

**A mosca *Megaselia scalaris*
(Loew)(Diptera: Phoridae),
Parasita do Carrapato
Bovino *Boophilus microplus*
(Canestrini): uma revisão**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

José Amauri Dimárzio
Presidente

Clayton Campanhola
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Dietrich Gerhard Quast
Sérgio Fausto
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva

Clayton Campanhola
Diretor-Presidente

Gustavo Kauark Chianca
Herbert Cavalcante de Lima
Mariza Marilena T. Luz Barbosa
Diretores-Executivos

Embrapa Gado de Corte

Kepler Euclides Filho
Chefe-Geral

Documentos 142

A Mosca *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), Parasita do Carrapato Bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): Uma Revisão

Wilson Werner Koller
Renato Andreotti
Angela Maria Zanon
Alberto Gomes
Jacqueline Cavalcante Barros

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte

Rodovia BR 262 Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS

Caixa Postal 154

Fone: (67) 368 2064

Fax: (67) 368 2180

<http://www.cnpqg.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpqg.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Ivo Martins Cezar*

Secretário-Executivo: *Liana Jank*

Membros: *Antonio do Nascimento Rosa, Arnildo Pott, Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima, José Raul Valério, Liana Jank, Lúcia Gatto, Maria Antonia Martins de Ulhôa Cintra, Rosângela Maria Simeão Resende, Tênisson Waldow de Souza*

Supervisor editorial: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

Revisor de texto: *Lúcia Helena Paula do Canto*

Normalização bibliográfica: *Maria Antonia M. de Ulhôa Cintra*

Criação da capa: *Ricardo Alexandre e Silva Cavaleiro*

Editoração eletrônica: *Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima*

1ª edição

1ª impressão (2003): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Gado de Corte.

A mosca *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), parasita do carrapato bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): uma revisão / Wilson Werner Koller... [et al.]. -- Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2003.

34 p. : il. ; 21 cm. -- (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747 ; 142)

ISBN 85-297-0169-0

1. *Megaselia scalaris* - Biologia. 2. *Boophilus microplus* - Controle. 3. Entomologia. I. Koller, Wilson Werner. II. Andreotti, Renato. III. Zanon, Angela Maria. IV. Gomes, Alberto. V. Barros, Jacqueline Cavalcante. VI. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). VII. Título. VIII. Série.

CDD 595.77 (21. ed.)

© Embrapa 2003

Autores

Wilson Werner Koller

Biólogo, D.Sc., CFBio-1 N° 01392/01-D, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262, Km 4, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS. Correio eletrônico: koller@cnp gc.embrapa.br

Renato Andreotti

Médico-Veterinário, D.Sc., CRMV-MS N° 0510, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: andreott@cnp gc.embrapa.br

Angela Maria Zanon

Bióloga, D.Sc., CFBio-1 N° 01202/01-D, CCHS, Departamento de Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, Caixa Postal 549, 79070-900 Campo Grande, MS.

Alberto Gomes

Médico-Veterinário, D.Sc., CRMV-MS N° 0104, Embrapa Gado de Corte. Correio eletrônico: gomes@cnp gc.embrapa.br

Jacqueline Cavalcante Barros

Laboratorista, Embrapa Gado de Corte.

Sumário

Resumo	7
Abstract	9
Introdução	10
Hábitos alimentares	11
Saprófago	11
Sarcófago e necrófago	12
Uso forense	12
Agente causador de miíases	13
Parasítico	13
Atuação como vetor	15
Atuação como polinizador	15
Atuação como praga agrícola	15
Informações sobre o hospedeiro <i>B. microplus</i>	16
Caracterização da mosca	17
Informações gerais sobre a biologia de <i>M. scalaris</i>	18
O ciclo de vida	19
Considerações finais	20
Ilustrações	22
Referências bibliográficas	26

A Mosca *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), Parasita do Carrapato Bovino *Boophilus microplus* (Canestrini): Uma Revisão

Wilson Werner Koller

Renato Andreotti

Angela Maria Zanon

Alberto Gomes

Jacqueline Cavalcante Barros

Resumo

É apresentada uma revisão sobre os hábitos alimentares e outros aspectos da bioecologia da mosca *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). Essa mosca foi constatada parasitando fêmeas ingurgitadas do carrapato-do-boi, *Boophilus microplus* (Canestrini), na colônia mantida sobre bovinos da raça Nelore em baias cobertas (fase parasitária) e em câmara climatizada (fase de vida livre), na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, Brasil. Sugere-se a necessidade de investigação sobre a possibilidade de se usar a mosca *M. scalaris* no controle biológico de *B. microplus*.

Termos para indexação: hospedeiro, parasitologia, controle biológico.

The Fly *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), a *Boophilus microplus* (Canestrini) Bovine Tick Parasite: A Review

Abstract

A review is presented on feeding behavior and other aspects of the biology and ecology of the fly Megaselia scalaris (Diptera: Phoridae). This fly was observed parasitizing engorged cattle tick females, Boophilus microplus (Canestrini), on the colony maintained on Nellore cattle in covered boxes (parasitic stage) and in climatically controlled chamber (free life stage), at Embrapa Beef Cattle Research Center, in Campo Grande, MS, Brazil. Further investigations are suggested on the possible use of fly M. scalaris in the biological control of B. microplus.

Index terms: *host, parasitology, biological control.*

Introdução

A mosca *Megaselia scalaris* ocorre em todas as regiões habitadas do planeta, sendo, portanto, cosmopolita (Borgmeier, 1968). A sua introdução ou presença na maioria desses lugares está vinculada, no geral, ao próprio homem, de modo que alguns autores referem-se a ela como exótica, sem contudo definir sua origem ou distribuição geográfica. Exemplo disso são notificações relativamente recentes de sua presença em Trinidad (Disney, 1993) e na Bélgica (Leclercq, 2000).

No Brasil, Macieira et al. (1983) relataram a possibilidade de essa mosca parasitar tanto colméias de abelhas da subfamília Meliponinae (sem ferrão) quanto da abelha doméstica *Apis mellifera* L. (Hymenoptera; Apidae). O sucesso de invasão experimental e natural por essa mosca em colméias enfraquecidas da abelha doméstica, africanizada, foi também observado em Rio Claro, SP (Zanon, 1991). Segundo esse autor, colméias enfraquecidas, por qualquer razão que seja, inclusive por escassez de néctar e pólen na natureza, podem ser invadidas por larvas da mosca, que passam a consumir o mel e o pólen estocados, além de se alimentarem de larvas e pupas da abelha.

Em Jaboticabal, SP, Rocha et al. (1984) verificaram e estudaram a invasão de fêmeas ingurgitadas (teleóginas) do carrapato-do-boi, *Boophilus microplus*, por *M. scalaris* e a prolificidade dessa mosca sob influência de diferentes condições de umidade ambiente, concluindo que a mosca é favorecida por ambiente úmido e é atraída para ovoposição tanto em carrapatos mortos quanto nos vivos. Posteriormente, Veríssimo (1995) incluiu *M. scalaris* em uma relação de inimigos naturais de *B. microplus*. Recentemente, em novembro de 2000, a sua presença foi constatada pela primeira vez no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Gado de Corte –, em Campo Grande, MS, e de forma intermitente desde então, parasitando teleóginas do carrapato *B. microplus* obtidas de animais mantidos em baias cobertas (Andreotti et al., 2003).

Na Colômbia, Mateus (1979) relatou que os dípteros forídeos *M. scalaris* e *Phora* sp. são exemplos de agentes que poderiam ser usados no controle biológico do berne, a larva de *Dermatobia hominis* (L. Jr.) (Diptera; Cuterebridae).

M. scalaris pode ser encontrada em vários ambientes, pois possui a capacidade de explorar uma grande variedade de nichos ecológicos e/ou fontes alimentares (Robinson, 1975). Tal habilidade é resultante da variedade de hábitos alimentares apresentados, o que a caracteriza como uma espécie polífaga, incluindo saprofagia, sarcófagia, necrofagia e parasitismo facultativo (Gregorio & Leonide, 1980), que serão a seguir exemplificados.

Hábitos alimentares

Saprófago

Estas moscas são freqüentemente encontradas atuando como saprófagas, ou seja, alimentando-se de matéria orgânica em decomposição, especialmente em alimentos em processo de deterioração e no lixo. Foi verificado por Marchiori & Silva, (2001), em Itumbiara, GO, que 47,1% das moscas que se desenvolveram em restos alimentares (lavagem) pertenciam ao gênero *Megaselia*. Exercem, assim, atividade decompositora importante na reciclagem de nutrientes. Contudo, por isso mesmo, podem causar grandes prejuízos, especialmente em alimentos armazenados, quando não acondicionados em condições adequadas ou quando ocorrem falhas nos equipamentos que mantêm essas condições. Exemplo desse fato ocorreu em um hospital em Kentucky onde essas moscas infestaram alimentos e/ou restos de alimentos que absorveram umidade após a interrupção de funcionamento do desumidificador (Christenson, 1988), exigindo intervenção com controle químico. Na região mediterrânea, *M. scalaris* é considerada uma praga potencial em alimentos estocados (Santini, 1998). No México foi verificada associação freqüente dessa mosca, no laboratório, com uma colônia experimental da barata *Periplaneta americana* (Robinson, 1975). Um alerta ao risco oferecido à saúde humana foi divulgado por Karunaweera et al. (2002), chamando especial atenção ao consumo *in natura* de bananas maduras, já que as larvas dessa mosca ali podem se desenvolver vindo a causar miíases intestinais, segundo esses autores, se ingeridas por descuido.

Como saprófagas, tais moscas foram também observadas se desenvolvendo no meio úmido e/ou aquático existente em poças formadas sobre raízes de árvores, na região Setentrional de Indiana, Estados Unidos (Copeland, 1989). O fato mais notável, no entanto, foi registrado por Das et al. (1983) que verificaram o aparecimento e desenvolvimento de larvas desse díptero sobre moscas-varejeiras mortas acondicionadas em álcool a 70%. As larvas foram capazes de tolerar o álcool por mais de dois dias, até completarem normalmente o seu desenvolvi-

mento. Além disso, os recipientes foram invadidos por esse inseto apesar de estarem cobertos por um plástico.

Sarcófago e necrófago

Sarcófagismo é o nome dado ao hábito que possuem certos organismos de se nutrirem de carne fresca. Quando o consumo se refere a tecidos em decomposição e/ou já mumificados, cadáveres ou restos de animais mortos, recebe o nome de necrofagia. No caso de *M. scalaris*, entre uma série de detritos orgânicos oferecidos como substrato para o seu desenvolvimento, incluindo carne, esta foi a fonte de alimento que propiciou desenvolvimento mais rápido e maior taxa de sobrevivência (Joseph & Parui, 1980). A necrofagia tem papel relevante no trabalho de decomposição de carcaças (animais em geral) e/ou cadáveres (humanos) (Hewadikaram & Goff, 1991). Como decompositora de carcaças, essa espécie tem se mostrado bastante agressiva competindo com outras espécies, como *Fannia howardi* (Fanniidae) quando a oferta de alimento era limitada (Kneidel, 1985), da mesma forma que com respeito a outras moscas comuns em carcaças nos casos em que *M. scalaris* precedia a essas espécies na colonização da referida carcaça (Kneidel, 1983).

Uso forense

A presença de insetos em cadáveres, especialmente em humanos, constitui uma excelente ferramenta da qual faz uso freqüente a perícia policial para estimar a hora em que a vítima foi morta. Esse recurso, no entanto, só tem utilidade quando a biologia das espécies envolvidas é perfeitamente conhecida e cada uma destas corretamente identificada em qualquer uma de suas fases ou estádios de desenvolvimento (Greenberg, 1991; Greenberg & Wells, 1998). Mesmo que fases imaturas desses insetos não tenham sido recolhidas diretamente sobre cadáveres, uma análise dos constituintes corporais pode indicar se o substrato alimentar de onde se originaram foi um cadáver que, provavelmente, estaria nas proximidades do ponto em que os insetos foram recolhidos, ajudando, assim, também na sua localização (Miller et al., 1994). No caso específico de *M. scalaris*, Goff (1991), na Ilha de Oahu, no Haváí, verificou que larvas e/ou pupas dessa mosca só foram encontradas sobre cadáveres que permaneceram no interior de edificações. Tal característica forneceria, para aquela região, mais um indicativo de possível remoção de cadáver caso a mosca estivesse presente em cadáveres encontrados ao ar livre.

Agente causador de miíases

As miíases são popularmente denominadas de “bicheiras”. Podem ser primárias, quando o ferimento é ocasionado pelas próprias larvas do inseto invasor, que se alimenta em tecidos vivos; ou secundárias, quando a infestação ocorre em uma ferida já existente e as larvas se alimentam em tecido necrosado. São provocadas, em última análise, pelas fêmeas de moscas-varejeiras ou outras espécies de hábito sarcófago, que foram atraídas ao sítio favorável à realização de suas posturas. Essa atração é decorrente, em especial, pelo odor fétido exalado da ferida (James, 1947), ou por outros mecanismos de que a mosca dispõe para identificar os possíveis hospedeiros de sua prole.

Miíases primárias, também ditas obrigatórias, são geralmente provocadas pelas larvas da mosca-do-berne, *D. hominis*, que causam a dermatobiose ou miíase furuncular, ou então pelas larvas de *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) (Calliphoridae), que causam a miíase cutânea. Entretanto, diversos casos de miíases primárias têm sido notificados na literatura, como resultantes de infestações por larvas de *M. scalaris*. Casos de miíases intestinais em humanos foram relatados, entre outros, por Trape et al. (1982), no Congo, e Singh et al. (1988), na Índia. Miíases no sistema urogenital humano foram descritas por Meinhardt & Disney (1989) e Singh & Rana (1989), na Índia. Também foi registrado por Silva et al. (1999), no Brasil, um caso de miíase provocado por essa mosca em cobra cascavel, *Crotalus durissos terrificus* (Serpentes: Viperidae).

Parasítico

Parasitas são organismos que se nutrem em outros seres vivos, causando espoliação e/ou doenças, levando-os à morte ou não. Do ponto de vista do interesse humano, os parasitos constituem “pragas”, quando molestam sua saúde ou os bens de consumo, em especial, a produção e conservação de alimentos em geral. Quando a ação dos parasitos é exercida sobre qualquer organismo que já se caracteriza como praga, ou sobre organismos sem interesse econômico conhecido, passam a ser tratados como controladores biológicos necessários ao equilíbrio populacional nos ecossistemas e, por isso, apontados e/ou empregados como ferramentas potencialmente úteis para o controle natural de populações de pragas.

A atuação parasítica facultativa de *M. scalaris* sobre insetos foi relatada, com exemplos sobre: o gafanhoto *Zonocerus variegatus* (L.), por Gregorio & Leonide

(1980); pré-pupas e pupas da mariposa *Peridroma saucia* (Hb.), praga de batata, por Chacon de Ulloa & Rojas de Hernandez (1981); adultos de *Curculio caryae* (Coleoptera: Curculionidae), gorgulho da noqueira-pecã, por Harrison & Gardner (1991), e adultos de *Macroductylus marinus* (Coleóptero: Scarabaeidae), em milho, por Arredondo-Bernal & Trujillo Arriaga (1994).

Na Malásia, mostrou-se capaz de exercer controle natural de caramujos resistentes aos moluscicidas existentes (Ildris & Abdullah, 1997).

A indicação de Mateus (1979) de que *M. scalaris* poderia ser usada no controle biológico do berne, *D. hominis*, resulta do fato de esse autor ter observado a presença de larvas dessa mosca sobre pré-pupas de *D. hominis*, no laboratório. No Laboratório de Ectoparasitologia da Embrapa Gado de Corte, tal fato também tem sido observado sempre que larvas extraídas manualmente do hospedeiro (por pressão) são colocadas diretamente (sem uma remoção prévia de resíduos externos carreados do ferimento do hospedeiro) em recipientes para obtenção de adultos. Sugere-se que a invasão por *M. scalaris*, nesse caso, é induzida pelo cheiro exalado por esses resíduos. Além disso, esse processo de obtenção de larvas inclui indivíduos com diferentes graus de desenvolvimento, e larvas não plenamente desenvolvidas tendem a morrer. As larvas de berne mortas passam a ser atacadas pelas larvas de *M. scalaris* já presentes ou, ao entrarem em decomposição, podem induzir novas posturas. O fato é que a invasão de larvas vivas da mosca-do-berne por *M. scalaris* ainda não foi devidamente documentada.

Com respeito à sua capacidade de parasitar ixodídeos, Garris (1983) verificou parasitismo em ovos do carrapato *Anocentor nitens*, que foram inviabilizados pelas larvas da mosca. Esse mesmo autor comenta que a invasão nos recipientes em que mantinham os carrapatos, que eram cobertos por tecido de organza duplo, devia ocorrer pela penetração ativa de larvas ou pela postura por meio do tecido. Tanto a colônia de *A. nitens* quanto à de *Amblyomma variegatum* foram invadidas desse modo, e as larvas de *M. scalaris* passavam a alimentar-se de fungos e dos carrapatos já mortos, mesmo naqueles de *A. nitens* que haviam sido expostos a diversos acaricidas em ensaios toxicológicos.

Em Guadalupe, nas Índias Francesas Ocidentais, em laboratório, a mosca foi observada alimentando-se em carrapatos *A. variegatum* ingurgitados ou não (Barre et al., 1991).

Finalmente, conforme colocado no início deste trabalho, são também atraídas por partenóginas de *B. microplus*, nas quais, em número variável por hospedeiro, as larvas penetram pela cutícula (Rocha et al., 1984). As invasões se deram nos recipientes contendo fêmeas ingurgitadas, para fins de estudo, tanto no laboratório quanto no campo e sempre em condições de alta umidade. Os autores não conseguiram verificar se as larvas da mosca conseguiam penetrar nos carrapatos ainda vivos ou apenas depois que estes morriam.

Atuação como vetor

Em Cuba, esta mosca foi indicada como um dos vetores do fungo da cana, *Ustilago scitaminea* Sydow (Grillo Ravelo & Saucedo Castillo, 1985). No cultivo de cogumelos comestíveis, na Índia, Johal & Disney (1994) verificaram danos causados por larvas de diversos forídeos, incluindo *M. scalaris*. Verificaram também a existência de uma bactéria, ainda não identificada, que era associada a *M. scalaris*, e que acarretava sérios danos econômicos à cultura em questão.

Foi também reportada por Prawirodisastro & Benjamin (1979) como vetor de várias afecções intestinais, por se desenvolver em fezes e, nas Filipinas, como transmissora de *Vibrio comma*, agente etiológico da cólera.

Atuação como polinizador

Como informação adicional, destaca-se um fato muito curioso envolvendo *M. scalaris* à planta *Aristolochia littoralis*, cujas flores são polinizadas pela mosca. Parece que as flores exercem uma atração olfativa sobre os machos, que confundem esse odor com o cheiro exalado por fêmeas aptas ao acasalamento, e outra visual, depois que os insetos se encontram próximos, haja vista que 96% das moscas capturadas sobre as flores dessa planta eram machos (Hall & Brown, 1993).

Atuação como praga agrícola

Além dos danos causados no cultivo de cogumelos comestíveis, na Índia, já mencionados (Johal & Disney, 1994), *M. scalaris* também foi registrada como praga em lavouras de milho, no Texas, Estados Unidos (Walter & Wenw, 1951), pois suas larvas atacavam as espigas ainda verdes. Foi ainda reportada por Robinson (1971) causando danos em brotos de abacaxi.

Informações sobre o hospedeiro *B. microplus*

O carrapato *B. microplus* é um ectoparasito de grande importância econômica. Os prejuízos, no Brasil, são estimados em 2 bilhões de dólares/ano (Grisi et al., 2002). Esses prejuízos são determinados principalmente por: a) ingestão de sangue do hospedeiro que, dependendo da infestação, pode comprometer a produção de carne e leite; b) inoculação de toxinas, promovendo diversas alterações e conseqüências fisiológicas, como a inapetência alimentar; c) transmissão de agentes patogênicos, principalmente *Anaplasma* sp. e *Babesia* sp., responsáveis pela tristeza parasitária bovina – TPB –; e d) redução da qualidade da pele do animal, por causa das cicatrizes irreversíveis ocasionadas durante a alimentação do parasito e que só serão constatadas por ocasião do beneficiamento do couro no curtume (Gomes, 2000). Ainda, segundo esse autor, além dos danos diretos existem aqueles indiretos, que são resultantes dos custos da mão-de-obra necessária para o seu controle, assim como as demais despesas com construções e manutenção de banheiro, compra de equipamentos, aquisição de carrapaticidas, entre outras.

O controle químico do carrapato bovino vem apresentando problemas de seleção para resistência (Fernandes, 2001; Mendes et al., 2001). Em média, 20 a 50 milhões de dólares são necessários para a colocação no mercado de um novo acaricida, e não há a expectativa de que algo novo surja nos próximos anos. Alguns produtos recentemente lançados, como o Fluazuron, um inibidor do crescimento de insetos e ácaros, e algumas novas formulações de moléculas de produtos piretróides ou avermectinas sintéticas, são capazes, em alguns casos, de exercer controle em populações de carrapatos já resistentes a outros produtos do mesmo grupo (Gomes, 2000).

Por isso, muitos esforços em pesquisa são necessários quanto à prospecção de formas alternativas ao controle químico. Entre estas se destacam a identificação e/ou obtenção de: vacinas (Andreotti et al., 2000); forrageiras com propriedades antibióticas e/ou repelentes (Rodrigues, 2003); substâncias biocidas presentes em plantas denominadas “fitoterápicas” (Instituto Agrônomo do Paraná, 2002), e de inimigos naturais (Veríssimo, 1995).

Inibidores de serinoproteases na hemolinfa de artrópodes relacionados com a sua defesa inespecífica contra infecções por patógenos ou parasitas, inibindo

proteínases, podem apresentar uma ação contra a invasão de larvas de *M. scalaris* e ser um objeto de estudo importante na avaliação das interações entre essas espécies (Andreotti et al., 2001). Além disso, se encontra disponível para os pecuaristas a proposta de manejo estratégico e/ou integrado do carrapato bovino (Honer & Gomes, 1990), que busca integrar as alternativas existentes de controle do carrapato ao controle de outros parasitos bovinos, como os helmintos (Bianchin et al., 1996), de forma eficiente e economicamente viável.

Caracterização da mosca

A família Phoridae inclui 220 gêneros e só o gênero *Megaselia* conta com aproximadamente 1.200 espécies (Robinson, 1971), que ocupam as regiões tropicais e subtropicais, em especial, o ambiente modificado pelo homem, excetuando-se as regiões áridas.

Inicialmente denominada como *Aphiochaeta xantina* e atualmente conhecida como *Megaselia scalaris*, é uma mosca pequena com aparência corcunda e corpo amarelado, com manchas marrom-escuras e olhos pretos. O ovo apresenta 0,2 mm de largura e 0,6 mm de comprimento e é branco. A face superior do ovo encontra-se coberta por pequenos espinhos, sendo denominada de região micropilosa, que lhe confere a aparência de "cactus", e a face inferior apresenta desenhos hexagonais (Furukawa & Kaneko, 1981). Outros detalhes sobre a estrutura fina (microscopia eletrônica) da casca dos ovos foram descritos por Wolf & GuanChun (1996), concluindo que a arquitetura em geral é similar àquela apresentada por ovos de *Drosophila melanogaster*. A coloração da larva é bege-clara e a presença de grande quantidade de gordura em seu interior permite uma boa visualização dos órgãos internos (Liu & Greenberg, 1989). O comprimento das larvas pode alcançar até 7 mm nas fêmeas e 5 mm nos machos. As pupas são muito resistentes, um pouco achatadas, mudando de bege-claro para bege-escuro à medida que vão se desenvolvendo, sendo menores do que as larvas que lhe deram origem (Zanon, 1988). Detalhes ultra-estruturais sobre a face ventral de larvas de terceiro estágio foram estudados por Sukontason et al. (2002).

A forma incomum como essa espécie se desloca sobre superfícies, apresentando movimentos rápidos e saltos, interrompidos por breves paradas, representa um padrão único entre os insetos (Miller, 1979). Esse padrão comportamental, segundo o autor, serviria como estratégia para confundir possíveis predadores, e

as paradas, para recuperar a energia e analisar o entorno. Assim, a orientação para esse tipo de movimento nos forídeos seria realizada por meio das funções visual e quimiossensorial.

Informações gerais sobre a biologia de *M. scalaris*

Vários aspectos da biologia e, também, da ecologia desta mosca têm sido estudados em diferentes países. Benner (1985; 1991; 1993) e seus colaboradores (Benner & Ostermeyer, 1980; Benner & Curtis, 1988) estudaram a morfologia interna e externa do aparelho reprodutor, a maturação de oócitos e o comportamento de cópula. Determinaram, entre outras coisas, que a duração média da cópula é de 32 segundos [Zanon (1982) obteve $48,10 \pm 21,06$ segundos], e que as larvas menores, que darão origem a machos, pupam dois dias antes daquelas que darão origem às fêmeas. Os adultos (imagos) machos emergem em média quatro dias antes das fêmeas, com picos de emergência ao terceiro e sétimo dia, respectivamente. Os machos são em maior número do que as fêmeas. Os autores sugerem que a demora verificada para a maturação sexual dos adultos, retardando a cópula entre os descendentes de uma mesma progênie, seja um mecanismo apresentado por esta espécie para prevenir o endocruzamento.

Foi verificado por Carareto-Camargo & Mourão (1988), em laboratório (25°C), que adultos machos eram cerca de um terço até metade do tamanho das fêmeas, havendo, porém, variações entre populações de diferentes procedências geográficas do país. As variações entre indivíduos em uma mesma população mostraram uma sobreposição de valores de comprimento entre sexos, concluindo-se que a separação sexual por tamanho de indivíduos não constitui um método seguro.

A estrutura etária e longevidade dos adultos foram objeto de estudo por Manzato et al. (1998) e Silva (2000), e o último concentrou-se também nos efeitos do sexo e da atividade sexual sobre essa longevidade. Esta, segundo Silva (2000), é maior em indivíduos virgens do que nos demais, maior em fêmeas do que nos machos, e os indivíduos sexualmente ativos apresentam padrões de longevidade inferior aos anteriores. Foi também constatada uma relação inversa entre a temperatura e a longevidade e o número de descendentes produzidos.

Outros estudos sobre a bioecologia dessa mosca foram conduzidos em laborató-

rio por Silva (1991), que estudou o efeito do sexo sobre características quantitativas, e Vetorazzi (1993), que se ocupou da determinação de valores adaptativos quanto à procedência geográfica das populações estudadas.

O estudo do espaço requerido por fêmea para a criação em laboratório mostrou que estas aumentaram em até três vezes o número de ovos produzidos em comparação ao grupo-controle que foi mantido em um espaço cinco vezes menor (Zanon, 1991). Este autor verificou que nos endocruzamentos realizados durante 17 gerações houve uma redução na variabilidade de diversos caracteres em função de um aumento na homozigosidade e uma diminuição no número de indivíduos produzidos a partir da décima quinta geração. Observou, também, que a exposição à radiação ultravioleta de 254 nm mostrou resultados satisfatórios com respeito à esterilização de indivíduos e/ou ovos quando a técnica foi utilizada em ovos e pupas ainda no início do desenvolvimento, mas insatisfatórios com respeito às demais fases, inclusive, sobre fêmeas adultas já fecundadas.

O ciclo de vida

O período de desenvolvimento ou ciclo biológico (ovo a adulto) de *M. scalaris*, no estudo realizado por Rits (1997), em câmara com temperatura mantida a 25°C, foi de 19,2 dias nos machos e 21,7 dias nas fêmeas. O período embrionário foi de 20,8 horas; a duração dos três estádios larvares (L1 = 27,7h + L2 = 37,5h + L3 = 100h) totalizou 6,9 dias, e o período pupal foi de 11,7 dias para os machos e 13,6 dias para as fêmeas. Sob temperatura de 28°C, a duração do ciclo biológico observado por Mainx (1964) foi de 18 dias para machos e de 20 dias para fêmeas. O período pré-postura registrado por Zanon (1982) foi de 8 a 24 horas, e a oviposição transcorreu durante três a cinco dias. A longevidade dos adultos não foi reportada na literatura consultada.

Prawirodisastro & Benjamin (1979) acompanharam o ciclo biológico da mosca nas temperaturas 15°C, 20°C e 25°C. Encontraram que a duração média de cada estádio de desenvolvimento foi, no geral, cerca de duas vezes mais longa sob a temperatura de 15°C em comparação com o observado para 25°C, permanecendo os valores obtidos para a temperatura de 20°C em uma posição intermediária entre aquelas. Em temperaturas mais elevadas, por exemplo, a 32°C (Trumble & Pienkowski, 1979), apesar de o desenvolvimento ser mais rápido, foi observado um aumento acentuado na mortalidade de larvas e pupas,

resultando uma menor porcentagem de emergência de adultos. Esses autores também estudaram o ciclo biológico em diferentes dietas e/ou fotoperíodos, concluindo que tanto a temperatura como o substrato alimentar têm relação direta com a duração desse ciclo, mas o fotoperíodo não se mostrou relacionado.

Considerações finais

Apesar de esse díptero ter sido citado como inimigo natural de *B. microplus* (Rocha et al., 1984; Veríssimo, 1995), o parasitismo natural no campo ainda não foi reportado, necessitando de uma verificação quanto a essa possibilidade ser efetiva ou não. Supõe-se que em ambientes sombreados, como é o caso de granjas leiteiras de médio a grande porte onde, às vezes, inclui-se a vaporização de água para amenizar a temperatura ambiente, essa mosca encontre condições favoráveis para atuar. Em áreas de confinamento, onde há sombreamento adequado e concentração de animais, em geral, resulta um ambiente úmido que pode favorecer a presença e atividade de *M. scalaris*. Esses sistemas, porém, permitem um melhor acompanhamento das condições sanitárias dos animais e um controle mais rigoroso de parasitos por meios convencionais. Entretanto, cientes dos problemas e custos decorrentes do controle químico, há interesse em determinar o potencial de controle natural exercido por essa mosca sobre o carrapato bovino nos mencionados sistemas intensivos de produção de gado de corte e/ou de leite.

Na Embrapa Gado de Corte (sede situada a 20°27'S e 54°37'W; altitude aproximada de 530 metros), em Campo Grande, MS, estão sendo mantidas duas colônias de *M. scalaris*, para fins de estudo. Uma delas é proveniente de uma colônia mantida na Universidade Estadual de São Paulo – UNESP – de São José do Rio Preto, SP, enquanto que a outra foi estabelecida a partir de moscas do próprio local, que se desenvolveram em teleóginas da colônia de *B. microplus* mantida na Embrapa Gado de Corte. A colônia de carrapatos desenvolve sua fase de vida parasitária em bovinos nelorados, mantidos em baias cobertas, enquanto que a fase de vida livre transcorre em câmara climatizada (temperatura de 29°C e 80% de umidade) no Laboratório de Ectoparasitologia. Tais colônias de *M. scalaris* são mantidas isoladas uma da outra em grupos de frascos com capacidade para 250 mL e contendo meio de cultura constituído de fubá-araruta (Mourão, 1987).

Algumas das perguntas que se pretende responder quanto ao parasitismo natural de carrapatos, nos animais mantidos em baias cobertas e/ou no laboratório, são: porcentagem de carrapatos parasitados; número de larvas de *M. scalaris* por indivíduo parasitado; efeito do parasita sobre a postura de *B. microplus* e a relação entre *M. scalaris* e seu hospedeiro – particularmente, no tocante ao comportamento adotado por essa mosca para a postura e/ou penetração no hospedeiro.

Outro ponto a ser investigado, na seqüência do presente trabalho, é se esse parasitismo ocorre ou não sobre carrapatos no campo, especialmente, sobre fêmeas ingurgitadas já desprendidas do hospedeiro. O interesse por essa situação em particular deve-se ao fato de que o ambiente em que as fêmeas realizam as posturas, protegidas sob a forragem e palhada da pastagem, é mais propício à atuação de *M. scalaris* do que aquele encontrado quando o carrapato ainda está sobre o seu hospedeiro.

Em um estudo em ambientes fechados, Rocha et al. (1984) observaram que condições de baixa umidade são limitantes à sobrevivência e prolificidade de *M. scalaris*, enquanto que no ambiente onde a quantidade de água adicionada ao solo foi igual ou superior a 20% (volume:volume), a mosca foi beneficiada. Tal resultado mostrou-se inverso ao observado quanto à sobrevivência e prolificidade de *B. microplus*, que foram maiores em ambientes com baixa umidade do que naqueles que se mostraram favoráveis à mosca. Por isso, sugere-se que, se houver atuação de *M. scalaris* sobre *B. microplus* no campo, é de se esperar que essa atuação ocorra em maior proporção sobre teleóginas já desprendidas e que seja mais intensa nos meses de maior calor e umidade (período chuvoso, de outubro a abril). Caso tal hipótese venha a ser confirmada, o efeito do ataque da mosca não teria reflexos na população de carrapatos sobre a qual ela atua, mas sobre os níveis populacionais da geração seguinte, como resultado das reduções impostas nas teleóginas infestadas quanto ao número e/ou a viabilidade dos ovos produzidos.

Ilustrações

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 1 e 2. Ovos de *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera; Phoridae), medindo 0,6 mm de comprimento por 0,2 mm de diâmetro. Observar a região micropilosa da face dorsal, denominada de *cactus like*, assim denominada porque se assemelha ao tronco do cacto com folhas jovens, que no Brasil, especialmente no Nordeste, é popularmente conhecido como palma. NOTA: No cacto as folhas evoluem para cladódios, que são espinhos modificados. Observar também que a face ventral do ovo é lisa (detalhe na Fig. 5).

Foto: Jacqueline Cavalcante Barros



Fig. 3. Momento da eclosão da larva de *Megaselia scalaris*, já parcialmente fora das membranas que compõem o envoltório do ovo (cório e outros), que aparecem apenas em parte.

Fig. 4. Larva recém-eclodida de *Megaselia scalaris*, com aspecto translúcido, destacando-se o sistema respiratório traqueal, com dois espiráculos respiratórios localizados na região posterior da larva e as ramificações da traquéia estendendo-se no sentido frontal. Na extremidade anterior podem ser observadas as peças bucais quitinizadas e pontiagudas.



Foto: Jacqueline Cavalcante Barros

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 5. Detalhe da face ventral do ovo de *Megaselia scalaris*, evidenciando a superfície lisa e cório apresentando desenhos com contornos hexagonais.



Foto: Wilson Werner Koller

Fig. 6. Vista parcial de adulto de *Megaselia scalaris*, com destaque para a venação alar, característica da família Phoridae, bem como da cabeça (antenas, palpos, probóscide).

Fig. 7. Pupas e adultos de *Megaselia scalaris*, com destaque para o aspecto achatado e cor amarelo semi-opaco destas e "corcunda" do adulto.



Foto: Wilson Werner Koller

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 8. Estádios do ciclo evolutivo de *Megaselia scalaris*, exceto o estágio de ovo (Figs. 1 e 2). Nesta ilustração: Larva L1 - 2,9 mm; L2 - 3,9 mm e L3 - 5,3 mm. NOTA: O comprimento das larvas pode alcançar até 7 mm nas fêmeas e 5 mm nos machos.

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 9. Pupas de *Megaselia scalaris*, com comprimento entre 2,6 e 3,3 mm. As pupas maiores, no geral, darão origem a fêmeas, mas essa característica não se mostrou um método seguro para a separação por sexo, porque ocorre sobreposição das amplitudes do comprimento pupal entre sexos.

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 10. Em detalhe, uma fêmea de tamanho médio de *Megaselia scalaris*, medindo 2,4 mm de comprimento.

Foto: Wilson Werner Koller



Fig. 11. Adultos de *Megaselia scalaris* em disposição ao acaso para destacar a variação de tamanho entre indivíduos. NOTA: Os machos podem ser um terço ou até metade menores, em comprimento, do que as fêmeas.

Referências bibliográficas

- ANDREOTTI, R.; GOMES, A.; SAMPAIO, C. A. M.; TANAKA, A. S. Immunoprotection induced in calves by a serine proteinase inhibitor from *Boophilus microplus* unfed larvae. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 85-89, 2000.
- ANDREOTTI, R.; MALAVAZI-PIZA, K. C.; SASASKI, S. D.; TORQUATO, R. J. S.; GOMES, A.; TANAKA, A. S. Serine proteinase inhibitors from eggs and larvae of tick *Boophilus microplus*: purification and biochemical characterization. **Journal of Protein Chemistry**, New York, v. 20, n. 5, p. 337-343, 2001.
- ANDREOTTI, R.; KOLLER, W. W.; TADEI, W. J.; PRADO, A. P.; BARROS, J. C.; SANTOS, F.; GOMES, A. Occurrence of the *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera, Phoridae) as a parasitoid of *Boophilus microplus* in Campo Grande, MS, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 46-47, 2003.
- ARREDONDO-BERNAL, H. C.; TRUJILLO-ARRIAGA, J. Primer reporte de *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) como parasitoide de *Macrodactylus murinus* (Coleoptera: Scarabaeidae). **Vedalia**, Bekerley, v. 1, n. 1, p. 27, 1994.
- BARRE, N.; MAULEON, H.; GARRIS, G. I.; KERMARREC, A. Predators of the tick *Amblyomma variegatum* (Acari: Ixodidae) in Guadeloupe, French West Indies. **Experimental & Applied Acarology**, Amsterdam, v. 12, n. 3/4, p. 163-170, 1991.
- BENNER, D. B.; OSTERMEYER, E. C. Some observations on the life history of the fly *Megaselia scalaris* Loew (Phoridae) with special reference to the eclosion pattern. **Journal of the Tennessee Academy of Science**, Nashville, v. 55, n. 3, p. 103-105, 1980.
- BENNER, D. B. Oocyte development and fecundity in *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **International Journal of Entomology**, Honolulu, v. 27, n. 3, p. 280-288, 1985.

- BENNER, D. B.; CURTIS, S. K. Internal reproductive organs of the female humpbacked fly, *Megaselia scalaris* Loew (Diptera: Phoridae). **International Journal of Insect Morphology and Embryology**, Oxford, v. 17, n. 3, p. 197-205, 1988.
- BENNER, D. B. The mechanism of sperm transfers in *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **Giornale Italiano di Entomologia**, Cremona, v. 6, n. 29, p. 351-358, 1991.
- BENNER, D. B. Anatomy of the extreme abdominal regions during mating in *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **Giornale Italiano di Entomologia**, Cremona, v. 6, n. 33, p. 243-248, 1993.
- BIANCHIN, I.; HONER, M. R.; NUNES, S. G.; NASCIMENTO, Y. A.; CURVO, J. B. E.; COSTA, F. P. **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil**. reimpr. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1996. 120 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 24).
- BORGMEIER, T. A catalogue of the Phoridae of the world (Diptera, Phoridae). **Studia Entomologica**, Petrópolis, v. 11, n. 1-4, p. 1-367, 1968.
- CARARETO-CAMARGO, C. M. A.; MOURÃO, C. A. Dimorfismo sexual do tamanho de pupas em *Megaselia scalaris*. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 10, p. 995-997, 1988.
- CHACON DE ULLOA, P.; ROJAS DE HERNANDEZ, M. Biología y control natural de *Peridroma saucia*, praga de la flor de la curuba. **Revista Colombiana de Entomologia**, Santa Fé de Bogotá, v. 7, n. 1/2, p. 47-53, 1981.
- CHRISTENSON, C. Phorid flies: tiny pests that pose big problems. **Pest Control Technology**, Cleveland, v. 16, n. 3, p. 52, 54-55, 80, 1988.
- COPELAND, R. S. The insects of tree holes of Northern Indiana with special reference to *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) and *Spilomyia longicornis* (Diptera: Syrphidae). **Great Lakes Entomologist**, East Lansing, v. 22, n. 3, p. 127-132, 1989.

DAS, A.; PAUL, A. K.; ROY, P.; DASGUPTA, B. Strange breeding habitat of *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae). **Journal - Bengal Natural History Society**, v. 2, n. 1, p. 91, 1983.

DISNEY, R. H. L. Cave Phoridae (Diptera) of Trinidad. **Giornale Italiano di Entomologia**, Cremona, v. 6, n. 35, p. 417-436, 1993.

FERNANDES, F. F. Toxicological effects and resistance to pyrethroids in *Boophilus microplus* from Goiás, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 5, p. 538-543, 2001.

FURUKAWA, E. & KANEKO, K. Studies on phorid flies (Phoridae, Diptera) in Japan. Part IV. Scanning electron microscopic observations of eggs of two *Megaselia*. **Japanese Journal of Sanitary Zoology**, Tokyo, v. 32, n. 1, p. 78-81, 1981.

GARRIS, G. I. *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) infesting laboratory tick colonies. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 20, n. 6, p. 688, 1983.

GOFF, M. L. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the Island of Oahu, Hawaii. **Journal of Forensic Science**, W. Conshohocken, v. 36, n. 3, p. 748-753, 1991.

GOMES, A. **Carrapato-de-boi: prejuízos e controle**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 2000. 4 p. (EMBRAPA-CNPGC. Gado de Corte Divulga, 42).

GREENBERG, B. Flies as forensic indicators. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 28, n. 5, p. 565-577, 1991.

GREENBERG, B.; WELLS, J. D. Forensic use of *Megaselia abdita* and *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae): case studies, development rates, and egg structure. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 35, n. 3, p. 205-209, 1998.

GREGORIO, R.; LEONIDE, J. C. Un nouveau cas de phoride parasite d'orthopteres adultes. **Bulletin de la Societe Entomologique de France**, Paris, v. 85, n. 3/4, p. 103-105, 1980.

GRILLO RAVELO, H.; SAUCEDO CASTILLO, O. Algunos insectos asociados al carbon de la cana de azucar (*Ustilago scitaminea* Sydow). **Centro Agrícola**, Santa Clara, v. 12, n. 1, p. 140-142, 1985.

GRISI, L.; MASSARD, C. I.; MOYA BORJA, G. E.; PEREIRA, J. B. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 21, n. 125, p. 8-10, 2002.

HALL, D. W.; BROWN, B. V. Pollination of *Aristolochia littoralis* (Aristolochiales: Aristolochiaceae) by males of *Megaselia* spp. (Diptera: Phoridae). **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 86, n. 5, p. 609-613, 1993.

HARRISON, R. D.; GARDNER, W. A. Parasitism of the pecan weevil (Coleoptera: Curculionidae) by *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **Journal of Entomological Science**, Tifton, v. 26, n. 3, p. 301-302, 1991.

HEWADIKARAM, K. A.; GOFF, M. L. Effect of carcass size on rate of decomposition and arthropod succession patterns. **American Journal of Forensic Medicine and Pathology**, New York, v. 12, n. 3, p. 235-240, 1991.

HONER, M. R.; GOMES, A. **O manejo integrado de mosca-dos-chifres, berne e carrapato em gado de corte**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 60 p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 22).

IDRIS, A. B.; ABDULLAH, M. The phorid fly, *Megaselia scalaris* (Loew), as a candidate for managing molluscicide-resistant round snail, *Bradybaena similaris* (Ferussas). **Resistant Pest Management**, East Lansing, v. 9, n. 2, p. 28-29, 1997.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **O nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. Londrina: IAPAR, 2002. 142 p.

JAMES, M. T. **The flies that cause myiasis in man**. Miscellaneous Publications US. Dept. Agric., 1947. 631 p.

- JOHAL, K.; DISNEY, R. L. H. Phoridae (Diptera) as pest of cultivated oyster mushrooms (Agaricales: Pleurotaceae) in India. **Bulletin of Entomological Research**, Farnham Royal, v. 84, p. 247-254, 1994.
- JOSEPH, A. N. T.; PARUI, P. Filth inhabiting flies (Diptera) of Calcutta City. **Bulletin of the Zoological Survey of India**, v. 3, n. 1/2, p. 1-12, 1980.
- KARUNAWEERA, N. D.; IHALAMULLA, R. L.; KUMARASINGHE, S. P. W. *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) can live on ripe banana - a potential health hazard? **Ceylon Medical Journal**, Colombo, v. 47, n. 1, p. 9-10, 2002.
- KNEIDEL, K. A. Fugitive species and priority during colonization in carrion-breeding Diptera communities. **Ecological Entomology**, London, v. 8, n. 2, p. 163-169, 1983.
- KNEIDEL, K. A. Patchingness, aggregation, and the coexistence of competitors for ephemeral resources. **Ecological Entomology**, London, v. 10, n. 4, p. 441-448, 1985.
- LECLERQ, M. *Megaselia (Megaselia) scalaris* (Loew, 1866): Diptera Phoridae nouveau pour la faune belge. **Bulletin de la Societe Royale Belge d'Entomologie**, Bruxelles, v. 136, n. 1/6, p. 34, 2000.
- LIU, D. B.; GREENBERG, B. Immature stages of flies of forensic importance. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 82, n. 1, p. 80-93, 1989.
- MACIEIRA, O. J. D.; CHAUD-NETO, J.; ZANON, A. M. Oviposition rate and relative viability of descendants from couples of *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) reared in different experimental conditions. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 223-228, 1983.
- MAINX, F. The genetics of *Megaselia scalaris* Loew (Phoridae): a new type of sex determination in Diptera. **The American Naturalist**, Chicago, v. 98, n. 903, p. 415-430, 1964.

- MANZATO, A. J.; TADEI, W. J.; CORDEIRO, J. A. Estrutura etária e longevidade das moscas em populações experimentais de *Megaselia scalaris* Loew. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 3 (supl.), p. 371, 1998.
- MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G. Dípteros sinantrópicos associados a restos alimentares e seus parasitóides. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 187-189, 2001.
- MATEUS, V. G. Dermatobiosis. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITOSSES DOS BOVINOS, 1., Campo Grande, 1979. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1979. p. 315-329.
- MEINHARDT, W.; DISNEY, R. H. L. Urogenital myiasis caused by scuttle fly larvae (Diptera: Phoridae). **British Journal of Urology**, Oxford, v. 64, n. 5, p. 547-548, 1989.
- MENDES, M. C.; SILVA, M. X.; BRACCO, J. E. Teste bioquímico para determinar a resistência de duas cepas do carrapato *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 61-65, 2001.
- MILLER, P. L. A possible sensory function for the stop-go patterns of running in phorid flies. **Physiological Entomology**, Oxford, v. 4, p. 301-310, 1979.
- MILLER, M. L.; LORD, W. D.; GOFF, M. L.; DONNELLY, B.; McDONOUGH, E. T.; ALEXIS, J. C. Isolation of amitriptyline and nortriptyline from fly puparia (Phoridae) and beetle exuviae (Dermestidae) associated with mummified human remains. **Journal of the Forensic Science Society**, Quantico (FBI Academy), v. 39, n. 5, p. 1305-1313, 1994.
- MOURÃO, C. A. Araruta como substituto de ágar em meio de cultura para *Drosophila*. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 10, n. 3, 1987. Informação Técnica, 1 p. Encarte.
- PRAWIRODISASTRO, M.; BENJAMIN, D. M. Laboratory studies on the biology and ecology of *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 16, n. 4, p. 317-320, 1979.

RITS, F. R. C. **Padrão de esterases em *Megaselia scalaris***. 1997. 128 p. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, UNESP, São José do Rio Preto, SP.

ROBINSON, W. H. Old and new biologies of *Megaselia* (M.) *scalaris* (Diptera, Phoridae). **Studia Entomologica**, Lanham, v. 14, n. 1-4, p. 321-348, 1971.

ROBINSON, W. H. *Megaselia* (M.) *scalaris* (Diptera: Phoridae) associated with laboratory cockroach colonies. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 77, n. 3, p. 384-390, 1975.

ROCHA, U. F.; BELO, M.; MORAIS, J. R.; SOGORB, A.; BARUCH, A. Ecologia de carrapatos. VI. Influência da umidade ambiente sobre a invasão de fêmeas de *Boophilus microplus* (Canestrini) (Acari, Ixodidae) por larvas de *Megaselia scalaris* Loew (Díptera, Phoridae) e sobre a prolificidade desses artrópodes. **Naturália**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 93-100, 1984.

RODRIGUES, A. F. S. F. Forrageiras com propriedades antibióticas e repelentes no controle do carrapato de bovinos, *Boophilus microplus*. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 51-55, 2003.

SANTINI, L. *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae), a new potential pest of stored foodstuffs in the Mediterranean countries. **Bulletin OILB/SROP**, Zurich, v. 21, n. 3, p. 95-101, 1998.

SILVA, H. D. Efeito do sexo sobre caracteres quantitativos em *Megaselia scalaris* Loew (Diptera: Phoridae). 1991. 88 p. Tese (Doutorado). Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, SP.

SILVA, R. J.; PRADO, A. P.; RODRIGUES, R. R.; LOPES, C. A. M.; GODOY, W. A. C. *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) causing myiasis in *Crotalus durissus terrificus* (Serpentes: Viperidae) in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 36, n. 5, p. 630, 1999.

SILVA, H. D. Efeito da atividade sexual, do sexo e da linhagem geográfica sobre a atividade de *Megaselia scalaris* Loew (Diptera: Phoridae). **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 891-898, 2000.

SINGH, T. S.; RANA, D. Urogenital myiasis caused by *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae): a case report. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 26, n. 3, p. 228-229, 1989.

SINGH, N. B.; SINGH, T. K.; SINGH, Y. I.; RAZAQUE, M. A. Intestinal myiasis caused by *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae): a case report. **Journal of Communicable Diseases**, New Delhi, v. 20, n. 2, p. 163, 1988.

SUKONTASON, K. L.; SUKONTASON, K.; LERTTHAMNONGTHAM, S.; BOONCHU, N. Surface ultrastructure of third-instar *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, n. 5, p. 663-665, 2002.

TRAPE, J. F.; VATTIER-BERNARD, G.; TROUILLET, J. Un cas de myiase intestinale a *Megaselia scalaris* (Diptera, Phoridae) observe au Congo. **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, Paris, v. 75, n. 4, p. 443-446, 1982.

TRUMBLE, J. T.; PIENKOWSKI, R. L. Developmental and survival of *Megaselia scalaris* (Diptera: Phoridae) at selected temperatures and photoperiods. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v. 81, n. 2, p. 207-210, 1979.

VERÍSSIMO, C. J. Inimigos naturais do carrapato parasita dos bovinos. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 35-37, 1995.

VETORAZZI, E. A. **Valor adaptativo de *Megaselia scalaris* (Diptera, Phoridae) em populações de diferentes regiões geográficas.** 1993. 173 p. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, UNESP, São José do Rio Preto, SP.

WALTER, F. V.; WENW, G. P. Tests of insecticides to control larvae of *Euxesta stigmatias* and *Megaselia scalaris*. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 44, p. 998-999, 1951.

WOLF, K. W.; GUANCHUN, L. Fine structure of the eggshell in two humpbacked flies, *Megaselia scalaris* and *Megaselia spiracularis* (Diptera, Phoridae). **International Journal of Insect Morphology & Embryology**, Oxford, v. 25, n. 3, p. 289-294, 1996.

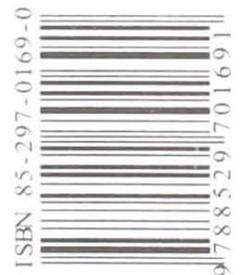
ZANON, A. M. **Aspectos da bionomia e efeitos do endocruzamento em populações de *Megaselia scalaris* (Loew, 1986) (Diptera, Phoridae).** 1982. 61 p. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP.

ZANON, A. M. Análise morfométrica em pupas de *Megaselia scalaris* (Diptera, Phoridae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 40, n. 7 (supl.), p. 785, 1988.

ZANON, A. M. **Efeitos genéticos na variabilidade e fertilidade de *Megaselia scalaris* (Diptera, Phoridae), e sua influência em colônias de *Apis mellifera*.** 1991. 106 p. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP.

Embrapa

Gado de Corte



**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

**Governo
Federal**