais são desiguais, uma se destaca por ser mais longa e mais externa, com extremidade afilada; as antiaxiais são desiguais, sendo uma mais espessa (Fig. 6).

Amblyomma cooperi

Cerdas porosas em posição axial, sendo uma interna reta e outra em forma de arco; paraxiais e antiaxial não porosas com extremidade afilada (Fig. 7).

Amblyomma parvum

Uma cerda porosa em posição paraxial; axiais e antiaxiais não porosas (Fig. 8).

Amblyomma geayi

Uma cerda paraxial porosa, maior do que as axiais e as antiaxiais não porosas (Fig. 9).

Amblyomma auricularium

Duas cerdas paraxiais porosas, uma interna e outra mais externa; as axiais apresentam formas diferentes, sendo a externa em forma de arco, não porosa e com extremidade afilada; e uma antiaxial externa não porosa mas com extremidade pouco afilada (Fig. 10).

Discussão

Os resultados obtidos diferiram dos dados disponíveis na literatura sobre a forma e disposição de cerdas internas na cápsula halleral para larvas da família Ixodidae.

Estrada-Peña et al. (1986) estudaram a morfologia da cápsula do Órgão de Haller e observaram que ela possui uma abertura em forma de fenda, contendo cerdas internas com disposição, forma e números variáveis para larvas de carrapatos dos gêneros *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Hyalomma* e *Haemaphysalis*. Esses autores chamaram a atenção sobre a presença de cerdas ramificadas, a posição constante no fundo da cápsula e a importância no ponto de vista taxonômico dessas cerdas.

Um número variável de cerdas internas da cápsula halleral dos estádios de larvas de espécies do gênero *Amblyomma* só foi observado no Brasil por Amorim (1994), os outros trabalhos não fazem citações quanto ao número dessas cerdas.

No presente estudo, verificou-se que existe variação quanto ao número, disposição e forma destas cerdas entre as espécies. Em *A. cajennense*, *A. dissimile*, *A. nodosum*, *A. rotundatum* e *A. varium* não foi observada a presença de cerdas porosas. No segundo grupo constatou-se a presença de cerdas porosas em *A. cooperi*, *A. geayi*, *A. auricularium* e *A. parvum* diferindo uma espécie da outra pelo número, pela forma e posição das cerdas na cápsula halleral. Estes resultados permitem

concordar com o relato de Estrada-Peña et al. (1986) e Altner & Prillinger (1980) quando reportaram que havia variação quanto ao número de cerdas internas em larvas de Ixodidae. Axtell (1972) reportou que as cerdas do Órgão de Haller possuem capacidade quimiorreceptora, possivelmente relacionadas à capacidade olfativa dos carrapatos; este raciocínio tem respaldo de outros pesquisadores (Balashov, 1968; Wooley, 1972, 1988; Waladde & Rice, 1982; Hess & Vlimant, 1982, 1983a, b; Sonenshine, 1991; Serra-Freire, 1998). Segundo Estrada-Peña et al. (1986) a posição das cerdas no fundo da cápsula, lhes confere grande proteção frente a fatores externos e possivelmente sua função está relacionada com a captação dos estímulos hormonais. Waladde & Rice (1982) e Hess & Vlimant (1983b) ressaltaram que o Tarso I para os carrapatos, exerce um papel importante na detecção do hospedeiro e na busca pelo sítio de predileção para fixar-se, utilizando-o da mesma maneira que os insetos usam suas antenas. As "sensilla" do tarso I entre os estádios evolutivos de uma espécie de carrapato, demonstram a evolução temporal intraespecífica do sistema sensorial tarsal da espécie. Balashov & Leonovich (1978), também sugeriram que a modalidade dos estímulos pode estar associada aos tipos de "sensillum" e ao número de unidades sensoriais associadas. Essa diversidade de estruturas sensitivas talvez possa ser usada para explicar diferenças comportamentais e ecológicas, bem como a evolução do sistema parasito-hospedeiro.

Existe um aumento de "sensillum" de todas as modalidades sensoriais do estágio de larva para ninfa e de ninfa para adulto, relacionado principalmente às cerdas sensoriais tácteis e gustativas (Hess & Vlimant, 1983b; Balashov & Leonovich, 1978).

Sugere-se que estudos intra e interespecíficos sejam desenvolvidos, para concluir-se sobre a variação do número de cerdas internas, a importância e função dessas cerdas no Órgão de Haller dos carrapatos, bem como utilizá-las como um parâmetro quetotáxico na diagnose específica das larvas.

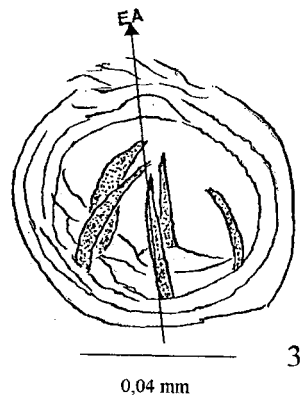
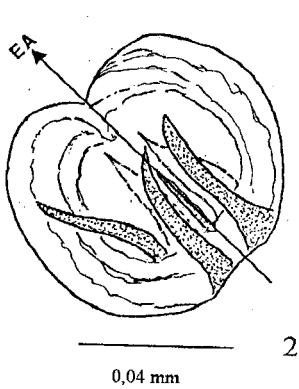
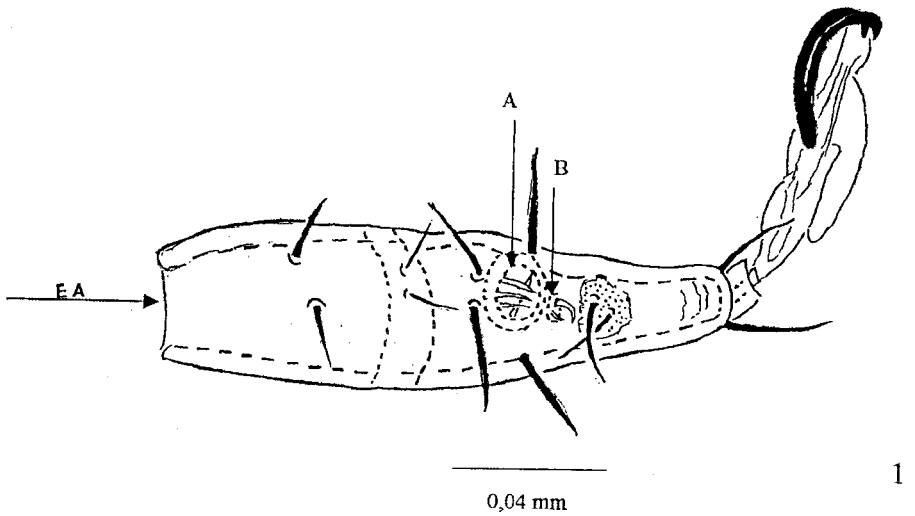


Figura 1: Tarso I com enfoque no Órgão de Haller (A), Cavidade Distal (B);
Fig. 2: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma cajennense*; Fig. 3: Cápsula
halleral de larva de *Amblyomma dissimile*. Eixo Axial (EA)

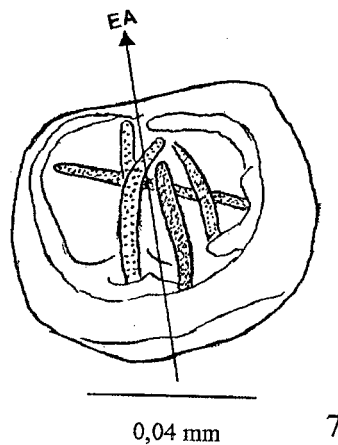
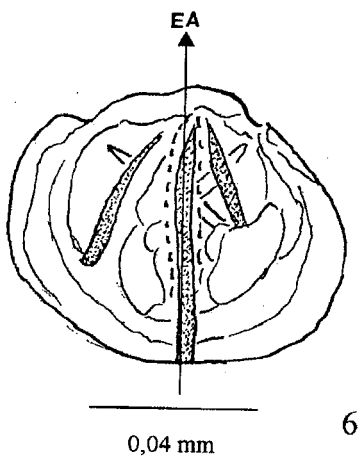
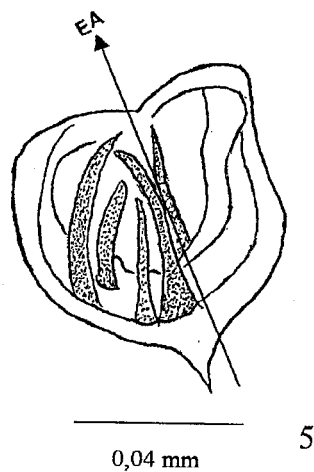
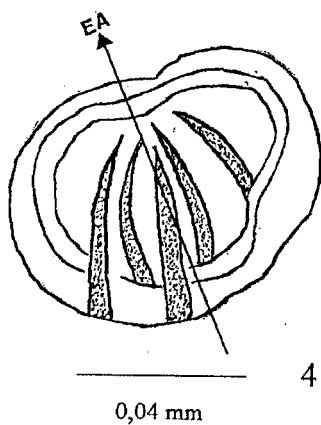


Figura 4: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma rotundatum*; Fig. 5: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma nodosum*; Fig. 6: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma varium*; Fig. 7: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma cooperi*. Eixo Axial (EA).

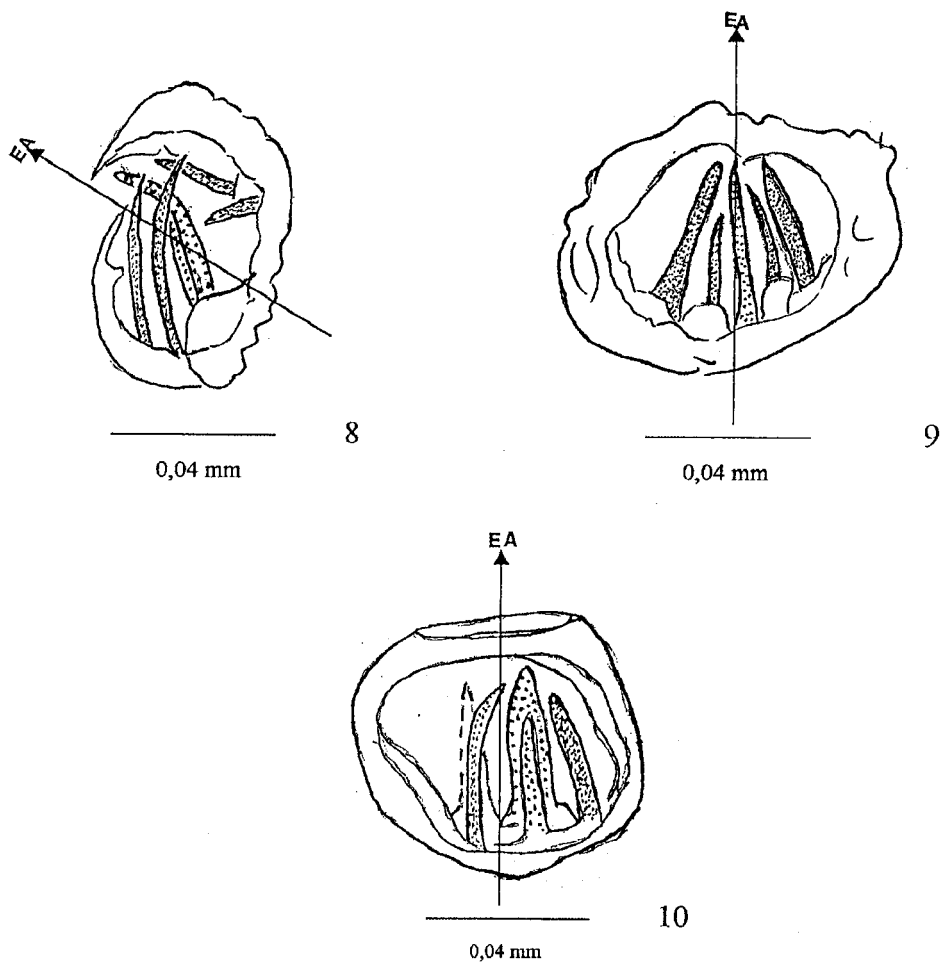


Figura 8: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma parvum*; Fig. 9: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma geayi*; Fig. 10: Cápsula halleral de larva de *Amblyomma auricularium*. Eixo Axial (EA).

Referências Bibliográficas

- Altner, H. & Prillinger, L., 1980. Ultrastructure of invertebrate chemo-termo- and hygroreceptores and its functional significance. **Int. Rev. Cytol.** **65**: 69-139.
- Amorim, M., 1994. **Análise morfológica de larvas do gênero *Amblyomma* para diagnose de cinco espécies.** Tese de Mestrado. Univ. Fed. Rur. do RJ., Itaguaí, RJ. Brasil. 97pp.
- Amorim, M. & Serra-Freire, N. M., 1995. Descrição morfológica do estágio de larva de carrapato (Acari: Ixodidae). 1. *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844. **Rev. Parasitol. Al Dia**, **19** (1-2): 09-19.
- Aragão, H. B. & Fonseca, F., 1961. Notas de Ixodologia. VIII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Mem. Inst. Osw. Cruz** **59** (2): 115-129.
- Arthur, D. R., 1956. The morphology of British Prostriata, with particular reference to *Ixodes hoxagonus*. **Parasitology** **46** : 261-307.
- Axtell, R. C., 1972. Tarsal sensory receptors in ticks. **Proc. 4 th Int. Cong. Acarol.** p. 669-672.
- Balashov, Yu. S., 1968. Bloodsucking ticks (Ixodoidea)-Vector of diseases of man and animals. **Miscellaneous Pub. Ent. Soc. Am.** **8** (5):1-376.
- Balashov, Yu. S. & Leonovich, S. A., 1978. Morphological characteristic of Haller's organ in ticks of the tribe Amblyommatini (Acarina: Ixodidae). **Entomol. Rev.** **55** (4): 149-154.
- Estrada-Pena, A.; Lucientes-Curdi, J.; Gutierrez-Galindo, J.F.; Sanchez-Acedo, O.; Ocabo-Melendez, B.; Castillo-Hernandez, J. A. & Galmes-Femenias, M., 1986. Morfologia del órgano de Haller en garrapatas (Ixodoidea). **Rev. Iber. Parasitol.** **46** (2): 175-179.
- Foelix, R. F. & Axtell, R. C., 1971. Fine structure of tarsal sensilla in the tick *Amblyomma americanum*. **Zbl. Mikroskop. Anat.** **114**: 22-37.

- Foelix, R. F. & Axtell, R. C., 1972. Ultrastructure of Haller's organ in the tick *Amblyomma americanum*. **Zbl. Mikroskop. Anat.** **124**: 275-292.
- Hess, E. & Vlimant, M., 1982. The tarsal sensory system of *Amblyomma variegatum* Fabricius (Ixodidae, Metastricata) I. Wall pore and terminal pore sensilla. **Rev. Suisse Zool.** **89** (3): 713 - 729.
- Hess, E. & Vlimant, M., 1983a. The tarsal sensory system of *Amblyomma variegatum* Fabricius (Ixodidae, Metastricata) II. No pore sensilla. **Rev. Suisse Zool.** **90** (1) : 157-167.
- Hess, E. & Vlimant, M., 1983b. The tarsal sensory system of *Amblyomma variegatum* Fabricius (Ixodidae, Metastricata). III. Mapping of sensory hairs and evolution of the relative importance of sensory modalities during post-embryonic development. **Rev. Suisse Zool.** **90** (4): 887-897.
- Homsher, P. J. J. E. & Sonenshine, D. E., 1979. Scanning electron microscopy of ticks for systematic studies: 3. Structure of Haller's organ in five species of the subgenus *Multidentatus* of the genus *Ixodes*. Volume II:485-490. In: **Recent Advances in Acarology**.
- Klompen, J. S. H. & Oliver, J. H. Jr., 1993. Haller's organ in the tick family Argasidae (Acari: Parasitiformes: Ixodida). **J. Parasitol.** **79** (4): 591-603.
- Robinson, L. E., 1926. **Ticks a monograph of the ixodoidea. IV. The genus *Amblyomma***. Cambridge Univ. Press. 302 pp.
- Serra-Freire, N. M., 1998. **Acarologia de Bioagentes, Vetores e Veículos**. Ed. FIOCRUZ, (no prelo).
- Sonenshine, D. E., 1991. **Biology of ticks**, Volume I. Oxford University Press. 447pp.
- Waladde, S. M. & Rice, M. J., 1982. The sensory basis of tick feeding behaviour. Volume I Ch.3: 71-118. In: **Physiology of ticks** (Current themes in tropical science (Obechain, F. D. & Galum, R. Eds.)). Pergamon Press. Oxford.

Wooley, T. A., 1972a. Some sense organs of ticks as seen by scanning electron microscopy. **Trans. Amer. Micros. Soc.** **91** (3): 348-263.

Wooley, T., 1988. **A Acarology-Mites and Human welfare**. A wile Interscience Pulications, wiley. J. & Sons Ed., New York, 484 pp.

Nota de pesquisa / Research note

**OCORRÊNCIA DE *Eutrichophilus mexicanus*
(RUDOW, 1866) E *Eutrichophilus lobatus* (EWING, 1936)
(PHTHIRAPTERA:TRICHODECTIDAE) EM *Sphiggurus villosus*
(CUVIER,1825) (RODENTIA: ERETHIZONTIDAE)
NO RIO DE JANEIRO, BRASIL**

**Cecilia Pinto ⁽¹⁾, Maristela Possati⁽¹⁾, Luciana Guerim⁽¹⁾,
Luiz Paulo Fedullo⁽¹⁾, Roberto da Rocha e Silva⁽²⁾
& Nicolau Maués Serra- Freire⁽³⁾**

Resumo

É registrada a presença de Mallophaga *Eutrichophilus mexicanus* e *E. lobatus* parasitando *Sphiggurus villosus* (ouriço cacheiro), colhidos de hospedeiros cativos na Fundação Rio Zôo e de vida livre no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro. Os ectoparasitos foram trabalhados no Laboratório de Pesquisa em Parasitologia Veterinária da Universidade Estácio de Sá, obedecendo a técnica de clarificação por lactofenol de Amann e montagem definitiva entre lâmina e lamínula. Com esse achado chama-se a atenção para a necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas referente a Ordem Mallophaga em animais silvestres, possibilitando assim ampliar a lista de espécies de mamíferos já existente.

(1) Universidade Estácio de Sá (UNESA), Rua do Bispo 83, Rio Comprido, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. (2) Serviço de Economia Aplicada DIVEA – 2 FEEMA. (3) Lab. Ixodides, Departamento de Entomologia, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Av. Brasil 4365, Pavilhão Mourisco s/214 Manguinhos, CEP 21045-900 Rio de Janeiro, Brasil.

Abstract

Occurrence of *Eutrichophilus mexicanus* (Rudow, 1866) and *Eutrichophilus lobatus* (Ewing, 1936) (Phthiraptera: Trichodectidae) on *Sphiggurus villosus* (Cuvier, 1825) (Rodentia: Erethizontidae) in Rio de Janeiro -The present work records the presence of Mallophaga *Eutrichophilus mexicanus* and *E. lobatus* parasiting *Sphiggurus villosus* (hedgehog). The samples acquired were gathered from captive host at Fundação Rio Zoo and wild life at Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro. The ectoparasites were processed at the Estácio de Sá University Veterinary Parasitology Research Laboratory, complying with clarification by lactophenol technique and with the assembly between slide and coverslip. This finding call the attention for the necessity of development more researches about Ordem Mallophaga of wild animals wild, allowing thus a increase in the list of mammals hosts species.

Key words: Mallophaga, *Sphiggurus villosus*, *Eutrichophilus mexicanus*, *Eutrichophilus lobatus*

Introdução

O Brasil é um país muito rico em biodiversidade, porém são ainda a escassos os trabalhos científicos sobre estudos em biologia animal. Raros são os Centros que desenvolvem trabalhos no sentido de adequar métodos afim de se obter uma melhor forma de manejo na criação de animais silvestres, mesmo entre aqueles destinados a manutenção e preservação de animais em centros urbanos. Através das pesquisas realizadas em zoológicos, criadouros e Centros interessados na conservação da vida selvagem, é que se faz possível conhecer a fisiologia básica destes animais procurando viabilizar seu aproveitamento zootécnico, além de estudos sobre a incidência de endo e ectoparasitas.

O conhecimento de bioagentes e do mecanismo da patogênese das enfermidades em animais silvestres é imprescindível, tanto para a manutenção da homeostasia desses animais, uma vez que os patógenos interferem negativamente sobre a taxa de crescimento, em muito afetada pela atividade espoliadora e infectiva de determinados parasitos (Blood e Henderson, 1979), como para controle de seus produtos, como exemplo,

carne obtida de animais silvestres vem sendo utilizada como fonte alimentar alternativa.

Os ectoparasitas encontrados em roedores silvestres são freqüentemente associados a achados acidentais. A significância clínica destes ectoparasitos está mais relacionada como vetores de agentes patogênicos. Os malófagos estão listados como ectoparasitas também encontrados em roedores silvestres e com eles mantém certa relação de especificidade (Clark & Olfert, 1986).

Os *Eutrichophilus* spp. são malófagos encontrados somente em ouriço cacheiro da família Erethizontidae. Timm & Price (1993) em seu relato, reconheceram 18 (dezoito) espécies desse gênero e indagaram a possibilidade de outras espécimes adicionais serem encontradas em porcos espinhos do Novo Mundo.

Para o homem o problema é maior a partir do momento em que as enfermidades parasitárias passam a tê-lo como um hospedeiro ocasional, constituindo as metazooses que podem resultar em patologias com elevadas taxas de morbidade .

Acreditando no fato de que há mecanismos para a utilização racional desses animais, é que devemos primeiramente pesquisar estas enfermidades infecciosas e parasitárias que compõem a fauna silvestre. O objetivo do trabalho foi o de identificar e registrar a ocorrência dos piolhos mastigadores no roedor *Sphiggurus villosus* (Cuvier) .

Material e Métodos

Para execução do trabalho com metodologia indutiva utilizou-se quatro espécimes de *S. villosus*, cativos da Fundação Rio Zoo e capturados no Parque Nacional da Tijuca. Os malófagos foram recolhidos sobre a pele e pêlo dos hospedeiros com auxílio de pinça, sendo em seguida acondicionados em frascos com etanol 70^oGL, utilizado como líquido preservador e enviados ao Laboratório de Pesquisa em Parasitologia Veterinária da Universidade Estácio de Sá (UNESA), RJ, para a identificação.

O material foi trabalhado para montagem definitiva; após a clarificação com lactofenol os espécimes foram montados entre lâmina e lamínula com bálsamo do Canadá. Os malófagos foram examinados com auxílio do microscópio óptico em objetivas de 10 e 40X.

A identificação das espécies foi realizada segundo a chave dicotômica de Werneck (1948), o material identificado e depositado no acervo do Laboratório de Parasitologia da UNESA.

Resultados e Discussão

Dos 34 malófagos removidos dos ouriços cacheiro 19 foram identificados a *Eutrichophilus mexicanus* (Rudow 1866) e 15 a *E. lobatus* (Ewing, 1936). No presente trabalho assinala-se à presença destas espécies parasitando o *Sphiggurus villosus*, destacando que a literatura pesquisada não menciona essa espécie de ouriço como sendo o hospedeiro comum das espécies encontradas de ectoparasitos. Salienta-se que Werneck (1936) encontrou um ouriço cacheiro altamente infestado por *Eutrichophilus* sp, justificando o achado com base na possível dificuldade desse roedor em retirar os ectoparasitos, possivelmente, devido aos seus espinhos. Considerou, ainda a possibilidade de ocorrência conjunta de duas ou três espécies de piolhos mastigadores em um mesmo hospedeiro, não ocorrendo em nenhum momento cópula entre as diferentes espécies observadas; da mesma forma como este fato ficou sugestivo no presente trabalho por não ter sido encontrado híbridos.

Para a classificação das espécies dos piolhos utilizou-se como auxílio a chave dicotômica de Werneck (1948), que toma como base a diferença com relação ao número e posicionamento das cerdas do abdome. Caso o piolho apresente cerdas longas, agrupadas nos ângulos posteriores dos urômeros, segmentos correspondentes aos que contém o penúltimo e o último par de estigmas, seria reconhecido como *E. mexicanus*; caso possua cerdas longas marginais reunidas em dois grupos (uma de cada lado) nos ângulos posteriores do urômero, segmento correspondente ao último par de estigma, seria caracterizado como *E. lobatus*. As dimensões corporais e dados sobre o número de setas e suas localizações e aspecto da genitália, que utilizava-se para distinguir as espécies de piolhos mastigadores não é tratado com detalhes suficiente por outros autores nas descrições originais das espécies do gênero *Eutrichophilus*, pelo que não foram agora considerados. Soma-se a isto, o fato das ilustrações não serem adequadas (Timm & Price, 1993). Desse modo fica confuso o estudo aprofundado desses ectoparasitos e seus hospedeiros, pois a literatura não apresenta até o momento trabalhos morfológicos/taxonômicos que

permitam uma diagnose precisa. Os caracteres mais utilizados para o diagnóstico são a forma e mensurações da cabeça, número de pelos no corpo, espessamentos no exoesqueleto, aspecto das antenas, morfometria do tórax e relações entre segmentos do corpo ou dos apêndices articulados (Ewing, 1936; Werneck, 1936a,b, 1948). No estudo ficou patente que o ouriço cacheiro *S. villosus* pode ser considerado hospedeiro natural para as espécies *E. mexicanus* e *E. lobatus* e levanta a questão que este assunto deva ser aprofundado. Essa descrição permite a abertura de novos campos de pesquisas em torno da busca de novos dados dessas espécies, procurando esclarecer questões tais como a distribuição geográfica do hospedeiro e do parasito.

Referências Bibliográficas

- Blood, D. C.; Hendenson, J. A. & Radostits, O. M., 1979. **Clínica Veterinária**, 5ª edição, Guanabara Koogan, RJ. 1121 pp.
- Clark, J. D. & Olfert, E. D., 1986. Rodents (Rodentia) In: **Zoo & Wild Animal Medicine**. 2ª edição. Editora W. B. Saunders Company. 1128 pp.
- Ewing, P., 1936. Mallophagan Family Trichodectidae. **J. Parasitol.** **22** (1): 237-240.
- Timm, R. M. & Price, R. D., 1993. Revision of the Chewing Louse Genus *Eutrichophilus* (Phthiraptera: Trichodectidae) from the New World Porcupines (Rodentia: Erethizontidae). **Fieldiana Zool. New** **31**(76): 1- 35
- Werneck, F. L., 1936. Mallophagos de mamíferos Sul Americanos. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, **31** (3): 574- 589.
- Werneck, F. L., 1948. **Os malófagos de mamíferos**. Part II: Ischnocera e Rhyncophthinina. Ed. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil. 207pp.

ENTOMOLOGÍA Y VECTORES

ISSN 0328-0381

Informações para os autores

1. Os Artigos Científicos deverão ser enviados para o Editor da Revista, Dr. José Jurberg - Instituto Oswaldo Cruz - Departamento de Entomologia - Fundação Oswaldo Cruz - Av. Brasil, 4365 - Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ - 21045-900 - CP 926 em correspondência registrada. O manuscrito a ser enviado deve ser digitado utilizando-se o programa Microsoft Word e impresso em fonte arial tamanho 11 em papel A4 com espaço duplo e em disquete 3 ½ HD. São necessários o original e uma cópia acompanhados com os respectivos anexos (tabelas, gráficos, fotos, desenhos com suas respectivas legendas, etc). As folhas com o texto devem vir separadas das tabelas e ilustrações, as quais devem estar citadas no texto entre parênteses. Notas científicas e cartas ao editor podem ser enviadas. Os manuscritos serão reproduzidos no idioma original (Português, Espanhol, Inglês ou Francês). O autor(es) se compromete(m) a não enviar o mesmo artigo simultaneamente para outras revistas.

2. O **título**, em negrito e caixa alta, deve ser conciso (com 20-25 palavras, no máximo) expressando o conteúdo do trabalho. Um pequeno subtítulo pode ser aceito. Abaixo do título vem o nome completo dos autores, em negrito, seguido de um número referencial entre parênteses que indicará no rodapé da primeira página a Instituição, o endereço, Fax e E-mail, apenas do autor para correspondência.

3. O **Resumo** deve ser redigido no idioma original seguido de um **Abstract**, acrescido do título em inglês, apresentando no máximo 250 (duzentos e cinquenta) palavras explicando o propósito, as técnicas usadas, os principais resultados e a conclusão. Após o **Abstract** devem ser colocadas no máximo cinco palavras chaves em inglês (**Key words**).

4. O corpo do trabalho deverá conter **Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos e Referências Bibliográficas**, quando couberem. No texto, os nomes específicos citados deverão ser escritos em itálico.

5. As **Referências Bibliográficas** deverão ser citadas no texto: pelos sobrenomes dos autores quando não ultrapassarem de dois ou pelo sobrenome do primeiro autor seguido de "et al.", se forem vários, acompanhados pelo ano da publicação entre parênteses. A lista de referências deverá incluir o último nome dos autores, suas iniciais, o ano da publicação, o título do artigo na sua língua original, o nome do periódico em negrito, abreviado, de acordo com a Lista Mundial dos Periódicos Científicos (4a edição) com a indicação do volume, do número e da primeira e

última página. Quando for referência a capítulo em um livro, o título e o número do capítulo serão citados depois do autor, do ano, seguidos do título do livro, páginas, nome do editor, da editora e a cidade onde foi impresso. **Exemplo:**

Lent, H & Wygodzinsky, P., 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas'disease. **Bull. American Mus. Nat. History.** 163(3): 125-520.

Zeledon, R., 1997. Infecção do inseto vetor pelo *Trypanosoma cruzi*. Volume 1: 271-278 In: **Atlas dos Vetores da Doença de Chagas nas Américas** (R. U. Carcavallo, I. Galíndez Girón, J. Jurberg & H. Lent eds). Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro.

6. Figuras (mapas, gráficos, fotografias, esquemas, etc.), **tabelas** anexadas ao manuscrito deverão ser auto-explicativas, bem como numeradas em separado (exemplo: Tab. I, Fig. 1 etc). As ilustrações deverão ter a indicação apropriada de sua posição, com setas, nas costas da figura, mostrando a direção. O autor indicará no texto onde deverão ser intercaladas as ilustrações e/ou gráficos. Ilustrações devem ser de boa qualidade para impressão.

7. Poderão ser feitos acordos especiais com o editor para publicação de fotos coloridas, ilustrações especiais ou um número anormal de figuras pelos quais será cobrado um pagamento adicional ao da assinatura.

8. Todos os artigos entregues para publicação serão avaliados por um ou mais membros do Comitê Editorial ou consultores convidados.

Se os artigos analisados tiverem correções, modificações para serem reapresentados ou forem vetados os autores sempre saberão o nome dos juízes que analisaram o artigo.

9. Cada autor receberá 50 (cinquenta) separatas de seu artigo. Um maior número de separatas poderá ser encomendado quando o artigo for encaminhado para julgamento. Se o artigo for aceito o editor entrará em contacto com os autores para as informações pertinentes.

ENTOMOLOGÍA Y VECTORES

ISSN 0328-0381

Editorial policy and instructions for the authors

1. Articles should be addressed to the Editor, Dr. José Jurberg - Instituto Oswaldo Cruz - Departamento de Entomologia - Fundação Oswaldo Cruz - Av. Brasil, 4365 - Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ - 21045-900 - CP 926 in registered mail. The manuscript should be submitted typewritten using arial source, size 11 in A4 paper, double spaced, and in 3 ½ HD disquette. Original print form and a copy should be included in the mail package, including all anexes (tables, graphs, photographies, drawings and respective titles). Typewritten pages, tables and illustrations should come separated in individual pages, the last two should be quoted in the text within brackets. Scientific notes and letters to the editor may be accepted. All papers will be published in their original language (Portuguese, Spanish, English, French). It is considered implicit the compromise of the article for the **Journal Entomologia y Vectores**, being considered innacceptable if the author send the same article to other journal.

2. The **Title**, in capitals and negrito, should be concise, expressing the contents of the work in 20 to 25 words maximum. Litle subtitle may be accepted. Under the line of the title should come complete name of authors, in negrito, followed by a referential number between brackets which repeated as foot page in the first page will indicate the institucional address of the authors. Requested Fax and E-mail of the corresponding author.

3. The **Abstract** should be written in the original language followed by corresponding english **Abstract** with title with not more than 250 words explaining the objectives, material and methods, results and conclusions. After the **Abstract** should be listed, separated by a coma, five **Key words**.

4. The article should contain **Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References** whenever needed. In the text, specific names should be written in italic letters.

5. **References** should be quoted in the text by the family names of the authors followed by the year of publication between brackets, up two. If more than two authors, they should appear the family name of the first author, followed by "et al"., as before. The list of references should repeat the family name of the authors, followed by the initial letters of their first name(s), the year of publication, the title of article in the original language; the name of the journal in negrito, abreviated according to the World List of Scientific Journals (4^o ed.), with indication of the volume, the number (or

series) and the first and last page of the article. Dealing with the reference to a chapter of a book, the title and the number of chapter should be cited after the author, year, followed by the title of the book, pages, name of technical editor, the printing editor and city where it was printed. **Example:**

Lent, H & Wygodzinsky, P., 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. **Bull American Mus. Nat. History** 163 (3): 125-520.

Zeledon, R., 1997. Infection of the insect host by *Trypanosoma cruzi*. Volume I: 271-278. In: **Atlas dos Vetores da Doença de Chagas nas Américas** (R. U. Carcavallo, I. Galíndez-Girón, J. Jurberg, & H. Lent, eds.) Editora FIOCRUZ. Rio de Janeiro.

6. Figures and tables annexed to the manuscript should be self explanatory and with separate numeration (i.e. Tab. I, Fig. 1, etc). Illustrations should bring the necessary footnotes and indications of the appropriate positions, with arrows on the back showing the upper side. Illustrations should come with quality good enough for publication.

7. In case of colored illustrations, out of standard, illustrations and exceedingly large number of figures, the editor preserves the right to negotiate with the author, as exceptional case, an additional fare over the current inscription rate.

8. All paper will be analyzed for one or more members of the Editorial Committee of the Entomologia y Vectores or by referees selected ad hoc. If the paper needs improvements, the author will be informed including the name of the referee, for constructive interchange of informations.

9. Each author will receive 50 (fifty) reprints of the paper. If more reprints are needed they may be negotiated with the Editor.

Editors: Dr. José Jurberg

Instituto Oswaldo Cruz – Departamento de Entomologia/IOC

Av. Brasil, 4365 – Manguinhos – Rio de Janeiro

CEP 21045-900 – Brasil / Caixa Postal 926

M. Sc. Gilberto Chaves e Dr. Pedro Jurberg

Universidade Gama Filho – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Rua Manoel Vitorino, 625 – Piedade – Rio de Janeiro

CEP 20748-900 – Brasil

Gráfica Barbieri Ltda.
Rua Professora Ester de Melo, 209 - Benfica
Telefax: 3890-1200 - Rio de Janeiro - RJ

UGF



G
EDITORA
**GAMA
FILHO**