

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA INTERSEXUALIDADE INDUZIDA PELO PARASITISMO POR
LARVAS DE MERMITÍDEOS (NEMATODA: MERMITHIDAE) EM ADULTOS DE QUIRONOMÍDEOS
(DIPTERA: NEMATOCERA, CHIRONOMIDAE) NO BRASIL

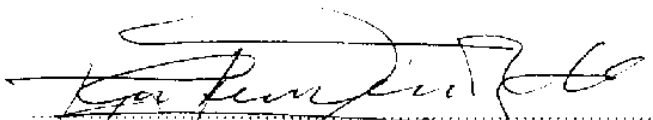
MARIA CONCEIÇÃO MESSIAS

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA INTERSEXUALIDADE INDUZIDA PELO PARASITISMO POR
LARVAS DE MERMITÍDEOS (NEMATODA: MERMITHIDAE) EM ADULTOS DE QUIRONOMÍDEOS
(DIPTERA: NEMATOCERA, CHIRONOMIDAE) NO BRASIL

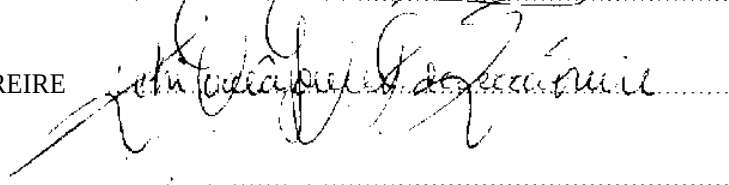
MARIA CONCEIÇÃO MESSIAS

APROVADO EM: 22/02/1995

Dr. RUBENS PINTO DE MELLO



Drª DELIR C. GOMES M. DA S. FREIRE



Dr. JORGE LUIZ NESSIMIAN



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA ANIMAL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

Contribuição ao estudo da intersexualidade induzida pelo parasitismo por larvas de mermitídeos (Nematoda: Mermithidae) em adultos de quironomídeos (Diptera: Nematocera, Chironomidae) no Brasil

MARIA CONCEIÇÃO MESSIAS

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR: RUBENS PINTO DE MELLO

Tese submetida como requisito parcial para
obtenção do grau de *Magister Scientia* em
Medicina Veterinária, Área de Concentração
em Parasitologia Veterinária.

Itaguaí, Rio de Janeiro

Fevereiro, 1995

À minha família, pelo trabalho, pelo incentivo e sacrifícios para que eu pudesse ter a oportunidade de tornar reais os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao *Dr. Rubens Pinto de Mello*, pela confiança, estímulo e solidariedade, sem os quais não transporia esta etapa de minha carreira profissional.

Ao *Dr. Sebastião José de Oliveira*, pelo conhecimento entomológico recebido e pelo acompanhamento deste trabalho, imprescindíveis para que pudesse alcançar os objetivos propostos.

À *Dra. Delir Corrêa Gomes Maués da Serra Freire*, pelo apoio e incentivo.

Ao *Dr. José Jurberg* pela presença amigável e trabalho fotográfico.

Aos amigos *Professores Arlindo Serpa Filho, Norma Volmer Labarth, Marcos Callisto, Elter Dias Maciel e Luís Carlos de Freiras*, pela colaboração e incentivo.

Ao *Sr. Carlos Henrique Souza (Caíque)* pela arte final dos desenhos e ao *Sotor de Multimeios* da FIOCRUZ, pela confecção de fotografias e slides.

À *Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)* e à *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)*, pelo suporte financeiro.

BIOGRAFIA

Maria Conceição Messias, filha de Domingos Messias e Letice da Annuniação Messias, nasceu na cidade do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro (RJ), em 24 de junho de 1961. Cursou o 1º e o 2º graus - Curso de Formação de Professores de 1ª a 4ª série do 1º grau, no Colégio Santa Maria, da Sociedade Franciscana da Divina Providência, dirigido pela Congregação das Irmãs Franciscanas de Dillingen, em São João de Meriti, Estado do Rio de Janeiro e ao concluir o curso de 2º grau foi contratada para lecionar na referida Instituição. Em 1978, prestou exame vestibular para o curso de Ciências, com Habilitação em Biologia, na Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro (RJ), concluído em 1982. Em 1983, foi contratada pelo Colégio Santo Antônio, em Duque de Caxias (RJ), mantido também pela Sociedade Franciscana da Divina Providência, para lecionar nos cursos de 1º e 2º graus. Aprovada nos concursos para seleção de professores da rede pública, da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEE-RJ), em 1982 e 1988, está lotada atualmente no Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, através de convênio entre esta secretaria e a SEE-RJ.

Desde 1987, como estagiária, colabora no desenvolvimento das atividades da Coleção Entomológica, Departamento de Entomologia, do Instituto Oswaldo Cruz - Fundação Oswaldo Cruz, onde tem se especializado na taxonomia de quironomídeos (Diptera: Nematocera, Chironomidae) sob a orientação do Dr. Sebastião José de Oliveira, Curador da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, tendo publicado trabalhos produzidos durante este período e participado da organização dos espécimens da Ordem Homoptera.

SUMÁRIO

	PÁGS.
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DA LITERATURA	07
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1. Os quironomídeos parasitados por mermitídeos da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz	15
4.1.1. As espécies de quironomídeos	15
4.1.2. Os mermitídeos parasitos	34
4.2. Alterações morfológicas dos espécimens do gênero <i>Stenochironomus</i> Kieffer, 1919 (<i>Chironominae</i>) parasitados por mermitídeos	35
5. CONCLUSÃO	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

ÍNDICE DAS FIGURAS

	PÁGS.
<i>Figura 1.</i> Esquema do ciclo de vida de um mermitídeo (adaptado de Poinar, 1981)	04
<i>Figura 2.</i> Porcentagem de espécimens nas subfamílias de Chironomidae parasitados por mermitídeos	33
<i>Figura 3.</i> Porcentagem de espécimens do gênero <i>Stenochironomus</i> parasitados e não parasitados	33
<i>Figura 4.</i> <i>Stenochironomus</i> - macho normal	41
<i>Figura 5.</i> <i>Stenochironomus</i> - Fêmea normal	42
<i>Figura 6.</i> <i>Stenochironomus</i> - macho normal	43
<i>Figura 7.</i> <i>Stenochironomus</i> - A - macho normal	44
<i>Figura 8.</i> <i>Stenochironomus</i> - A - anomalia 3	45
<i>Figura 9.</i> <i>Stenochironomus</i> sp. - anomalia 3	46
<i>Figura 10.</i> <i>Stenochironomus</i> - anomalia 5	47
<i>Figura 11.</i> <i>Stenochironomus</i> sp. - anomalia 5	48
<i>Figura 12.</i> Porcentagem dos cinco tipos de anomalias observadas em espécimens de <i>Stenochironomus</i> da Coleção Entomológica do IOC	49

ÍNDICE DAS TABELAS

	PÁGS.
<i>Tabela 1.</i> Relação das localidades brasileiras, das quais tiveram origem os quironomídeos parasitados por mermitídeos e respectivos números de amostras	17
<i>Tabela 2.</i> Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Chironominae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados	19
<i>Tabela 3.</i> Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Orthoclaadiinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados	25
<i>Tabela 4.</i> Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Tanypodinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados	26

<i>Tabela 5.</i>	Relação das espécies de quironomídeos do gênero <i>Stenochironomus</i> (Chironominae) não identificadas (N.I.) parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados	28
<i>Tabela 6.</i>	Relação das espécies de quironomídeos não determinados (N.D.) das subfamílias Chironominae e Tanypodinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados	29
<i>Tabela 7.</i>	Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Chironominae parasitados por mermitídeos com os respectivos número de exemplares e número de espécies	30
<i>Tabela 8.</i>	Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Tanypodinae parasitados por mermitídeos com os respectivos número de exemplares e número de espécies	.31
<i>Tabela 9.</i>	Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Orthoclaadiinae parasitados por mermitídeos com os respectivos número de exemplares e número de espécies	31
<i>Tabela 10.</i>	Relação das espécies de quironomídeos do gênero <i>Stenochironomus</i> (Chironominae) parasitados por mermitídeos com os respectivos números de exemplares e identificação das anomalias observadas	39

RESUMO

Este estudo analisa e discute dados sobre a intersexualidade induzida pelo parasitismo de mermitídeos (Nematoda: Mermithidae) em quironomídeos (Diptera: Nematocera, Chironomidae) da fauna brasileira, pertencentes ao acervo da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, trinta e dois anos após a publicação do único trabalho sobre o assunto no Brasil, por Oliveira e Lent (1962).

Dos cerca de 50.000 espécimens de quironomídeos adultos, conservados em álcool, observou-se o parasitismo em 975 exemplares.

Os 975 espécimens representam 26 gêneros conhecidos, com 104 espécies novas e 18 gêneros a serem descritos, abrangendo as subfamílias Chironomidae, Orthocladiinae e Tanypodinae.

No material estudado destaca-se o gênero *Stenochironomus* Kieffer, 1919 (Chironominae) no qual está incluída uma grande variedade de espécies.

A intersexualidade, induzida pelo parasitismo de mermitídeos em quironomídeos da fauna brasileira é caracterizada, neste trabalho, através de alterações morfológicas estruturais tais como: todos os espécimens com abdômen entumescido pela presença da larva do mermitídeo; intersexual com antena e abdômen de fêmea, rudimentos de ponta anal e volsellas; intersexual com antena alongada sem plumosidade característica de macho, abdômen alongado e genitália de macho; intersexual com antena apresentando plumosidade intermediária, último flagelômero semelhante ao de macho e genitália de macho. O maior número de alterações foram observadas em espécimens fêmeas.

ABSTRACT

This study discusses the intersexuality induced by mermithids (Nematoda: Mermithidae) parasitism on chironomids (Diptera: Nematocera, Chironomidae) from Brazilian fauna, which was firstly focussed by Oliveira and Lent (1962) in Brazil about 32 years ago. The chironomids analysed belong to the Instituto Oswaldo Cruz Entomological Collection.

The parasitism of mermithids was seen in 975 insects among 50,000 specimens of adult chironomids preserved in alcohol.

The 975 specimens represent 26 known genera having 104 new species and 18 genera to be described. They involve the subfamilies of Chironominae, Orthocladiinae and Tanypodinae.

Among the analysed chironomids the focus lies on the genus *Stenochironomus* Kieffer 1919 (Chironominae) which includes a greater number of species.

The intersexuality in chironomids induced by mermithids parasitism is described in the present work as presenting the following changes in chironomids' morphological structures. Ali specimens have a swollen abdomen due to the presence of the mermithid larvae. Some intersexual specimens show female antenna and abdomen as well as an underdeveloped anal point and volsellas. Others have an elongated antenna with no plumes typical of a male specimen, an elongated abdomen as well as a male genital. Some other intersexual specimens present an intermediate plumose antenna and the last flagellomere similar to the one of a male specimen

The greatest number of changes have been observed in female specimens.

1. INTRODUÇÃO

A família Chironomidae teve sua classificação confusa, entre o início do século até a década de 60, devida à utilização do nome Tendipedidae para a mesma família, até que a Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica suprimiu a denominação *Tendipes* Meigen, 1800 em favor de *Chironomus* Meigen, 1803.

Os quironomídeos tem sido estudados porque algumas de suas espécies são assinaladas como causadoras de processos alérgicos (Cranston *et al.*, 1981; Baur, 1982 e Cranston, 1988) e de asma (Ali, 1980 e Sasa, 1985); outras espécies são utilizadas no monitoramento de qualidade de água, pois a fauna quironomidológica aquática pode apresentar profundas alterações morfológicas decorrentes da ação direta ou indireta de poluentes (Wilson *et al.*, 1973; Warwick, 1985 e Hardwick *et al.*, 1994) e na área agrícola, larvas de quironomídeos têm sido apontadas como predadoras de sementeiras, sobretudo na cultura do arroz (Chaudhuri & Chattopadhyay, 1990). Além destes aspectos, a família Chironomidae tem sido estudada no que relaciona-se à intersexualidade induzida pelo parasitismo de larvas de mermitídeos (Nematoda: Mermithidae) em quironomídeos.

No Brasil, o único trabalho sobre o assunto é o de Oliveira e Lent (1962). Os autores, utilizando o material depositado na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, relatam a presença de larvas de mermitídeos no celoma de quironomídeos adultos, todos de localidades da região Neotrópica, e a intersexualidade induzida por mermitídeos do gênero *Agamomermis* Stiles nestes quironomídeos. Os autores se propuseram a identificação de quironomídeos parasitados que já possuíam, dos que seriam coletados nas mesmas condições e ainda acrescentar dados sobre o parasitismo em um trabalho posterior o que infelizmente, não puderam realizar pois tiveram seus direitos políticos suspensos, pelo Ato Institucional nº 5 (AI-5) do governo brasileiro, sob o regime de ditadura militar instaurado em 1964, no episódio conhecido, pela expressão cunhada por Herman Lent, como "Massacre de Manguinhos" e impedidos de continuar a desenvolver suas atividades não só no Instituto Oswaldo Cruz, mas em qualquer instituição pública (Lent, 1978). Além do estudo de Oliveira e Lent, encontramos alguns poucos dados sobre a fauna brasileira de quironomídeos parasitados por mermitídeos no trabalho de Spies *et al.* (1994) sobre sistemática do gênero *Parachironomus* Lenz.

Poinar (1979) lista 19 famílias de nematóides que são parasitos obrigatórios ou facultativos de insetos.

O estudo dos nematóides entomógenos tem se desenvolvido nos últimos vinte anos por serem potenciais agentes de controle biológico de insetos que são vetores etiológicos de doenças ou que causam incômodos ou prejuízos econômicos à população humana. Entre os nematóides que parasitam insetos, os mermitídeos são os que apresentam maior variedade

de hospedeiros e não apenas hospedeiros artrópodes, mas também hospedeiros moluscos e anelídeos (Poinar, 1981). Em sua grande maioria são exclusivos para uma única espécie de insetos havendo, no entanto, gêneros de mermitídeos que parasitam uma ou duas famílias de insetos; geralmente causam a morte e quando isto não acontece podem esterilizar ou alterar o desenvolvimento de seus hospedeiros, sendo potencialmente capazes de proporcionar uma grande redução inicial na população de insetos e um controle parcial por um período (Petersen, 1985). A taxonomia dos mermitídeos tem apresentado problemas causados pela preservação inadequada do material, utilização de técnicas de montagem impróprias e a existência de apenas um ou muito pouco espécimens, às vezes apenas no estágio de larva o que dificulta o estudo qualitativo e quantitativo dos caracteres (W.M Hominick, em comunicação pessoal, durante o 4º SIMPÓSIO DE CONTROLEBIOLÓGICO, em Gramado, RS, de 15-20 de maio, 1994, quando foi apresentada parte deste trabalho).

Os mermitídeos são parasitos na fase larvar e de vida livre quando adultos (Travassos, 1950). Segundo Petersen (1985) os mermitídeos aquáticos parasitam os estágios também aquáticos de seus hospedeiros. A larva infectante eclode do ovo como uma larva L_2 e a maioria das espécies nada livre em ambientes de água parada, no entanto, espécies que se desenvolvem em água corrente se fixam na superfície de substratos. Discute-se a existência de atração entre parasito e hospedeiro, porém características semelhantes no comportamento de ambos podem aumentar as possibilidades de estabelecimento da relação.

A figura 1 mostra o esquema do ciclo de vida de um mermítídeo:

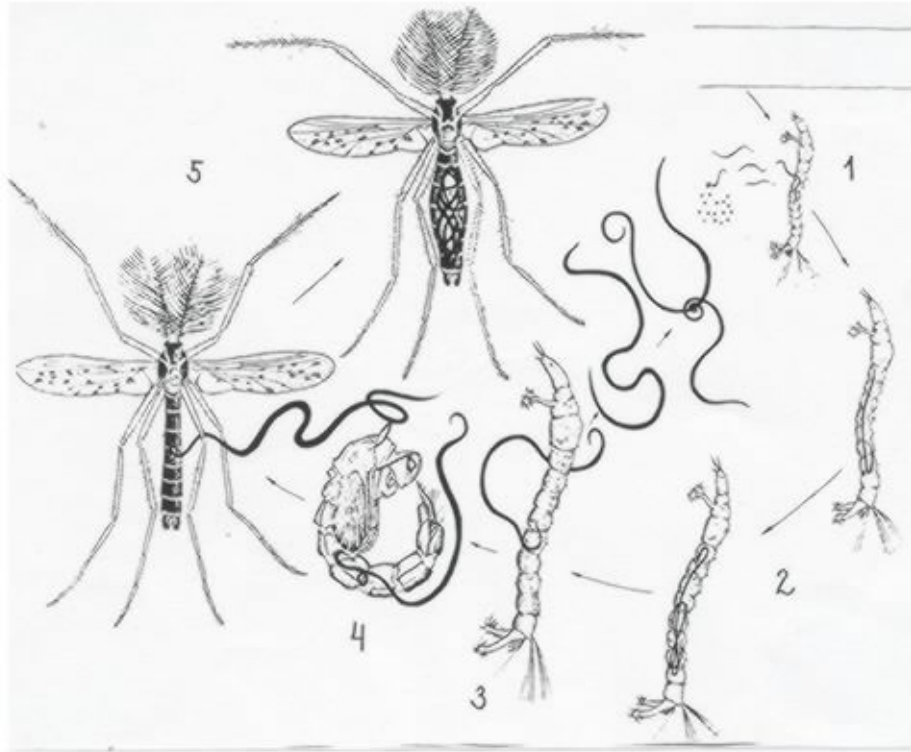


Figura 1: Esquema do ciclo de vida de um mermítídeo (adaptado de Poinar, 1981)
 (1) larva infectante do mermítídeo penetra na larva do quironomídeo; (2) (3) algumas espécies de mermítídeos se desenvolvem apenas na larva dos quironomídeos; (4) outras espécies de mermítídeos podem permanecer na larva e na pupa do hospedeiro; (5) e outras ainda, permanecem na larva, na pupa e no adulto do hospedeiro.

Segundo Petersen (*op. cit.*), a larva infectante penetra na hemocele através de um orifício feito na cutícula do hospedeiro. Neste momento e ainda por alguns minutos o hospedeiro parece estar paralisado e aos poucos volta a se movimentar normalmente. As espécies de mermítídeos que se desenvolvem no estágio de larva de seus hospedeiros geralmente iniciam seu desenvolvimento logo após a penetração e obtém seu alimento

diretamente da hemolinfa do hospedeiro. Geralmente há apenas uma muda quando ainda estão no interior dos hospedeiros e as duas finais logo após alcançarem o ambiente externo. Algumas espécies de mermitídeos se desenvolvem somente no estágio de larva dos hospedeiros, porém outras podem completar seu desenvolvimento em algum outro estágio, pois o tempo de penetração depende da idade do hospedeiro e ainda algumas poucas espécies completam seu desenvolvimento somente no hospedeiro adulto. Os mermitídeos emergem através da ruptura de um orifício na cutícula do hospedeiro por uma simples pressão. As larvas dos hospedeiros morrem geralmente logo após a emergência do parasito, no entanto, se o hospedeiro atingir a fase adulta, poderá ocasionalmente sobreviver após a emergência do parasito. Depois que emergem, os parasitos não se alimentam, se abrigam em substratos do habitat onde atingem a fase adulta, copulam e põe ovos.

A intersexualidade, uma das anomalias induzidas pelo parasitismo de mermitídeos em quironomídeos, foi estudada por Rempel (1940) e este trabalho tornou-se importante e básico para autores, que posteriormente se dedicaram ao estudo deste assunto. Rempel comenta os resultados de estudos anteriores, descreve a estrutura e o desenvolvimento das características sexuais primárias e secundárias do *Chironomus hyperboreus* Staeger (Chironominae), o ciclo de vida dos nematódeos da família Mermithidae e discutiu os efeitos do parasitismo em cada estágio de desenvolvimento do *Chironomus hyperboreus*.

Diante do exposto e dando continuidade ao estudo realizado por Oliveira e Lent (1962), este trabalho tem os seguintes objetivos:

- Determinar as espécies de quironomídeos, da fauna brasileira, parasitados por mermitídeos e conservados em álcool, da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz.

- Caracterizar as anomalias, relacionadas à intersexualidade, observadas em espécimens adultos do gênero *Stenochironomus* Kieffer, 1919 (Chironominae), conservados em álcool e parasitados por mermitídeos, pertencentes à fauna brasileira e que integram o acervo da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz,

2. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo McCauley (1973) o primeiro trabalho sobre o parasitismo de mermitídeos em quironomídeos foi o de von Siebold (1848) seguido de outros trabalhos sumariados por Kohn (1905).

As características intersexuais de quironomídeos parasitados por mermitídeos assinaladas em trabalhos como o de Edwards (1931) foram também estudadas por Sadler (1935) em espécimens de *Chironomus tentans* Fabricius, que observou a interferência do parasitismo de mermitídeos no desenvolvimento e no funcionamento de órgãos reprodutores dos quironomídeos.

Rempel (1940) observou alterações morfológicas causadas por parasitismo de nematóides em *Chironomus hyperboreus* Staeger, *Chironomus plumosus* (Linneu), *Pentapedilum coracinum* Zetterstedt, *Cricotopus slossonae* Malloch, *C. exilis* Johannsen, *Thalassomyia obscura* Johannsen e em espécies do gênero *Tanytarsus* e, propôs um estudo dos efeitos deste parasitismo em *Chironomus hyperboreus*. Utilizando espécimens de *Chironomus hyperboreus* coletados em 1935 e 1938, cujo ciclo de vida e morfologia havia

estudado (Rempel, 1936), estava em condições de referir-se às etapas de diferenciação dos caracteres sexuais primários e secundários e de apresentar dados sobre o parasitismo nos estágios de larva e pupa destes quironomídeos. Dos 20.000 exemplares parasitados apenas 2 possuíam integralmente características de macho mas, no entanto, os espécimens aparentemente fêmeas, sempre apresentavam alguma característica de macho. Sugeriu que a razão, pela qual as fêmeas eram mais parasitadas, estava no fato de que os intersexuais mantêm o instinto de fêmea, voando sobre a superfície da água, como se fosse realizar postura, em tempo suficiente para que as larvas dos nematódeos possam atingir a água e completar seu ciclo. Descrevendo um *Chironomus* intersexual Rempel (*op. cit.*) apontou as alterações já mencionadas nos trabalhos de Johannsen e Edwards, acrescentando observações sobre anomalias das patas anteriores, asas e oitavo esternito da fêmea. A partir de 110 intersexuais, entre os quais 40 exemplares foram criados, afirmou que muitos indivíduos se comportavam com fêmea por causa da destruição das gônadas pelo nematóide durante o último ínstar larval, desenvolvendo genitália de macho, quando deveria ser desenvolvida genitália de fêmea. Comparando exemplares de *Chironomus* intersexuais com machos e fêmeas normais do mesmo gênero, comprovou que os intersexuais são aberrações de fêmeas, não só no que se refere à morfologia, mas também ao comportamento. Afirmou também que, a genitália externa da fêmea é diferenciada sob o controle de hormônios secretados pelos ovários, sendo que, quanto mais cedo o nematóide destruir os ovários das fêmeas hospedeiras, maiores serão as modificações para intersexuais.

Thienemann (1954) resumiu dados existentes sobre o estudo da intersexualidade em quironomídeos causada pelo parasitismo de mermitídeos.

Wülker (1960, 1961a, 1961b, 1964) acrescentou informações e se aprofundou no estudo da intersexualidade induzida afirmando que os indivíduos intersexuais têm genitália de macho e apresentam alterações de comportamento.

Sublette (1960) referiu-se à observação de quironomídeos intersexuais, que apresentavam asa e relação das pernas menores, aspecto geral de fêmea, mas com genitália de macho de tamanho reduzido.

Syrjämäki (1963) fez observações sobre o comportamento de quironomídeos normais e intersexuais da espécie *Aliochironomus crassiforceps* Kieffer, afirmando que um quironomídeo intersexual não copula com um quironomídeo normal.

Oliveira e Lent (1962) relataram a observação da presença de mermitídeos do gênero *Agamomermis* no celoma de 347 quironomídeos da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz. O material era oriundo de 40 localidades diferentes, sendo que 37 destas localidades eram brasileiras e composto de espécimens das subfamílias, Tanypodinae, Orthoclaadiinae e Chironominae. Da subfamília Tanypodinae foram observadas 4 espécies do gênero *Procladius* Skuse, 1889, 4 espécies do gênero *Pentaneura* Philippi, 1865 e 5 espécies de um possível gênero novo; da subfamília Orthoclaadiinae, 2 espécies do gênero *Orthoelmilius* van der Wulp, 1874, 1 espécie do gênero *Metriocnemus* van der Wulp, 1874, 3 espécies do gênero *Thienemanniella* Kieffer, 1911, 1 espécie do gênero *Corynoneura* Winnertz, 1846 e 1 espécie de um possível gênero novo; da subfamília Chironominae, 6 espécies do gênero *Tanytarsus* van der Wulp, 1874, 11 espécies do gênero *Stenoehironomus* Kieffer, 1919, 2 espécies do gênero *Pseudochironomus* Malloch, 1915.

Nilodorum brasiliensis (Wiedemann, 1828), *Chironomus decorus* Johannsen, 1905, *Chironomus fulvipilus* Rempel, 1939 e 50 espécies do gênero *Chironomus* Meigen, 1803. O parasitismo dos mermitídeos é registrado como indutor de alterações estruturais no hospedeiro. Cerca de 10% dos quironomídeos examinados eram intersexuais com aspecto geral de fêmeas, porém com características sexuais secundárias em transição para machos. Os demais quironomídeos parasitados não apresentavam alterações estruturais. Discutiram as afirmações de Rempel (1940) quando justificou a observação de um número maior de fêmeas parasitadas e manifestaram a intenção de identificar os hospedeiros e acrescentar dados sobre o parasitismo dos mermitídeos.

As características intersexuais determinadas pelo parasitismo de mermitídeos, foram estudadas também por Roback (1963), Johnson (1963), Götz (1964) e Johnson (1965).

Hominick & Welch (1971) descreveram a sincronização do ciclo de vida de *Hydromermis palustris* em *Cladotanytarsus* sp.; de *Gastromermis deltensis* em *Harnischia* sp. e *Hydromermis conophaga* Poinar, 1968 em *Polypedilum simulans* e *Harnischia* sp.. Tentaram estabelecer também a correlação do sexo do parasito com a sua quantidade em cada hospedeiro. Observaram ainda, as modificações ocorridas em 43 adultos parasitados.

McCauley (1973) durante o estudo da ecologia de Chironomidae observou larvas de exemplares 13 espécies representativas da subfamílias Chironominae, Orthocladiinae e Tanypodinae parasitados por mermitídeos. Somente duas espécies de mermitídeos foram encontradas parasitando os quironomídeos *Hydromermis contorta* e *Limnomermis bathybia*. Da subfamília Tanypodinae foram coletadas larvas parasitadas de *Procladius*

bellus; da subfamília Orthoclaadiinae foram coletadas larvas de *Psectrocladius semicirculatus*, *Parakiefferiella nigra* e *Psectrocladius* sp.A, e da subfamília Chironominae, larvas parasitadas das espécies *Chironomus modestus*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cladotanytarsus* sp. 1, *Tanytarsus* sp. 1, *Tanytarsus* sp. 2, *Tanytarsus* sp. 2a, *Tanytarsus* sp. 4 e *Zavrelia* sp.

Aagaard (1974) assinalou a observação de modificações nos caracteres sexuais secundários em espécimens da subfamília Tanypodinae.

Golini & Sherry (1979) observaram o parasitismo de mermitídeo em larvas de quarto ínstar de *Chironomus plumosus* Linneu. Referiram-se à morte das larvas de quironomídeos logo após serem abandonadas pelos parasitos e à importância deste fato para o controle biológico de populações de quironomídeos.

Schmidt & Wülker (1980) afirmaram que a estrutura do pedicelo dos machos de *Chironomus anthracinus* parasitados por *Limnomermis rosea* é idêntica à estrutura do pedicelo de machos não parasitados e de fêmeas parasitadas. Afirmaram também que os pedicelos dos machos parasitados de *Chironomus riparius* e *C. luridus* são geralmente intersexuais, sendo que a transição observada na estrutura das antenas, pode atingir diversos graus intermediários entre macho e fêmea e que esta transição é abrupta.

Gordon (1981) reuniu dados sobre os efeitos do parasitismo de mermitídeos na fisiologia do hospedeiro, os efeitos da fisiologia dos hospedeiros sobre os mermitídeos e a fisiologia dos nematódeos em geral.

Titmus & Badcock (1981) analisaram as alterações morfométricas induzidas pelo parasitismo de mermitídeos em espécimens adultos de *Einfeldia dissidens* (Wülker). Observaram que a morfometria da cabeça e asas é idêntica para exemplares geneticamente machos ou fêmeas. Discutiram também a relação destas alterações no comportamento dos exemplares parasitados e o ciclo de vida do parasito e do hospedeiro.

Wülker *et al.* (1982) discutem as alterações observadas nos tarsos das pernas média e posterior de fêmeas do *Chironomus anthracinus* parasitadas por mermitídeos.

Hubschman & Stack (1992) ao estudarem as alterações morfológicas induzidas pelo parasitismo do mermitídeo *Limnomermis bathybia* em exemplares de *Chironomus decorus*, assinalaram que as asas dos machos eram mais largas que as normais, e as antenas não apresentavam a plumosidade característica, possuíam um número menor de flagelômeros e o oitavo tergito e oitavo esternito apresentaram características de fêmeas. Observaram ainda que as fêmeas parasitadas não possuíam abertura genital e espermateca.

Spies *et al.* (1994) ao descreverem espécies do gênero *Parachironomus* Lenz, 1921, assinalaram que dos 27 exemplares de *Parachironomus tirio* Spies, Fittkau & Reiss, 10 indivíduos estavam parasitados por mermitídeos. Observaram que apenas dois destes indivíduos parasitados apresentaram antenas intersexuais e os demais não apresentavam características diferentes dos padrões normais. As antenas intersexuais apresentavam menos que 11 flagelômeros. Registraram que todas as fêmeas coletadas estavam parasitadas e que os efeitos do parasitismo podem ter alterado os dados estudados para a descrição da espécie.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Dos cerca de 50.000 quironomídeos adultos conservados em álcool à 70%, pertencentes ao acervo da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, 975 exemplares estavam parasitados por mermitídeos e foram retirados dos frascos, onde estavam acondicionados e transferidos para outros frascos contendo também álcool à 70 %, onde foram etiquetados obedecendo os dados dos rótulos originais e numerados.

O material foi então examinado através de microscópio estereoscópico e caracterizado no que se refere às alterações morfológicas observadas nas antenas, abdômen e genitália.

Sob o critério de observação dos gêneros com maior diversidade de espécies, selecionamos o gênero *Stenochironomus* Kieffer, 1919 (Chironominae).

Foram separadas amostras de machos e fêmeas que serviram como referenciais na comparação com exemplares parasitados.

O método de preparação de lâminas de adultos de quironomídeos foi descrito, detalhadamente, por Schlee (1966) e numa versão mais simples por Pinder (1989). No presente trabalho, no entanto, houve a preocupação em preparar o menor número possível de exemplares e evitar a preparação definitiva, porque grande parte do material é

constituído por espécies novas, que necessitam ser descritas.

Para a determinação das espécies de quironomídeos, as amostras foram separadas por localidades e os exemplares analisados através de microscópio estereoscópico e montados provisoriamente, entre lâmina e lamínula com álcool à 70 %, para observação através de microscópio óptico.

Visando a avaliação das alterações morfológicas em espécimens do gênero *Stenochironomus*, parasitados por mermitídeos, separou-se um exemplar referente a cada anomalia, que foi caracterizada através de estudo utilizando-se microscópio estereoscópico. Para esta caracterização alguns exemplares foram montados entre lâmina e lamínula com lactofenol, para observação.

A seguir foram retirados dois exemplares parasitados e colocados em potassa à 10% por duas horas e depois montados entre lâmina e lamínula com lactofenol para serem fotografados.

No estudo dos quironomídeos, neste trabalho, a nomenclatura morfológica foi utilizada segundo Saether (1980) e as determinações realizadas com a colaboração do Dr. Sebastião José de Oliveira, Curador da Coleção Entomológica do IOC, principalmente para os gêneros e espécies considerados novos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4. 1 Os quironomídeos parasitados por mermitídeos da Coleção Entomológica do IOC

4.1.1 As espécies de quironomídeos:

Fittkau (1971) listou, na região amazônica, 7 gêneros da subfamília Tanypodinae, entre eles 3 gêneros novos, 6 gêneros da subfamília Orthoclaadiinae, incluindo também 3 gêneros novos e, da subfamília Chironominae, 45 gêneros sendo que, destes, 27 seriam gêneros novos. Fittkau & Reiss (1979), referindo-se à fauna tropical de quironomídeos da América do Sul, mencionaram a existência de 1500 espécies, das quais somente 90 espécies foram descritas e 400 espécies estariam sendo estudadas. Fittkau (em palestra proferida durante o I Encontro Brasileiro de Taxonomia e Ecologia de Chironomidae / 9-11 de novembro de 1994/IOC - FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ) afirmou que será necessário, um longo período, para que possam ser descritas todas as espécies de quironomídeos da região neotropical, tendo em vista o número de taxonomistas, que têm se ocupado deste estudo atualmente e a biodiversidade existente.

No estudo realizado por Rempel (1940), considerado um dos trabalhos básicos sobre a intersexualidade induzida pelo parasitismo de mermitídeos, o que pode ser comprovado pelas referências dos trabalhos que o sucederam, foi registrado o parasitismo em *Chironomus hyperboreus* Staeger, *Chironomus plumosus* (Linneu), *Pentapedilum coracinum* Zetterstedt e *Tanvtarsus* spp. (Chironominae), em *Cricotopus slossonae* Malloch, *Cricotopus exilis* Johannsen e *Cardiocladius obscurus* (Johannsen) (Orthocladiinae), em apenas uma localidade do Canadá. Oliveira e Lent (1962) relatam a observação do parasitismo de mermitídeos em 4 espécies do gênero *Procladius*, 4 espécies do gênero *Pentaneura* e 5 espécies de um possível gênero novo (Tanypodinae), em 2 espécies do gênero *Orthocladus*, 3 espécies do gênero *Criicotopus*, 1 espécie do gênero *Metriocnemus*, 1 espécie de um possível gênero novo, em 3 espécies do gênero *Thienemanniella* e 1 espécie do gênero *Corynoneura* (Orthocladiinae), oriundos de 37 localidades brasileiras diferentes. É necessário registrar que no trabalho de Oliveira e Lent (1962), os gêneros *Corynoneura* e *Thienemanniella* estavam colocados na subfamília Corynoneurinae e atualmente incluídos em Orthocladiinae. Do mesmo modo, o que estes autores chamaram de gênero *Pentaneura*, atualmente é considerado *Ablabesmyia*.

Neste estudo, teve-se a oportunidade de constatar que o acervo da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) constitui uma valiosa contribuição ao estudo taxonômico dos quironomídeos, no que se refere à fauna neotrópica, dada a diversidade de espécies e exemplares, justificando a sua escolha, durante o I Encontro Brasileiro sobre Taxonomia e Ecologia, para Centro de Referência de Coleção de

Chironomidae no Brasil, no entanto grande parte dos quironomídeos pertencentes ao referido acervo não estavam determinados ou identificados, por isso estas foram as primeiras tarefas a serem desenvolvidas. Oliveira e Lent (1962) assinalam 347 espécimens adultos de quironomídeos parasitados secos e preservados em álcool e neste estudo, utilizando material proveniente de 47 localidades brasileiras (tabela 1), registrou-se 975 espécimens adultos parasitados por mermitídeos preservados em álcool à 70%, que foram determinados em 26 gêneros conhecidos, 104 espécies novas, sendo que adultos de alguns destes gêneros são assinalados pela primeira vez no Brasil e, 18 gêneros novos a serem descritos, como mostram as tabelas 2, 3 e 4. Deste material 43 espécimens não puderam ser determinados ou identificados, por não reunirem condições suficientes ou por apresentarem alterações morfológicas estruturais, que impediram a identificação ou determinação (tabelas 5 e 6).

Tabela 1: Relação das localidades brasileiras, das quais tiveram origem os quironomídeos parasitados por mermitídeos e respectivos números de amostras.

ESTADO	LOCALIDADES	Nº DE AMOSTRAS
Acre (AC)	• Seringal Liège Feijó	01
Amapá (AP)	• Redenção	01
	• Santana. Macapá	09
	• Serra do Navio	03
Amazonas (AM)	• M. Carêro	01
	• Médio Javari	23
Distrito Federal (DF)	• Brasília	03
Espírito Santo (ES)	• Mantena	01
	• Sooretama	01
Goiás (GO)	• Aruanã	01
	• Diauvarum	01
	• Nova Planaltina	01
	• Xingu	06
Mato Grosso (MT)	• Barra do Bugres	05

Tabela 1: continuação

ESTADO	LOCALIDADES	Nº DE AMOSTRAS
Mato Grosso do Sul (MS)	• Maracaju	02
Minas Gerais (MG)	• Belo Horizonte	12
	• Caxambu	01
	• Governador Valadares	04
	• Itabira	01
	• Ibirité	01
	• Lagoa Santa	01
	• Paracatu	01
	• Serra do Caraça, Santa Bárbara do Oeste	01
	• Serra do Cipó, Jaboticatubas	04
	• Taquaraçu	03
Pará (PA)	• BR 14, Km 86, 92, 93 e 102	62
	• Boca do Cumina Mirim, Óbidos	01
	• Cachimbo	12
	• Belém	03
Paraíba (PB)	• Pombal	01
Paraná (PR)	• Foz do Iguaçu	06
Rio de Janeiro (RJ)	• Fazenda Travessão, Três Rios	37
	• Itaguaí	03
	• Itatiaia	02
	• Magé	02
	• Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro	18
	• Tinguá	04
Rio Grande do Sul (RS)	• Arroio Grande	01
	• Porto Alegre	05
Roraima (RR)	• Boa Vista	03
	• Bom Retiro	01
	• Surumu	07
São Paulo (SP)	• Barueri	01
	• Bocaina	05
	• Boracéia, Salesópolis	07
	• Itu	02
	• Ribeirão Preto	01

Tabela 2: Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Chironominae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados.

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
Gênero <i>Aedokritus</i> Roback, 1958			
0008	<i>sartis</i> Roback, 1960	01	Barra do Bugres, MT
0229	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0073	sp. n. 2	01	Cachimbo, PA
Gênero <i>Apedilum</i> Townes, 1945			
0122	<i>elachistus</i> Townes, 1945	01	BR 14, Km 92, PA
0129	<i>elachistus</i> Townes, 1945	01	BR 14, Km 92, PA
0134	<i>elachistus</i> Townes, 1945	01	BR 14, Km 92, PA
0148	<i>elachistus</i> Townes, 1945	03	BR 14, Km 92, PA
*Gênero <i>Beardius</i> Reiss & Sublette, 1985			
0116	sp. n. 1	01	Magé, RJ
0178	sp. n. 2	03	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0209	sp. n. 3	01	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0180	sp. n. 3	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0238	sp. n. 3	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0248	sp. n. 3	02	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0236	sp. n. 4	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0021	sp. n. 5	02	Porto Alegre, RS
0022	sp. n. 5	01	Porto Alegre, RS
0261	sp. n. 5	01	Foz do Iguaçu, PR
0031	sp. n. 6	03	Boracéia, Salesópolis, SP
0090	sp. n. 6	02	Boracéia, Salesópolis, SP
0092	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0262	sp. n. 7	06	Médio Javari, AM
Gênero <i>Chironomus</i> Meigen, 1803			
0059	sp. n. 1	01	Belo Horizonte, MG
0210	sp. n. 1	01	Foz do Iguaçu, PR
0260	sp. n. 1	01	Foz do Iguaçu, PR
0259	sp. n. 2	01	Foz do Iguaçu, PR
0064	sp. n. 3	01	Paracatu, MG
0123	sp. n. 4	01	Brasília, DF

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil

Tabela 2: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
Gênero <i>Chironomus</i> Meigen, 1803			
0197	sp. n. 5	02	Médio Javari, AM
0226	sp. n. 5	01	Médio Javari, AM
0228	sp. n. 5	01	Médio Javari, AM
0113	sp. n. 6	02	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0132	sp. n. 6	01	Mantena, ES
0113	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0126	sp. n. 7	02	BR 14, Km 92, PA
0143	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0147	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0157	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0162	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0165	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0166	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0005	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
0006	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
0109	sp. n. 8	02	BR 14, Km 92, PA
*Gênero <i>Gillotia</i> Kieffer, 1921			
0085	sp. n. 1	01	BR 14, Km 92, PA
Gênero <i>Goeldichironomus</i> Fittkau, 1965			
0017	sp. n. 1	01	Itú, SP
0063	sp. n. 1	01	Itú, SP
0136	sp. n. 2	01	Barueri, SP
0087	sp. n. 3	01	Ibirité, MG
0088	sp. n. 3	01	Taquaraçu, MG
0025	sp. n. 4	01	Xingu, GO
0099	sp. n. 4	01	Diaúvarum, Xingu, GO
0070	sp. n. 5	01	Maracaju, MS
0039	sp. n. 6	03	Redenção, AP
0155	sp. n. 6	01	Santana, Macapá, AP
0057	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0007	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
0062	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
0125	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
Gênero <i>Polypedilum</i> Kieffer, 1912			
0074	sp. n. 1	01	Tinguá, RJ
0090	sp. n. 1	01	Boracéia, Salcsópolis, SP

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil

Tabela 2: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
Gênero <i>Polypedilum</i> Kieffer, 1912			
0172	sp. n. 1	01	Bocaina, SP
0268	sp. n. 1	01	Boracéia, Salesópolis, SP
0010	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0093	sp. n. 2	01	Serra do Cipó, Jaboticatubas, MG
0094	sp. n. 2	02	Serra do Cipó, Jaboticatubas, MG
0096	sp. n. 2	01	Serra do Cipó, Jaboticatubas, MG
0131	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0139	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0144	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0160	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0269	sp. n. 2	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0042	sp. n. 3	04	BR 14, Km 92, PA
0084	sp. n. 3	03	BR 14, Km 92, PA
0089	sp. n. 3	01	BR 14, Km 92, PA
0091	sp. n. 3	02	BR 14, Km 92, PA
0112	sp. n. 3	01	BR 14, Km 92, PA
0135	sp. n. 3	02	BR 14, Km 92, PA
0146	sp. n. 3	02	Xingu, Go
0149	sp. n. 3	01	BR 14, Km 92, PA
0151	sp. n. 3	01	BR 14, Km 92, PA
0163	sp. n. 3	01	BR 14, Km 92, PA
0195	sp. n. 4	11	Cachimbo, PA
0198	sp. n. 4	24	Médio Javari, AM
0199	sp. n. 4	03	Médio Javari, AM
0127	sp. n. 5	01	Casa da Bomba, Belém, PA
0168	sp. n. 5	01	Utinga, Belém, PA
0071	sp. n. 6	01	Bom Retiro, RR
0253	sp. n. 7	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0270	sp. n. 7	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0271	sp. n. 7	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
Gênero <i>Pseudochironomus</i> Malloch, 1915			
0211	sp. n. 1	01	Foz do Iguaçu, PR

Tabela 2: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
	*Gênero <i>Stelechomyia</i> Rciss, 1982		
0016	sp. n. 1	01	Barra do Bugres, MT
0078	sp. n. 2	01	Barra do Bugres, MT
0212	sp. n. 3	01	Médio Javari, AM
	Gênero <i>Stenochironomus</i> Kieffer, 1919		
0031	<i>aculeatus</i> Borkent, 1984	01	BR 14, Km 92, PA
0053	<i>impedens</i> Borkent, 1984	01	Barreiro do Cima, Belo Horizonte, MG
0156	<i>impedens</i> Borkent, 1984	02	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0145	<i>pectinatus</i> Borkent, 1984	01	BR 14, Km 92, PA
0075	<i>vatus</i> Borkent, 1984	01	BR 14, Km 92, PA
0048	<i>zonarius</i> Borkent, 1984	01	Seringal, AC
0246	sp. n. 1	17	Fazenda Caboclo, Boa Vista, RR
0038	sp. n. 2	01	Governador Valadares, MG
0009	sp. n. 3	02	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0183	sp. n. 3	01	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0184	sp. n. 3	02	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0266	sp. n. 3	18	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0186	sp. n. 4	01	Surumu, RR
0047	sp. n. 5	01	BR 14, Km 92, PA
0117	sp. n. 5	01	BR 14, Km 92, PA
0019	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0032	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0037	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0041	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0083	sp. n. 6	02	BR 14, Km 92, PA
0101	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0124	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0140	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0054	sp. n. 7	01	BR 14, Km 92, PA
0015	sp. n. 8	01	BR 14, Km 92, PA
0152	sp. n. 9	01	BR 14, Km 92, PA
0040	sp. n. 10	06	Bocaina, SP

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil

Tabela 2: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
* Gênero <i>Stictochironomus</i> Kieffer, 1919			
0056	sp. n. 1	01	Cachimbo, PA
0235	sp. n. 2	01	Fazenda Travessão, Rio de Janeiro, RJ
Gênero <i>Tanytarsus</i> van der Wulp, 1874			
0060	sp. n. 1	01	Governador Valadares, MG
0066	sp. n. 1	01	Tinguá, RJ
0097	sp. n. 1	01	Itatiaia, RJ
0098	sp. n. 1	01	Governador Valadares, MG
0137	sp. n. 1	01	Tinguá, RJ
0201	sp. n. 1	06	Santana, Macapá, AP
0206	sp. n. 1	01	Santana, Macapá, AP
0234	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0272	sp. n. 1	09	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0250	sp. n. 1	09	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0252	sp. n. 1	22	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0254	sp. n. 1	71	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0277	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0069	sp. n. 2	01	Maracaju, MS
0169	sp. n. 2	02	Bocaina, São José dos Barreiros, SP
0222	sp. n. 3	01	Médio Javari, PA
0114	sp. n. 4	01	Rio Tocantins, GO
0196	sp. n. 4	09	Rio Tocantins, GO
0190	sp. n. 5	01	Surumu, RR
0076	sp. n. 1	01	Tinguá, RJ
0273	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão Três Rios, RJ
0082	sp. n. 2	01	Cachimbo, PA
Gênero <i>Zavrefiella</i> Kieffer, 1920			
0115	sp. n. 1	01	Xingu, GO
0002	sp. n. 2	01	Surumu, RR
0187	sp. n. 2	01	Surumu, RR
0138	sp. n. 3	01	Boa Vista, RO
0274	sp. n. 4	01	BR 14, Km 92, PA
Gênero Novo A			
0020	sp. n. 1	03	Lagoa Santa, MG

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil

Tabela2: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
	Gênero Novo <i>B</i>		
0107	sp. n. 1	01	Lapa Grande, Taquaraçu, MG
	Gênero Novo <i>C</i>		
0086	sp. n. 1	01	Xingu, GO
	Gênero Novo <i>D</i>		
0079	sp. n. 1	01	Xingu, GO
	Gênero Novo <i>E</i>		
0029	sp. n. 1	02	Serra do Navio, AP
0030	sp. n. 1	02	Serra do Navio, AP
0205	sp. n. 1	03	Santana, Macapá, AP
	Gênero Novo <i>F</i>		
0215	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0218	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0219	sp. n. 1	05	Médio Javari, AM
0224	sp. n. 1	02	Médio Javari, AM
0225	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0227	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0251	sp. n. 1	02	Médio Javari, AM
0256	sp. n. 1	32	Médio Javari, AM
0265	sp. n. 1	128	Médio Javari, AM
	Gênero Novo <i>G</i>		
0033	sp. n. 1	02	Cachimbo, PA
0044	sp. n. 1	01	Cachimbo, PA
0050	sp. n. 1	02	Cachimbo, PA
0119	sp. n. 1	01	Cachimbo, PA
	Gênero Novo <i>H</i>		
0249	sp. n. 1	04	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0264	sp. n. 1	90	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
	Gênero Novo <i>I</i>		
0108	sp. n. 1	01	BR 14, Km 92, PA
0121	sp. n. 1	01	BR 14, Km 92, PA
	Gênero Novo <i>J</i>		
0058	sp. n. 1	01	BR 14, Km 92, PA
0065	sp. n. 1	01	BR 14, Km 92, PA

Tabela3: Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Orthoclaadiinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados.

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
	Gênero <i>Cardiocladius</i> Kieffer, 1912		
0171	<i>brasiliensis</i> Oliveira, 1949	01	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0240	<i>brasiliensis</i> Oliveira, 1949	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
	Gênero <i>Corynoneura</i> Winnertz, 1846		
0154	sp. n. 1	01	Porto Alegre, RS
0230	sp. n. 2	08	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0267	sp. n. 2	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0110	sp. n. 3	01	Cachimbo, PA
	Gênero <i>Cricotopus</i> van der Wulp, 1874		
0161	sp. n. 1	01	Nova Planaltina, GO
0111	sp. n. 2	01	Serra da Bocaina, SP
0179	sp. n. 2	01	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0239	sp. n. 2	02	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0241	sp. n. 2	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0243	sp. n. 2	05	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0214	sp. n. 3	01	Médio Javari, AM
0080	sp. n. 4	01	Médio Tocantins, GO
	Gênero <i>Lopescladius</i> Oliveira, 1967		
0026	<i>minutissimus</i> Oliveira	01	Cachimbo, PA
0118	sp. n. 1	04	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0231	sp. n. 1	04	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0232	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
	*Gênero <i>Orthocladus</i> van der Wulp, 1874		
0104	sp. n. 1	07	Itaguaí, RJ

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil.

Tabela 3: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
*Gênero <i>Thienemanniella</i> Kieffer, 1911			
0004	sp. n. 1	03	Cachimbo, PA
0181	sp. n. 2	01	Represa do Rio Grande, Rio de Janeiro, RJ
0170	Gênero Novo <i>A</i> sp. n. 1	01	São José dos Barreiros, SP
0077	Gênero Novo <i>B</i> sp. n. 1	02	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
0130	Gênero Novo <i>C</i> sp. n. 1	01	Mosqueiro, Belém, PA

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil.

Tabela 4: Relação das espécies de quironomídeos da subfamília Tanypodinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados.

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
*Gênero <i>Ablabesmyia</i> Johannsen, 1905			
0014	sp. n. 1	02	Taquaraçu, MG
0045	sp. n. 2	01	Brasília, DF
0141	sp. n. 2	01	Barra do Bugres, MT
0194	sp. n. 2	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0245	sp. n. 2	16	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0250	sp. n. 2	47	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0103	sp. n. 3	01	Pombal, PB
0055	sp. n. 4	01	Caxambu, MG
0258	sp. n. 4	01	Foz do Iguaçu, PR
0052	sp. n. 5	01	Sabará, MG
0105	sp. n. 5	01	Sabará, MG

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil.

Tabela 4: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
*Gênero <i>Ablabesmyia</i>			
Johannsen, 1905			
0192	sp. n. 5	04	Sabará, MG
0081	sp. n. 6	01	BR 14, Km 92, PA
0220	sp. n. 7	06	Médio Javari, AM
*Gênero <i>Bethbillbeckia</i> Fittkau			
& Murray, 1988			
0164	sp. n. 1	01	Fazenda Caboclo, Boa Vista, RR
Gênero <i>Coelotanypus</i> Kieffer,			
1913			
0233	<i>dimorphus</i> Rempel, 1939	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0242	<i>dimorphus</i> Rempel, 1939	05	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
Gênero <i>Djalmabatista</i> Fittkau,			
1968			
0011	sp. n. 1	01	Boraceia, Salasópolis, SP
0159	sp. n. 2	01	BR 14, Km 92, PA
Gênero <i>Labrundinia</i> Fittkau,			
1968			
0028	sp. n. 1	03	Casa do Sete, Serra do Navio, AP
0202	sp. n. 1	01	Santana, Macapá, AP
0203	sp. n. 1	01	Santana, Macapá, AP
0217	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0221	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
0223	sp. n. 1	01	Médio Javari, AM
*Gênero <i>Procladius</i> Skuse,			
1889			
0276	sp. n. 1	01	Ribeirão Preto, SP
0142	sp. n. 2	01	Arroio Grande, RS
0213	sp. n. 3	01	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
Gênero Novo A			
0188	sp. n. 1	02	Surumu, RR
0189	sp. n. 1	03	Surumu, RR
0191	sp. n. 1	02	Surumu, RR
Gênero Novo B			
0102	sp. n. 1	02	Itatiaia, RJ
0012	sp. n. 2	03	Boraceia, Salesópolis, SP

* Gênero assinalado pela primeira vez no Brasil.

Tabela 4: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
	Gênero Novo B		
0247	sp. n. 3	02	Barreiro de Cima, Belo Horizonte, MG
	Gênero Novo C		
0027	sp. n. 1	01	Est. Rio-São Paulo, Km 47 (atual Campus da UFRRJ, Itaguaí, RJ)
0237	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0244	sp. n. 1	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0257	sp. n. 1	43	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
0263	sp. n. 1	38	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
	Gênero Novo D		
0001	sp. n. 1	02	Boca do Cumirá Mirim, Óbidos, PA
	Gênero Novo E		
0207	sp. n. 1	01	Santana, Macapá, AP

Tabela 5: *Relação das espécies de quironomídeos do gênero Stenochironomus (Chironominae) não identificadas(N.I.) parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados.*

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
	Subfamília Chironominae		
	Gênero Stenochironomus		
	Kieffer, 1919		
0003	N. I.	01	BR 14, Km 86, PA
0013	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0015	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0035	N. I.	01	Boracéia, Salesópolis, SP
0036	N. I.	02	Brasília, DF
0043	N. I.	01	Pico do Caraça, Santa Barbara, MG
0046	N. I.	01	Barra do Bugres, MT
0049	N. I.	01	M. Carêro, AM
0051	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0067	N. I.	02	BR, 14, Km 92, PA
0100	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0133	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0150	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA
0158	N. I.	01	BR, 14, Km 92, PA

Tabela6: Relação dos espécimens de quironomídeos não determinados (N.D.) das subfamílias Chironominae e Tanypodinae parasitados por mermitídeos, com os respectivos números de amostras, número de exemplares e localidades onde foram coletados.

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	LOCALIDADE
Subfamília Chironominae			
0023	N. D.	01	Porto Alegre, RS
0024	N. D.	01	Governador Valadares, MG
0072	N. D.	01	BR 14, Km 92, PA
0106	N. D.	01	Itabira, MG
0120	N. D.	01	Cachimbo, PA
0182	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0128	N. D.	01	Magé, RJ
0153	N. D.	03	Porto Alegre, RS
0167	N. D.	01	Sooretama, ES
0173	N. D.	01	Itaguaí, RJ
0174	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0175	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0176	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0185	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0187	N. D.	01	Represa do Rio Grande, RJ
0200	N. D.	05	Santana, Macapá, AP
0208	N. D.	04	Represa do Rio Grande, RJ
0216	N. D.	01	Médio Javari, AM
0155	N. D.	01	Fazenda Travessão, Três Rios, RJ
Subfamília Tanypodinae			
0018	N. D.	01	Aruanã, GO

Analisando os dados referentes ao material em estudo, foi obtido como resultado que a subfamília Chironominae reunia 718 espécimens parasitados, seguida da subfamília Tanypodinae, com 206 espécimens e a subfamília Orthoclaadiinae com 51 espécimens (fig. 2).

Na Tabela 7, observa-se os gêneros da subfamília Chironominae, nos quais estão incluídos os espécimens parasitados e visualiza-se a abundância do gênero novo *F* seguido pelos gêneros *Tanytarsus*, o gênero novo *H* e *Stenochironomus* Kieffer.

Tabela 7: Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Chironominae parasitados por mermitídeos com os respectivos números de exemplares e de espécies.

GÊNEROS	NÚMERO DE EXEMPLARES PARASITADOS	NÚMERO DE ESPÉCIES
<i>Aedokritus</i>	003	03
<i>Apedilum</i>	006	01
<i>Beardius</i>	020	07
<i>Chironomus</i>	026	08
<i>Gillotia</i>	001	01
<i>Goeldichironomus</i>	016	08
<i>Polypedilum</i>	076	07
<i>Pseudochironomus</i>	001	01
<i>Stelechomyia</i>	003	03
<i>Stenochironomus</i>	085	24
<i>Stictochironomus</i>	002	02
<i>Tanytarsus</i>	140	05
<i>Xestochironomus</i>	003	02
<i>Zavreliella</i>	005	04
Gênero Novo <i>A</i>	003	01
Gênero Novo <i>B</i>	001	01
Gênero Novo <i>C</i>	001	01
Gênero Novo <i>D</i>	001	01
Gênero Novo <i>E</i>	007	01
Gênero Novo <i>F</i>	173	01
Gênero Novo <i>G</i>	006	01
Gênero Novo <i>H</i>	094	01
Gênero Novo <i>I</i>	002	01
Gênero Novo <i>J</i>	002	01
Não identificados	034	?

Apesar dos gêneros novos *F*, *H* e *Tanytarsus* reunirem maior número de exemplares parasitados do que o gênero *Stenochironomus*, este gênero ofereceu melhores condições para este estudo, por ser um gênero conhecido com 15 espécies assinaladas no Brasil e por

apresentar uma maior diversidade de espécies no material examinado, foram assinaladas 5 espécies conhecidas, 10 espécies novas e 9 espécies não identificadas. As tabelas 8 e 9 apresentam os gêneros das subfamílias Orthaladiinae e Tanypodinae e respectivos números de exemplares parasitados e espécies.

Tabela 8: Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Tanypodinae parasitados por mermitídeos com os respectivos números de exemplares e de espécies.

GÊNEROS	Nº DE EXEMPLARES	Nº DE ESPÉCIES
<i>Ablabesmyia</i>	84	07
<i>Bethbillbeckia</i>	01	01
<i>Coelotanypus</i>	06	01
<i>Djalmabatista</i>	02	02
<i>Labrundinia</i>	08	01
<i>Procladius</i>	03	03
Gênero Novo <i>A</i>	07	01
Gênero Novo <i>B</i>	07	03
Gênero Novo <i>C</i>	84	01
Gênero Novo <i>D</i>	02	01
Gênero Novo <i>E</i>	01	01
Não determinado	01	

Tabela 9: Relação dos gêneros de quironomídeos da subfamília Orthocladiinae parasitados por mermitídeos com os respectivos número de exemplares e de espécies.

GÊNEROS	Nº DE EXEMPLARES	Nº DE ESPÉCIES
<i>Cardiocladius</i>	02	01
<i>Corynoneura</i>	11	03
<i>Cricotopus</i>	13	04
<i>Lopescladius</i>	10	02
<i>Orthocladius</i>	07	01
<i>Thienemanniella</i>	04	02
Gênero Novo <i>A</i>	01	01
Gênero Novo <i>B</i>	02	01
Gênero Novo <i>C</i>	01	01

Na figura 3, pode-se visualizar a abundância dos quironomídeos do gênero *Stenochironomus* parasitados por mermitídeos, nas coletas das quais foram selecionados. Para a análise deste dado são necessárias duas considerações. A primeira refere-se ao fato de que estas coletas não objetivaram colecionar quironomídeos parasitados. A segunda consideração é a possibilidade da morte de larvas e pupas ocasionada pelo parasitismo de mermitídeos, relatada por Golini & Sherry (1979) e Petersen (1985), o que conduziria à observação de um menor número de adultos de seus hospedeiros. Feitas estas considerações, ao compararmos os dados apresentados, observamos a importância do estudo do parasitismo dos mermitídeos em quironomídeos e outros diptera nematocera, vetores etiológicos de doenças, como um potencial mecanismo de controle biológico, também no Brasil, como já ocorre em outras partes do mundo.

4.1.2 Os mermitídeos parasitos

Segundo Travassos (1950) os mermitídeos são parasitos apenas na fase imatura Petersen (1985) afirmou que algumas espécies de mermitídeos atingem o último ínstar larval e a fase adulta após abandonarem o hospedeiro. Poinar (1981) e Curran (1981) registraram a inadequação de se identificar os mermitídeos na fase imatura, por não apresentarem caracteres quantitativos e qualitativos suficientes, sendo necessário obter exemplares adultos. Curran (1981) mencionou ainda que esta identificação não pode estar baseada em um ou poucos espécimens.

Por estarmos examinando quironomídeos parasitados e portanto com os parasitos na fase imatura, não consta dos objetivos deste estudo, identificar as espécies de mermitídeos, no entanto fazemos algumas observações necessárias.

A primeira refere-se à identificação dos mermitídeos feita no trabalho de Oliveira e Lent (1962), onde foram assinalados como pertencentes ao gênero *Agamomermis* Stiles. Poinar (1981) registrou que o gênero *Agamomermis* foi criado para agrupar mermitídeos imaturos, que não poderiam ser identificados e continuava sendo usado, até que, esta situação foi discutida durante o IV Congresso Internacional de Parasitologia (Varsóvia, 1978) e conclusões semelhantes às encontradas foram também relatadas por Poinar e Welch (1978). Conclui-se que quando mermitídeos imaturos fossem submetidos à identificação, poderiam ser assinalados simplesmente como "mermitídeos não identificados" ou no máximo, serem incluídos no gênero *Agamomernds*. Hominick & Welch (1971) registraram espécies dos gêneros *Hydromermis* e *Gastromermis* como parasitos dos quironomídeos

estudados. McCauley (1973), Schmidt & Wülker (1980) e Hubschman & Stack (1992) relacionaram espécies dos gêneros *Hydromermis* e *Limnomermis*.

A segunda observação reporta-se à Hominick (comunicação pessoal), que se referiu à necessidade de se estabelecer colaborações, entre entomologistas e nematologistas, para que se possa conhecer as espécies de mermitídeos que parasitam quironomídeos e outros díptera nematocera no Brasil, pois considerando apenas os quironomídeos, a variedade de espécies sugere um grau de diversidade para espécies de mermitídeos. Acrescentou ainda a importância dos estudos desenvolvidos, em outros países, sobre a utilização dos mermitídeos como agentes de controle biológico. Esta necessidade de maiores estudos sobre o assunto foi confirmada por nós, ao buscarmos reunir a literatura pertinente. Objetivamos, futuramente, avançar no conhecimento deste assunto, desde que possamos estabelecer as colaborações necessárias.

4.2 Alterações morfológicas dos espécimens do gênero Stenochironomus Kieffer, 1919 (Chironominae) parasitados por mermitídeos:

Rempel (1940) referiu-se às fêmeas que apresentavam genitália de macho e à ausência de reversão sexual completa em *Chironomus hyperboreus*. Afirmou também que apenas as gônadas, antenas, olhos, pernas, ductos reprodutivos, genitália e oitavo esternito estão sujeitos às modificações pela presença do parasito, já que as outras estruturas são determinadas geneticamente. De um estudo de 110 intersexuais, sendo que 40 destes espécimens foram criados em laboratório, concluiu que o desenvolvimento da genitália de

macho em substituição à genitália de fêmea deve-se à destruição das gônadas pelo parasito. Registrou ainda que, um *Chironomus* intersexual típico era uma fêmea que sofreu modificações não só morfológicas, mas também comportamentais e que os únicos dois machos parasitados não apresentavam características intersexuais.

Oliveira e Lent (1962) referiram-se também aos intersexuais como fêmeas cujas características sexuais secundárias demonstravam a transição para machos. Observaram intersexuais com abdômen longo, genitália de macho e antena normal de fêmea; outros com estas características, com exceção da antena, que se apresentava alongada porém sem a plumosidade característica de macho; e outros ainda, com caracteres semelhantes aos dois grupos anteriores no entanto com a antena densamente plumosa.

Hominick & Welch (1971) examinando o material, que constava de 43 espécimens adultos de *Harnischia* sp. parasitados, observaram que 18 espécimens possuíam aspecto geral de fêmea, porém 17 com genitálias de macho características e 1 com genitália de macho, mas com ausência de ponta anal, e que 15 apresentavam antenas de fêmea e 3 espécimens apresentavam antenas intersexuais.

Schmidt & Wülker (1980) registraram que os pedicelos das antenas dos machos de *Chironomus anthracinus* parasitados são idênticos aos pedicelos das antenas dos machos não parasitados e das antenas das fêmeas parasitadas e que ainda, os machos de *Chironomus riparius* e *Chironomus luridus* parasitados possuem antenas com pedicelos intersexuais, com uma transição abrupta entre pedicelos de antenas de fêmeas e machos,

Hubschman (*op. cit.*), examinando as alterações induzidas em adultos de *Chironomus decorus*, observaram que os machos parasitados apresentavam antenas sem a plumosidade característica e com a redução no número de flagelômeros, que os oitavos tergito e esternito apresentavam características de fêmeas, embora o novo esternito estivesse bastante modificado.

Spies *et al.* (1994) no trabalho, onde descreveram espécies do gênero *Parachironomus* Lenz, 1921, registraram que de 27 espécimens coletados, 10 estavam parasitados correspondendo a 37% do total. Todas as fêmeas estavam parasitadas e somente 2 espécimens, assinalados como machos, apresentaram antenas intersexuais com menos de 11 flagelômeros, pois os demais estavam relativamente dentro dos padrões normais.

Para este estudo utilizou-se 975 espécimens parasitados. Como Rempel (1940), observou-se que os intersexuais eram fêmeas que sofreram alterações morfológicas e que nenhum dos machos apresentaram características intersexuais. As alterações morfológicas, que caracterizaram intersexualidade em machos, assinaladas por Schmidt & Wülker (*op. cit.*) e Hubschman (*op. cit.*) foram observadas em intersexuais que apresentaram aspecto geral de fêmeas. As anomalias, observadas, são semelhantes às observadas por Oliveira e Lent (1962), que pode ser justificado pelo fato de que o material examinado incluía parte do material estudado pelos autores citados, ao qual somou-se espécimens da mesma região. Acrescentou-se, também, detalhes referentes às antenas, à genitália de um dos grupos de espécimens intersexuais e considerou-se o entumescimento do abdômen como uma

anomalia, pois difere do abdômen dos espécimens normais, sem caracterizá-lo como anomalia relacionada à intersexualidade.

O gênero *Stenochironomus* Kieffer, 1919 (Figuras 4, 5 e 6), escolhido para este estudo por apresentar maior diversidade de espécies parasitadas por mermitídeos, foi revisto por Borkent (1984) no trabalho em que são descritas 15 espécies, que ocorrem no Brasil. No material em estudo foram assinaladas 5 destas espécies e mais 10 espécies novas.

Tendo por objetivo apresentar dados sobre as alterações morfológicas referentes à intersexualidade induzida nos quironomídeos, optou-se por caracterizar as anomalias observadas nas antenas, abdômen e genitália.

ANOMALIA1: macho com abdômen característico e entumescido pela presença da larva do mermitídeo. (Figura 7A)

ANOMALIA2: fêmea com abdômen característico e entumescido pela presença da larva do mermitídeo. (Figura 7B)

ANOMALIA 3: intersexual com antena de fêmea; abdômen característico de fêmea, entumescido pela presença da larva do mermitídeo; genitália com gonocoxitos e rudimentos de ponta anal e volsellas. (Figura 8A)

ANOMALIA 4: intersexual com aspecto de fêmea; antena com pedicelo semelhante ao pedicelo da antena de fêmea, alongando-se, porém sem a plumosidade característica da antena de macho; abdômen alongando-se, e entumescido pela presença da larva do mermitídeo; genitália característica de macho. (Figura 8B)

ANOMALIA 5: intersexual com aspecto de fêmea; antena com plumosidade intermediária, com flagelômeros, sendo que o último flagelômero de forma característica de antena de macho, porém apresentando segmentação e plumosidade; abdômen alongando-se, e entumescido pela presença da larva do mermitídeo; genitália característica de macho. (Figura 10)

A tabela 10 apresenta as espécies de *Stenochironomus* com os respectivos números de exemplares e anomalias e a figura 4, a porcentagem dos cinco tipos de anomalias observadas.

Tabela 10: Relação das espécies de quironomídeos do gênero *Stenochironomus* (Chironominae) parasitados por mermitídeos com os respectivos números de exemplares e identificação das anomalias observadas.

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	IDENTIFICAÇÃO DA ANOMALIA
0031	<i>aculeatus</i> Borkent, 1984	01	01
0053	<i>impendens</i> Borkent, 1984	01	03
0156	<i>impendens</i> Borkent, 1984	02	02
0145	<i>pectinatus</i> Borkent, 1984	01	03
0075	<i>vatus</i> Borkent, 1984	01	01
0048	<i>zonarius</i> Borkent, 1984	01	02
0246	sp. n. 1	09	01
		08	02
0038	sp. n. 2	01	01
0009	sp. n. 3	02	02
0183	sp. n. 3	01	02
0184	sp. n. 3	02	02
0266	sp. n. 3	10	02
		08	03
0186	sp. n. 4	01	02
0047	sp. n. 5	01	02
0117	sp. n. 5	01	02
0019	sp. n. 6	01	03
0032	sp. n. 6	01	02

Tabela 10: continuação

AMOSTRA	ESPÉCIE	Nº DE EXEMPLARES	IDENTIFICAÇÃO DA ANOMALIA
0037	sp. n. 6	01	03
0041	sp. n. 6	01	02
0083	sp. n. 6	02	03
0101	sp. n. 6	01	02
0124	sp. n. 6	01	02
0140	sp. n. 6	01	01
0054	sp. n. 7	01	01
0015	sp. n. 8	01	02
0152	sp. n. 9	01	01
0040	sp. n. 10	01	01
		05	02
0003	N. I.	01	03
0013	N. I.	01	02
0015	N. I.	01	02
0035	N. I.	01	03
0036	N. I.	01	02
		01	03
0043	N. I.	01	03
0046	N. I.	01	05
0049	N. I.	01	04
0051	N. I.	01	02
0067	N. I.	02	03
0100	N. I.	01	03
0133	N. I.	01	02
0150	N. I.	01	02
0158	N. I.	01	02

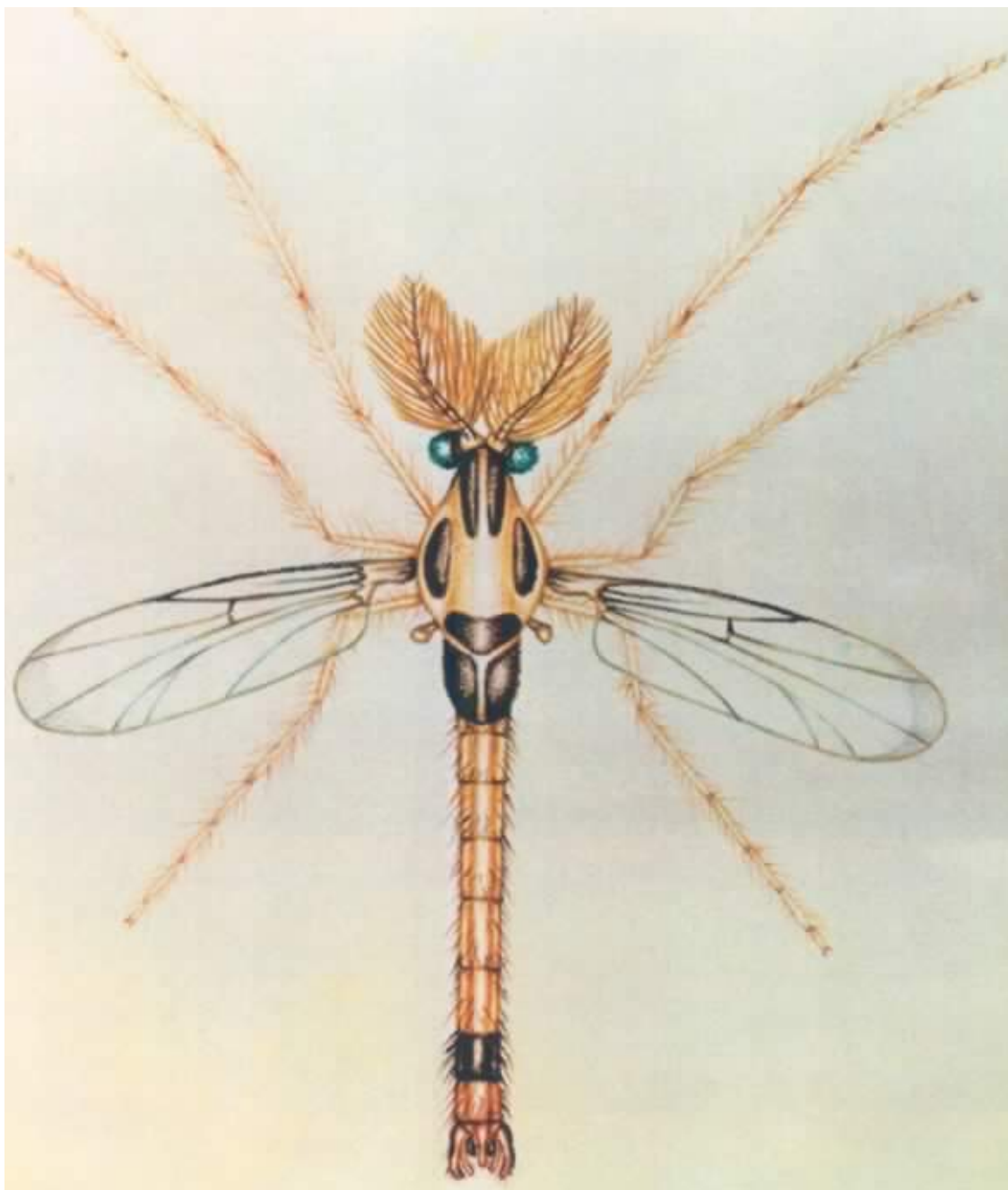


Figura 4. Stenochironomus - macho normal
(desenho esquemático)

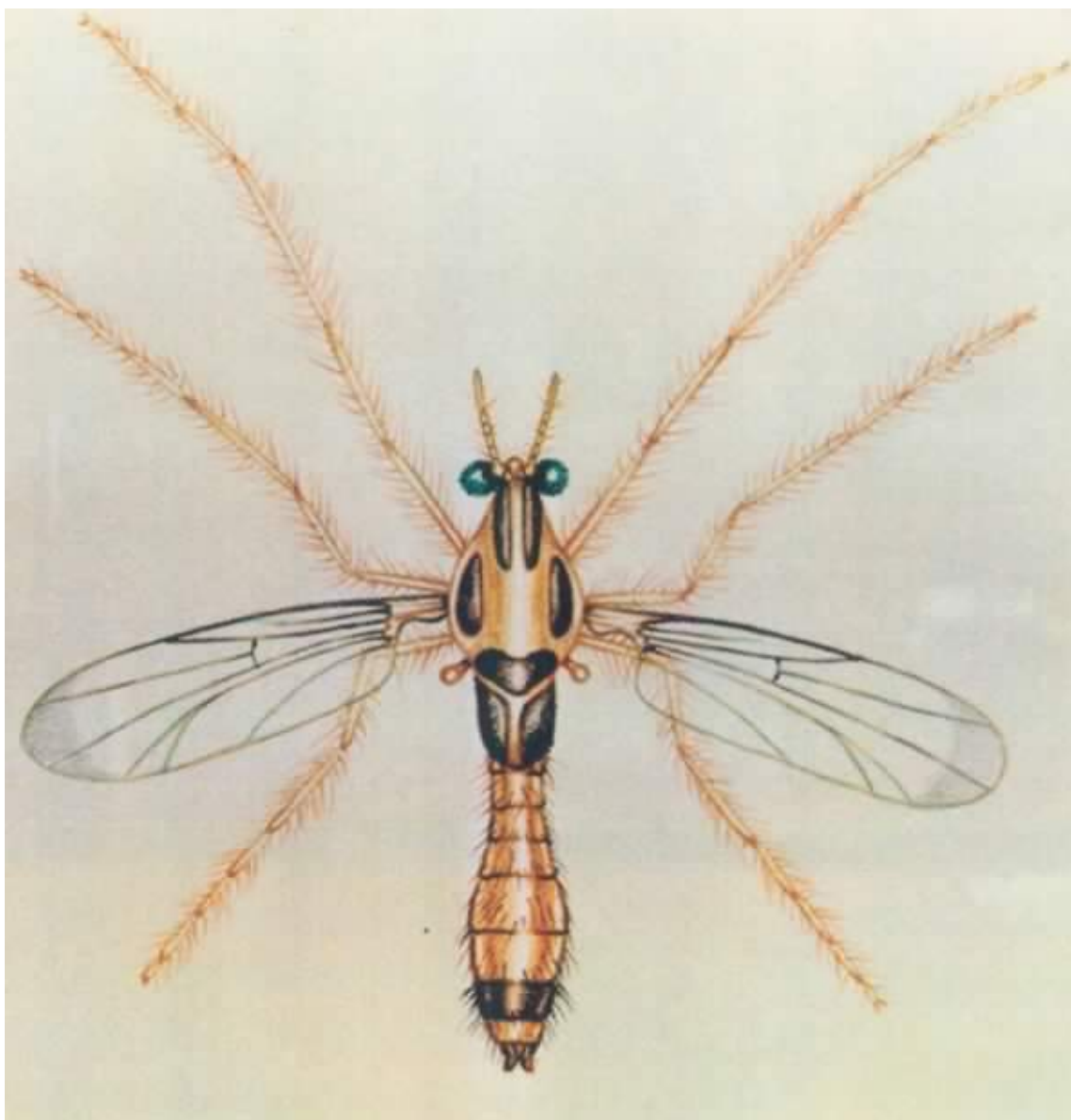


Figura 5. Stenochironomus - fêmea normal
(desenho esquemático)

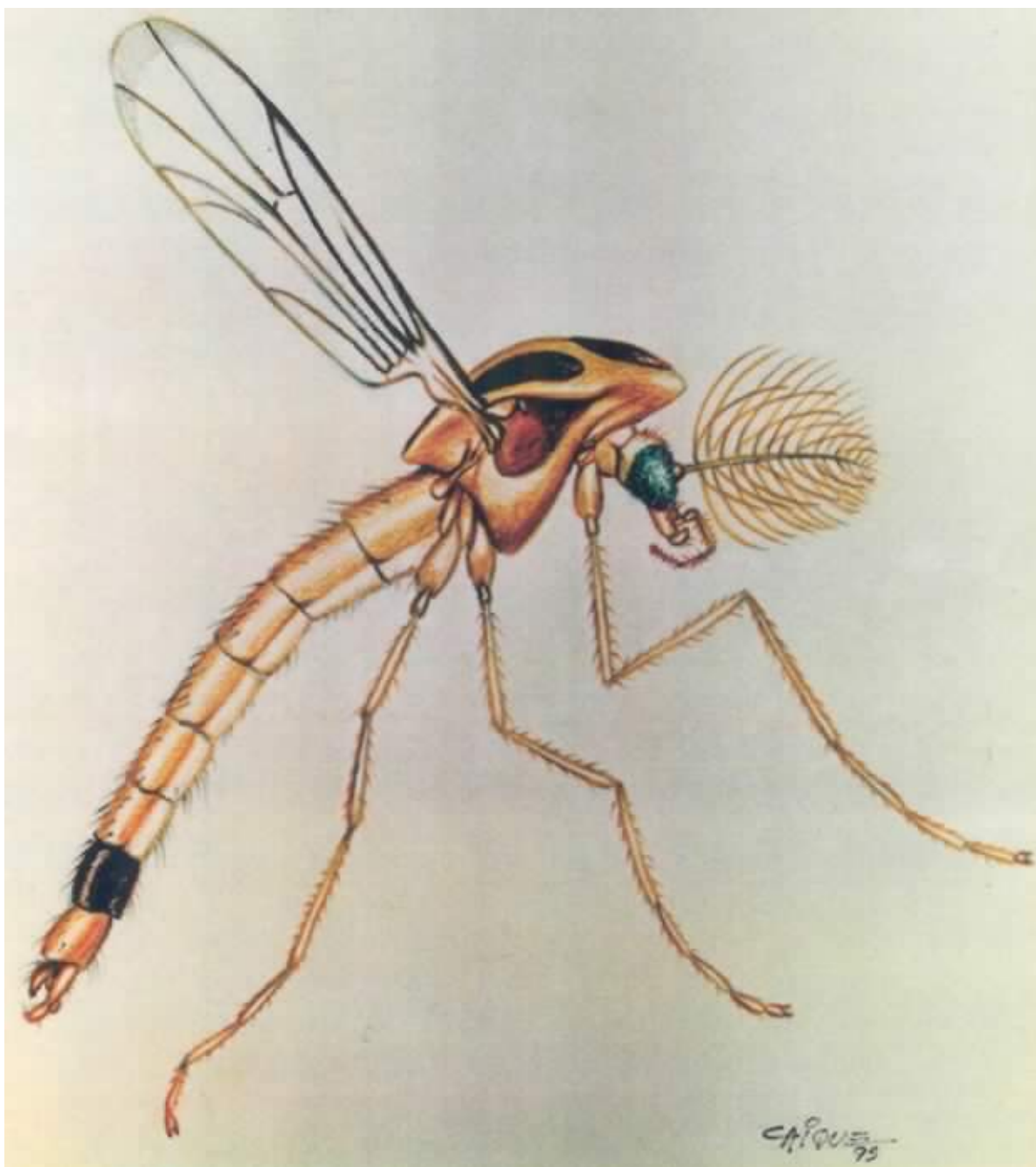


Figura 6. *Stenochironomus* - macho normal, vista lateral
(desenho esquemático)

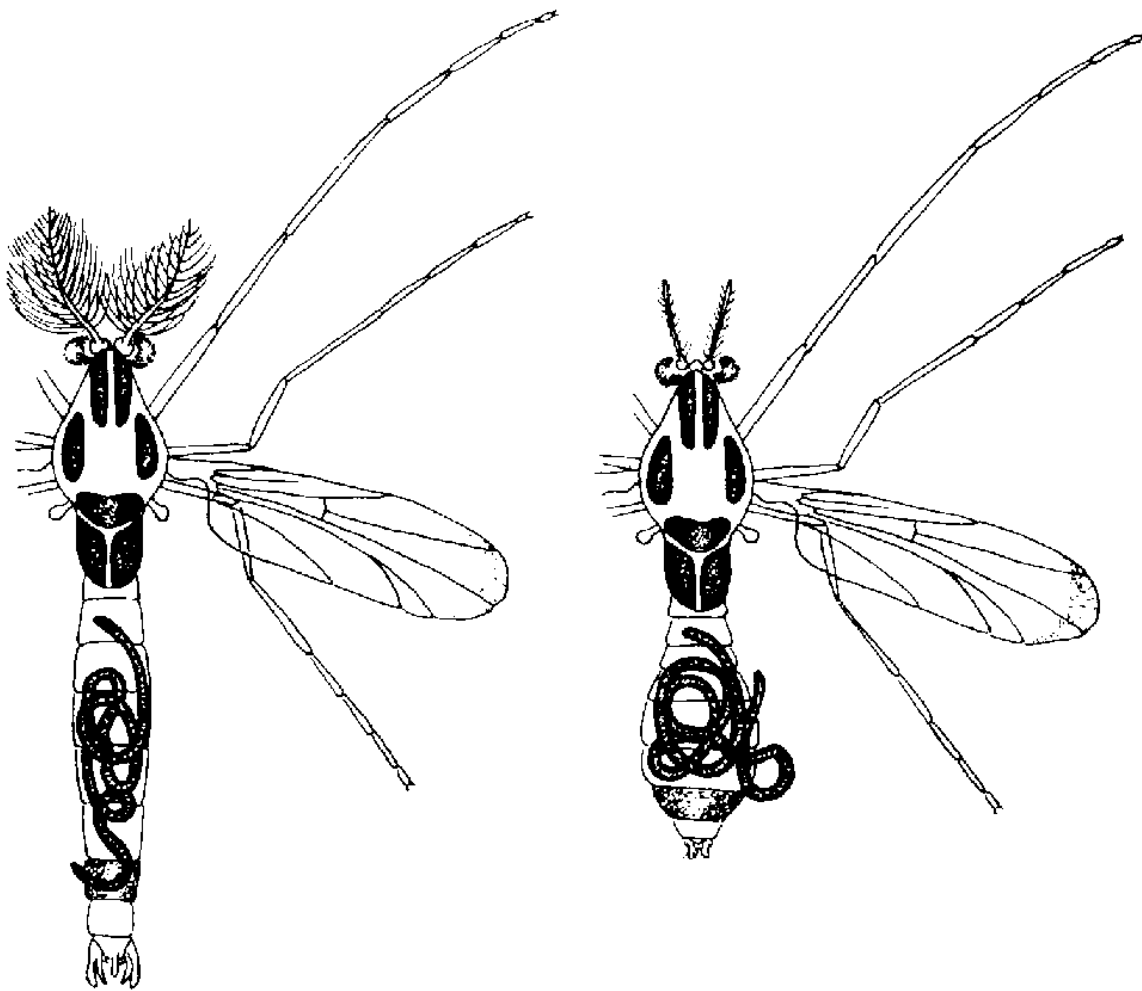


Figura 7. Stenochironomus

A- macho, anomalia 1 ; B- fêmea, anomalia 2

(desenhos esquemáticos)

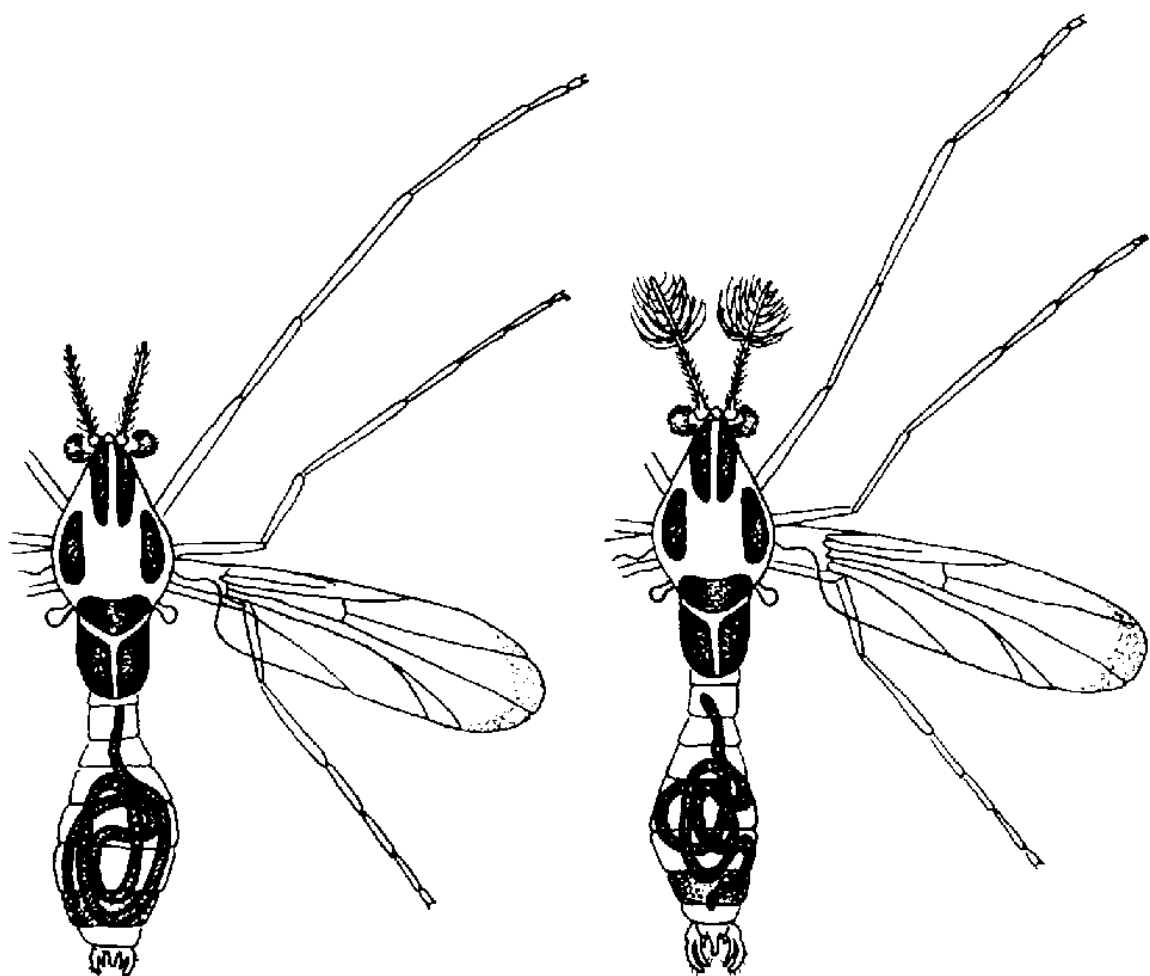


Figura 8. Stenochironomus
A- anomalia 3; B- anomalia 4
(desenhos esquemáticos)

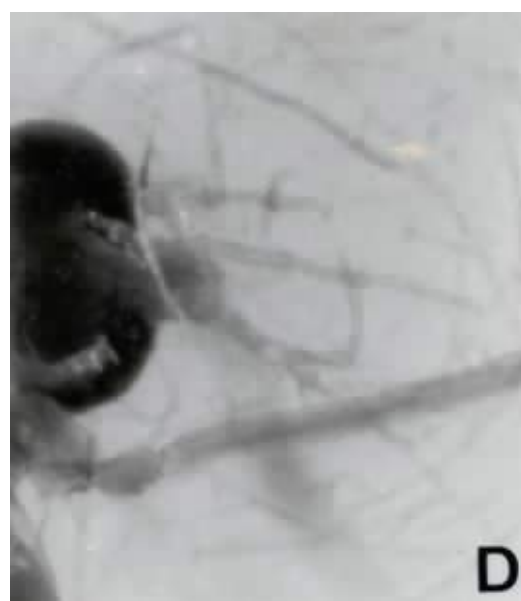


Figura 9. Stenochironomus sp. 3 - anomalia 3 (amostra n ° 0009)

A- vista lateral (aumentado 12x); B- vista lateral;

C- abdômen com a larva de mermitídeo; D- antena normal (aumentados 25x)

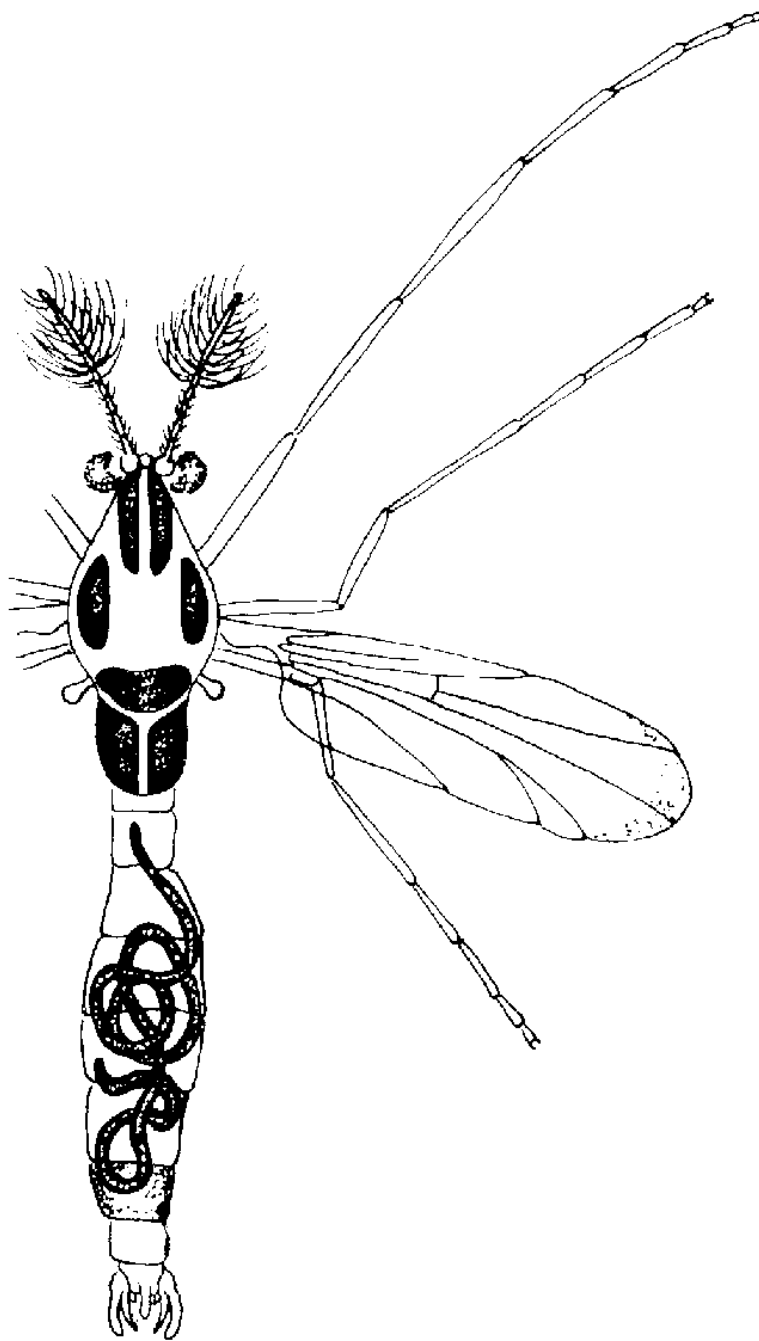


Figura 10. *Stenochironomus* - anomalia 5
(desenho esquemático)

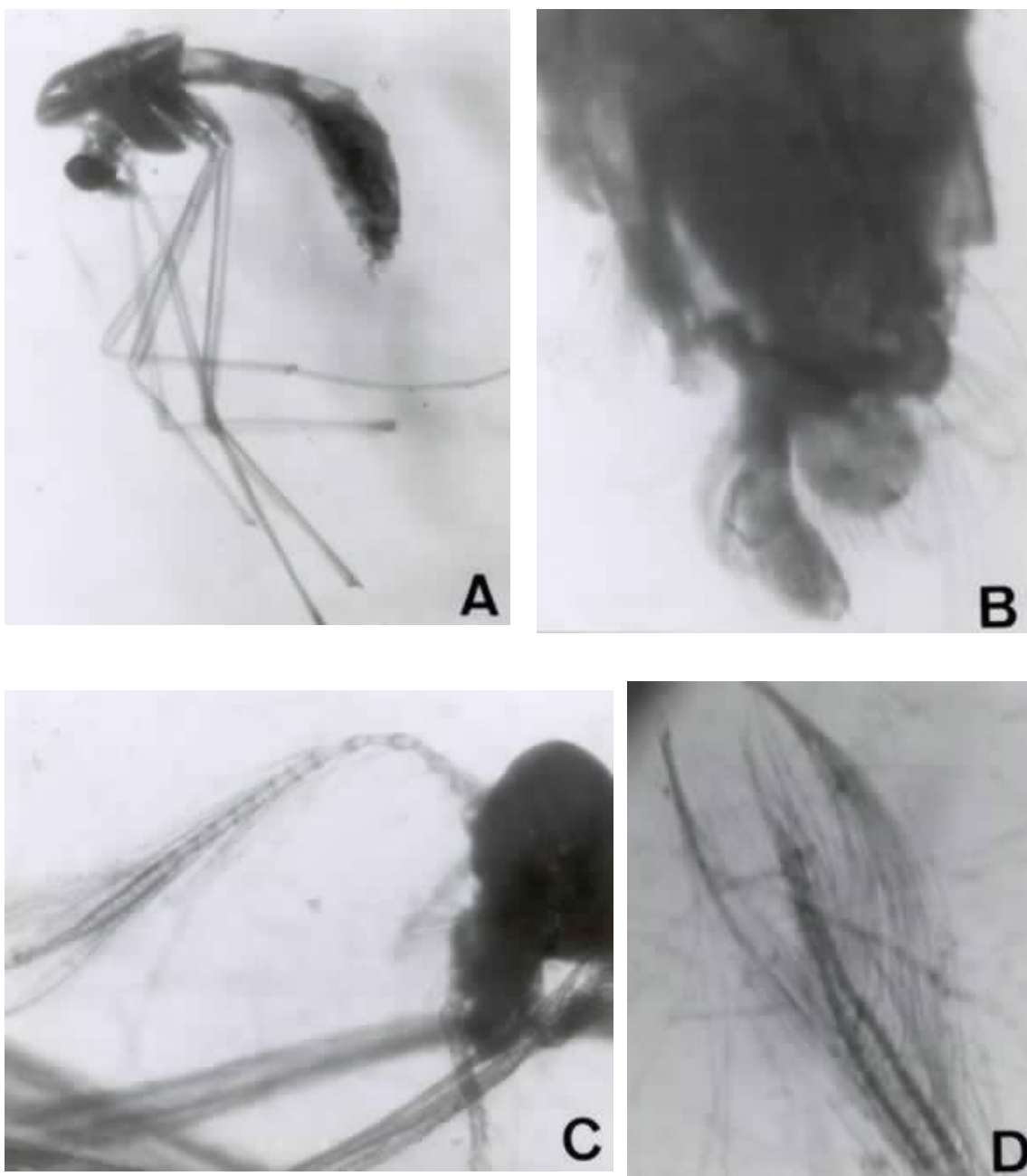


Figura 11. Stenochironomus sp. - anomalia 5 (amostra n° 0046)

A- vista lateral (aumentado 12x); B- detalhe mostrando a genitália de macho;

C- cabeça e antena com modificação nos últimos flagelômeros;

D- último flagelômero da antena (aumentados 25x).

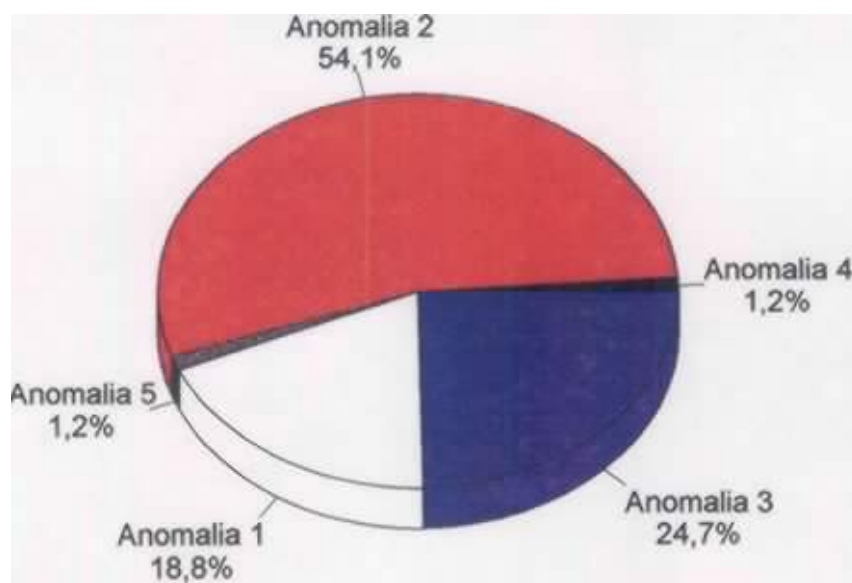


Figura 12. Porcentagem dos cinco tipos de anomalias observadas em espécimens do gênero *Stenochironomus* da Coleção Entomológica do IOC.

5. CONCLUSÃO

A partir dos resultados discutidos neste trabalho, pode-se concluir que, as anomalias referentes à intersexualidade em quironomídeos induzida por mermitídeos, são semelhantes no que se refere às antenas, abdômen e genitália. O fato de ter sido observado apenas intersexuais, com aspecto de fêmeas que sofreram alterações morfológicas induzidas pelo parasitismo, não permite afirmar que machos parasitados não possam desenvolver caracteres intersexuais, porém mesmo quando assinalados, por outros autores, são em número bem menor em relação às fêmeas.

Conclui-se também que a diversidade de espécies de quironomídeos parasitadas por mermitídeos comprova a amplitude do parasitismo. No entanto, a observação de espécimens de *Lopescladius minutissimus* Oliveira, 1967, que mede cerca de 0,3 mm, quanto a observação de espécimens de *Stenochironomus zonarius* Borkent, 1984, que mede cerca de 8 µm parasitados por larvas de mermitídeos, conduzem à conclusão de que somente a partir do estudo taxonômico dos quironomídeos hospedeiros e dos mermitídeos, serão reunidas condições para que seja comprovado o grau de especificidade entre ambos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAGAARD, K. 1974. Morphological changes caused by nematode parasitism in Tanypodinae (Diptera, Chironomidae). *Norks ent Tidsskr.*, 21 (1) 11-14.
- ALI, A. 1980. Nuisance Chironomidae and their control. A review. *Bull. Ent. Soc. America*, 26 (1): 3-16.
- BAUR, X. 1982. Chironomid haemoglobin. A major allergen for humans. *Chironomus*, 2: 24-25.
- BORKENT, A. 1984. The systematics and phylogeny of *Stenochironomus complex* (*Xestochironomus*, *Harrisius* and *Stenochironomus*) (Diptera: Chironomidae). *Memo. Ent. Soc. Can.*, 128: 1-269.
- CHAUDHURI, PK. & CHATTOPADHYAY, S. 1990. Chironomids of the rice paddy areas of West Bengal, India (Diptera: Chironomidae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 133: 149-195.

- CRANSTON, P.S.; GAD el RAB, M.O. & KAY, A.B. 1981 Chironomid midges as a cause of allergy in the Sudan. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 75: 1-4.
- CRANSTON, PS. 1988. Allergens of non-biting midges (Diptera: Chironomidae): a systematic study of chironomid haemoglobin *Med. Vet. Entomol.*, 2:117-127.
- CURRAN, J. 1981. Morphological variations in aquatic mermithids. *Journal of Nematology* 13, 434.
- EDWARD, F.W. 1931. Gynandromorphs and mermithogynes in nematoceros Diptera *Proc. Ent. Soc. Lond.*, vol. 6, p. 40.
- FITTKAU, E.J. 1971. Distribution of Amazonian Chironomids (Diptera). *Can. Ent.*, 103 (3): 407-413.
- FITTKAU, E.J. & REISS, F. 1979. Die zoogeographische Sonderstellung der neotropischen Chironomiden (Diptera). *Spixiana*, 2 (3): 273-280.
- GOLINI, V.I. & SHERRY, J.P. 1979. *Chironomus plumosus* (Diptera: Chironomidae) from Lake Ontario parasitized by a mermithid nematode with subsequent colonization by a saprolegariaceous fungus. *Transactions Ann. Microsc. Soc.*, 98 (4): 572-576.
- GORDON, R. 1981. Mermithid nematodes: Physiological relationship with their insect hosts. *Journal of Nematology*, 13: 266-273.
- GÖTZ, P. 1964. Der Einfluss unterschiedlicher Befallsbedingungen auf die mermithogene Intersexualität von *Chironomus*. *Z. Parasitenk.*, 24:484-545

- HARDWICK, R.A; WRIGHT, I.A.; CHESSMAN, B.C & HOLLELEY, J.E 1994. Rapid biological assessment of water quality using Chironomidae (Diptera). *In* Chironomids from Genes to Ecosystems, CSIRO publications, Australia (in press).
- HOMINICK, W.M. & WELCH, H.E. 1971. Synchronization of life cycles of three mermithids (Nematoda) with their chironomid (Diptera) hosts and some observations on the pathology of the infections. *Can. J. Zool.*, 49: 975-982, 4 figs., 1 tab..
- HUBSCHMAN, JERRY H. & STACK, MARGARET, A 1992. Parasite-induced changes in *Chironomus decorus* (Diptera: Chironomidae). *J. Parasitol.*, 78(5): 872-875.
- JOHNSON, A.A 1963. *Octomyomermis itaseensis* geri et sp. nov (Nematoda: Mermithidae) a parasite of *Chironomus plumosus* (L.) *Tr. Am. Micr. Soc.*, 82: 237-241
- 1965 *Hydromermis itascensis* sp n. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of *Glyptotendipes Iob(ferus* (Say) (Diptera: Chironomidae) and the taxonomic status of *Gastromermis* *J. Parasit.*, 51: 53-56
- KOHN, FG 1905 Einiges über *Paramermis contorta* (v Linstow) = *Mermis contorta* v. Linstow *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien.* 15 1-44
- LENT, HERMAN 1978. *O Massacre de Mangueiros Coleção Depoimentos*, 7. 7. ed, Editora Avenir, Rio de Janeiro. 69 p.
- McCAULEY, V.JE. 1973 Mermithid (Nematoda) parasites of Chironomidae (Diptera) in Mario Lake, British, Columbia *Journal Invert. Path.*, 22 (3): 454-463, 5 figs., 2 tabs

- OLIVEIRA, S.J. de & LENT, HERMAN 1962. Preliminary notes on chironomid (Diptera) intersexuality induced by *Agamomermis* (Nematoda). *Rev. Brasil. Biol.*, 22 (44): 357-365.
- PETERSEN, JAMES J. 1985. Nematodes as Biological Control Agents: Part I. Mermithidae. *Advances in Parasitology*, 24: 307-344.
- PINDER, LC.V. 1989. 1. The adult of Chironomidae (Diptera) of the Holarctic region - Introduction. *Ent. scand. Suppl.*, 34: 50-9.
- POINAR, G.O. 1967. *Hydromermis conopophaga* n. sp. Parasitizing midges (Chironomidae) in California. *Ann. Ent Soc. Ann.*, 61: 593-598.
1972. The infective juvenile and parasitic development of *Hydromermis conopophaga*, a parasite of Chironomidae. *Int. Congres. Ent.*: 91-92.
1979. *Nematodes for Biological Control of Insects* CRC Press. Boca Raton, Florida.
1981. Mermithid Nematodes of Blackflies. In *Blackflies: The future for biological methods in integrated control*, pp. 159-170 (Marshall Laird, ed.). Academic Press Inc. New York.
- POINAR, G.O. & WELCH, H.E. 1978. Nematode parasites of terrestrial invertebrates. *Proc. 4th Int. Congr. Parasit. (ICOPA IV)*, Warsaw.

REMPEL, J.G. 1936. The life history and morphology of *Chironomus hyperboreus*. *J. Biol. Res. Can.*, 2: 209-221.

1940. Intersexuality in Chironomidae induced by nematode parasitism. *J. Exp. Zool.*, 84: 261-289.

ROBACK, S.S. 1963. Nematode parasites of Pelopiinae (Diptera: Tendipedidae). *Entomol. News.*, 74, 169-176.

SADLER, W.O. 1935. Biology of the midge *Chironomus tentans* Fabr. and methods for its propagation. *Cornell Univ. Memoir* 173.

SAETHER, O.A. 1980. Glossary of Chironomid morphology terminology (Diptera: Chironomidae). *Ent. Scand. Suppl.* 14: 1-51.

SASA, M. 1985. Chironomid midges as the cause of bronchial asthma. *Kankyo Eisei*, 32: 8-14.

SCHLEE, D. 1966. Präparation und Ermittlung von Messwerten an Chironomiden (Diptera). *Gewäss. Abwäss.* 41/42:169-193.

SCHMIDT, K. & WÜLKER, W. 1980. Parasitäre Intersexualität des Johnston'schen Organes in den Antennen von *Chironomus* (Dipt). *Z. Parasitenk.*, 64 (1): 1-15.

SPIES, MARTIN; FITTKAU, ERNST JOSEF & REISS, FRIEDRICH. 1994. The adult males of *Parachironomus* Lenz, 1921, from the Neotropical faunal region (Insecta, Diptera, Chironomidae). *Spixiana Suppl.*, 20:61-98.

- SUBLETTE, JAMES E. 1960. Chironomid midges. *Proc. Unit. St. National Mus.*, 112 (3435): 197-226, 2 figs.
- SYRJAMAKI, J. 1963. Mating behaviour of normal and sexual intermediate forms of a Chironomid *Nature*, 198:1113.
- THIENEMANN, A, 1954. *Chironomus* Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. 834 pp., 300 figs., 31 Tal., Erwin Nägele ed, Stuttgart.
- TITMUS, G. & BADCOCK, RM 1981. A Morphometric Study of the Effects of a Mermithid Parasite on its Host, the Chironomid Midge *Einfeldia dissidens* (Walker) (Diptera). *Z. Parasitenkd*, 65 (3): 353-357.
- TRAVASSOS, L. 1950. *Introdução ao Estudo da Helminologia*. ed. Rev. Bras. de Biologia, Rio de Janeiro, 173 p.
- von SIEBOLD, CT.E 1848. Beitrage zur Naturgeschichte der Mermithen. *Z. Wiss. Zoo.*, 5, 201-206.
- WARWICK, W.F. 1985. Morphological abnormalities in Chironomidae (Diptera) larvae as measures of toxic stress in freshwater ecosystems: indexing antennal deformities in *Chironomus* Meigen. *J. Fish. Aquat. Sci.*, 42: 1881-1914.
- WILSON, R.S & MCGILL, JD. 1973. A new method of monitoring water quality in a stream receiving sewage effluent, using chironomid pupal exuviae. *Wat. Res.*, 11: 959-962.

WÜLKER, W. 1960. Neue Ergebnisse zur parasitären Intersexualität der Chironomiden (Dipt). *Naturwissenschaften*, 47:21-22

1961a. Parasitare und nichtparasitare geschlechtliche Aberrationen ber Chironomiden (Dipt). *Verh. dtsh, zooL Ges. Saarbücken, Zool. Anz, Suppl.* 25: 132-139.

1961b. Untersuchungen Weber die Intersexualität der Chironomiden (Dipt). nach Paramermis - Infection *Arch Hydrobiol. Suppl.* 25 (4): 2/3:127-181

1964 Parasite induced castration and intersexuality in insects. *In* Intersexuality in the Animal Kingdom pp. 121-134 (R. Reinboth, Ed.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

WÜLKER, W.; EISELE, H & ROESSLER, R. 1982. Tarsal Sensilla of Chironomus (Diptera: Chironomidae): Number, Parasitogenic Changes, Ultrastructure, and Function. *Int. J. Insect. Morphol. Embryol.* 11 (2): 137-146.