

Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil

Muscoid dipterans as helminth eggs mechanical vectors at the zoological garden, Brazil

Vanderleia Cristina de Oliveira^a, Rubens Pinto de Mello^b e José Mario d'Almeida^c

^aLaboratório de Biologia e Controle de Insetos Vetores, Departamento de Biologia da Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ^bDepartamento de Entomologia da Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ^cDepartamento de Biologia Geral da Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Descritores

Dípteros. Insetos vetores. Animais de zoológico. Vetor mecânico. Jardim Zoológico.

Resumo

Objetivo

Verificar as espécies de dípteros muscóides capazes de veicular ovos e larvas de helmintos e avaliar o potencial de contaminação dos dípteros capturados.

Métodos

A pesquisa foi realizada em dois pontos distintos do Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro, RJ, no período de maio de 1996 a abril de 1998. As capturas dos dípteros foram realizadas semanalmente com armadilhas contendo peixe em putrefação, que permaneceram expostas durante uma hora nos dois pontos: local 1- próximo à lixeira do zoológico e o local 2- perto do recinto do hipopótamo e das aves de rapina. Foram capturadas 41.080 moscas, sendo a espécie *Chrysomya megacephala* mais representativa com 69,34%, seguida de *Chrysomya albiceps* 11,22%, *Musca domestica* 7,15%, *Chrysomya putoria* 4,52%, *Fannia* sp. 3,12%, *Ophyra* sp. 2,53% e *Atherigona orientalis* 2,08%. As moscas capturadas tiveram a superfície dos corpos lavadas com água destilada e os tubos digestivos dissecados.

Resultados

Das espécies estudadas, *C. megacephala* e *M. domestica* apresentaram maior quantidade de ovos de helmintos na superfície do corpo e no conteúdo intestinal. Ovos de Ascaridoidea e Trichinelloidea prevaleceram no conteúdo intestinal de *C. megacephala*. Dos ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal foram identificados: *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., *Toxocara* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., Oxiurídeos, Triconstrogilídeos e Acantocephala. Também foram encontradas larvas de helmintos na superfície do corpo dos dípteros. Houve diferenças significativas (nível de 5%, pelo teste F) entre os diferentes pontos de capturas em relação ao número de ovos de helmintos encontrados nos dípteros.

Conclusões

As fezes dos animais do jardim zoológico, encontradas freqüentemente nos abrigos e lixeiras, contribuíram para a proliferação dos dípteros muscóides, que assumem importante papel na veiculação de ovos de helmintos, principalmente pelo contato direto do corpo do díptero com o alimento dos animais.

Keywords

Diptera. Insect vector. Animals, zoo. Mechanical vector. Zoological garden.

Abstract

Objective

To assess muscoid dipterae species who are able to carry helminth eggs and larvae

Correspondência para/ Correspondence to:

Vanderleia Cristina de Oliveira
Lab. de Biologia e Controle de Insetos Vetores,
Instituto Oswaldo Cruz
Av. Brasil, 4365
21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: vcris@ioc.fiocruz.br

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, Processo n. 300530/99-4).

Baseado na tese de doutorado apresentada à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1999.

Recebido em 17/10/2001. Reapresentado em 30/4/2002. Aprovado em 13/6/2002.

and to evaluate the potential contamination of trapped dipterae.

Methods

The study was conducted in two different sites of the Zoological Garden of Rio de Janeiro from May 1996 to April 1998. Flies were captured weekly using traps containing putrefied fish, left out in the open for an hour at two sites in the zoo: Site 1 was next to the garbage and Site 2 was near the hippopotamus and birds of prey cages. Of the 41,080 flies captured, *Chrysomya megacephala* was the most representative species (69.34%), followed by *Chrysomya albiceps* (11.22%), *Musca domestica* (7.15%), *Chrysomya putoria* (4.52%), *Fannia* sp. (3.12%), *Ophyra* sp. (2.53%), and *Atherigona orientalis* (2.08%). Captured flies had their body surface washed out with distilled water and their gut dissected.

Results

Among the species studied, *C. megacephala* and *M. domestica* presented higher helminth eggs on their body surface and in their intestinal content. Ascaroidea and Trichinelloidea eggs prevailed in the intestinal content of *C. megacephala*. The helminth eggs found on the body surface and in the intestinal content were identified as *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., *Toxocara* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., *Oxyuridae*, *Trichostrongylidae* and *Acantocephala*. Besides eggs it was also found helminth larvae on the body surface of flies. There were significant differences between the two different capture sites related to the number of helminth eggs found on the flies.

Conclusions

Faeces of zoo animals frequently found in their cages and in the zoo garbage contributed to the proliferation of muscoid dipterans who play an important role in spreading helminth eggs, mainly by direct contact of the flies' body with the animals' food.

INTRODUÇÃO

O Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro foi considerado por d'Almeida¹ (1989) e Oliveira et al¹⁰ (1999) como excelente ecossistema para a proliferação de moscas, pois além de abrigar uma fauna de mais de 2.000 animais, distribuídos entre répteis, aves e mamíferos, também recebe diariamente a visita de garças, urubus e outras aves migratórias que produzem grande quantidade de fezes, que podem estar contaminadas com inúmeros patógenos, tornando-se assim um potencial foco de disseminação. Baseado nestas informações, o presente estudo teve como objetivo verificar as espécies de dípteros capazes de veicular ovos e larvas de helmintos.

MÉTODOS

O estudo foi realizado no campus do Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro, localizado na Quinta da Boa Vista, no bairro de São Cristóvão, durante o período de maio de 1996 a abril de 1998.

As capturas dos dípteros foram realizadas semanalmente com armadilhas descritas por Ferreira³³ (1978) que permaneceram expostas durante uma hora em dois pontos no zoológico: local 1- próximo à lixeira; e local 2- perto do recinto do hipopótamo e das aves de rapina.

No interior de cada armadilha era colocado um re-

cipiente de plástico contendo 100 g de peixe (sardinha) em estado de putrefação. Após a constatação nas armadilhas, os dípteros eram transferidos para tubos de ensaio estéreis, tampados com algodão e levados para o Laboratório de Biologia e Controle de Insetos Vetores da Fundação Oswaldo Cruz, onde eram mortos por congelamento (-10°C). Em seguida, eram identificados e separados em lotes de no máximo 20 moscas por espécie em tubos de ensaios. Para pesquisa dos ovos de helmintos foram analisados mensalmente 220 espécimens de *Chrysomya megacephala*, 30 espécimens de *Chrysomya albiceps* e 20 espécimens de *Chrysomya putoria*, 20 de *Musca domestica*, 20 de *Atherigona orientalis*, 20 de *Ophyra* sp. e 20 de *Fannia* sp. para cada ponto de captura.

Procedimento para a obtenção dos ovos e larvas de helmintos

As amostras de moscas receberam adição de 5 ml de água destilada estéril e em seguida foram agitadas para que os ovos de helmintos aderidos à superfície do corpo se desprendessem. A solução obtida foi centrifugada a 2.500 rpm durante dois minutos, eliminando-se o sobrenadante. O sedimento foi transferido para recipientes de vidro e foram adicionadas 5 gotas de formol a 5% para a conservação dos ovos de helmintos para posterior identificação.

Em seguida, essas moscas tiveram seus tubos digestivos dissecados, com auxílio de pinças, tesoura e

microscópio estereoscópico. Os intestinos retirados foram colocados em recipientes de vidro contendo 3 ml de água destilada e homogeneizados com bastão de vidro. A solução obtida foi coada em gaze e em seguida centrifugada a 2.500 rpm durante dois minutos, onde se utilizou a mesma metodologia acima descrita para a solução obtida da superfície do corpo.

Para o exame e identificação dos ovos e larvas de helmintos, o sedimento foi observado em microscópio entre lâmina e lamínula. Os ovos encontrados foram medidos com auxílio de ocular micrométrica e fotografados.

Na avaliação dos resultados obtidos entre os diferentes pontos de capturas utilizou-se a análise de variância pelo teste F a um nível de significância de 5% e a correlação de Pearson entre os dados meteorológicos que foram obtidos na Estação de Meteorologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

Foram capturados 41.080 dípteros caliptrados, sendo os Calliphoridae mais abundantes com 83,44%, seguidos pelos Muscidae 13,48% e Fanniidae 3,07%. Dentre os espécimens capturados, *Chrysomya megacephala* foi a espécie mais representativa com 69,34%, seguida de *Chrysomya albiceps* com 11,22%, *Musca domestica* 7,15%, *Chrysomya putoria* 4,52%, *Fannia* sp. 3,12%, *Ophyra* sp. 2,53% e *Atherigona orientalis* 2,08%.

RESULTADOS

Nas Tabelas 1 e 2, observa-se o total de ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal dos dípteros analisados, que foram 2.558 e 493, respectivamente. Observou-se diferença significativa entre o número de ovos de helmintos encontrados nos dípteros provenientes dos dois pontos de captura. No local 1 (próximo à lixeira) os espécimens capturados apresentaram maior número de ovos de helmintos. O número de ovos encontrados nos dípteros apresentou uma predominância durante o verão, outono e primavera, sendo que no inverno observou-se declínio (Tabela 1).

C. megacephala foi a espécie que apresentou maior quantidade de ovos de helmintos aderidos à sua superfície e ao seu conteúdo intestinal, ocorrendo com maior frequência no verão, quando foram registrados aumento da temperatura, umidade relativa do ar e dos índices pluviométricos acompanhados da alta densidade populacional dessa espécie (Figuras 1 e 3). Na análise de correlação entre o número de ovos encontrados na superfície do corpo de *C. megacephala* com os dados meteorológicos, observou-se correlação positiva e significativa com a temperatura ($r=0,53$; $n=24$; $P<0,05$), não tendo sido observada correlação significativa com a umidade e precipitação ($r=0,19$; $n=24$; $P>0,05$ e $r=0,36$; $n=24$; $P<0,05$, respectivamente). Foram encontrados ovos de *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., *Toxocara* sp., Oxiurídeos,

Tabela 1 - Número total de ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal das espécies de moscas capturadas próximo à lixeira e do recinto dos animais, em armadilhas iscadas com peixe em putrefação, no período de maio de 1996 a abril de 1998 no Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro.

Estações Espécies	Superfície do corpo												Total	
	O		I		P		V		L	A	L	A	L	A
<i>C. megacephala</i>	362	153	163	89	230	174	489	344	1.244a	760b				
<i>C. albiceps</i>	33	45	24	30	35	15	38	30	130a	120b				
<i>C. putoria</i>	1	6	12	5	15	8	41	19	69a	38b				
<i>M. domestica</i>	62	1	13	1	31	0	32	11	138a	13b				
<i>A. orientalis</i>	2	1	1	3	0	2	1	0	4	6				
<i>Ophyra</i> sp.	4	1	3	11	3	6	1	1	11	19				
<i>Fannia</i> sp.	0	2	1	2	0	0	0	1	1	5				
Total	464	209	217	141	314	205	602	406	1.597a	961b				

Estações Espécies	Conteúdo intestinal												Total	
	O		I		P		V		L	A	L	A	L	A
<i>C. megacephala</i>	65	57	48	13	21	13	95	58	229a	141b				
<i>C. albiceps</i>	8	4	2	7	6	2	3	8	19a	21a				
<i>C. putoria</i>	5	6	1	1	1	0	5	11	12a	18a				
<i>M. domestica</i>	9	0	0	0	6	1	21	4	36a	5b				
<i>A. orientalis</i>	1	2	0	0	0	0	2	0	3	2				
<i>Ophyra</i> sp.	0	0	1	1	0	2	0	0	1	3				
<i>Fannia</i> sp.	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3				
Total	88	69	52	24	34	18	126	82	300a	193b				

O: outono; I: inverno; P: primavera; V: verão; L: Lixeira; A: Animais.

Na análise de variância entre os diferentes pontos de capturas em relação ao número de ovos de helmintos, letras em comum não diferem entre si, e as seguidas de letras diferentes, diferem significativamente ao nível de 5%, pelo teste F.

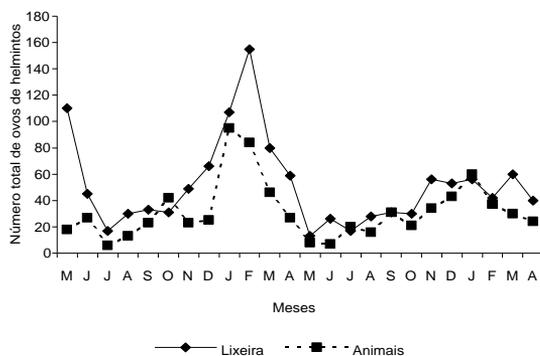


Figura 1 - Distribuição mensal dos ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo de *Chrysomya megacephala* capturadas próximo à lixeira e ao recinto dos animais, em armadilhas iscadas com peixe em putrefação, no período de maio de 1996 a abril de 1998 no Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro.

Tricostrongíldeos, *Trichuris* sp e *Capillaria* sp., na superfície do corpo e no conteúdo intestinal, sendo que os ovos de casca grossa de Ascaridoidea e Trichinelloidea prevaleceram no conteúdo intestinal de *C. megacephala* (Tabela 2). Nessa espécie também foi encontrado um ovo de Acantocephala.

M. domestica foi a segunda espécie, com 151 ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo e 41 ovos no conteúdo intestinal (Tabela 1). Estes prevaleceram nos espécimens capturados próximo à lixeira, durante o verão e outono, onde foi observada correlação positiva e significativa entre o número de ovos de helmintos com a temperatura e precipitação ($r=0,59$; $n=24$; $P<0,05$ e $r=0,53$; $n=24$; $P<0,05$, respectivamente) (Figuras 2 e 3). Poucos espécimens de *M. domestica* foram capturados próximo ao recinto dos animais. Dos

ovos encontrados, foram identificados *Ascaris* sp., *Toxocara* sp., *Toxascaris* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., Tricostrongíldeos sp. e Oxiurídeos na superfície do corpo e ovos de *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., e *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., Oxiurídeos e Tricostrongíldeos no conteúdo intestinal (Tabela 2).

C. albiceps teve 250 e 40 ovos de helmintos aderidos à superfície de seu corpo e conteúdo intestinal, respectivamente. Das espécies capturadas próximo a esse recinto, *C. albiceps* foi a segunda espécie com maior número de ovos aderidos à sua superfície e ao seu conteúdo intestinal (Tabela 1). Dos ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo de *C. albiceps* prevaleceram os ovos de Tricostrongíldeos, *Ascaris* sp., *Trichuris* sp. (Tabela 2).

Em *C. putoria*, o número de espécimens foi muito baixo nos primeiros meses de captura, não atingindo o

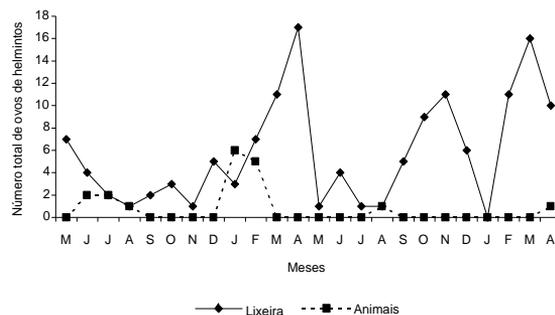


Figura 2 - Distribuição mensal dos ovos de helmintos encontrados na superfície do corpo de *Musca domestica* capturadas próximo à lixeira e ao recinto dos animais, em armadilhas iscadas com peixe em putrefação, no período de maio de 1996 a abril de 1998 no Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro.

Tabela 2 - Número de ovos e larvas de helmintos encontrados na superfície do corpo e no conteúdo intestinal das espécies de moscas capturadas próximo à lixeira e do recinto dos animais, em armadilhas iscadas com peixe em putrefação, no período de maio de 1996 a abril de 1998 no Jardim Zoológico da cidade do Rio de Janeiro.

Espécies	Superfície do corpo													
	A		B		C		D		E		F		G	
Ovos de helmintos	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
<i>Ascaris</i> sp.	17	128	28	37	8	9	35	3	0	0	1	1	0	0
<i>Toxascaris</i> sp.	3	17	3	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
<i>Toxacara</i> sp.	22	11	0	2	1	0	3	1	0	0	2	0	0	0
<i>Trichuris</i> sp.	156	162	28	32	12	11	24	1	2	0	2	4	1	1
<i>Capillaria</i> sp.	37	32	2	1	1	2	6	1	0	0	0	1	0	0
Oxiurídeos	400	274	33	14	27	9	47	5	1	6	6	13	0	4
Tricostrongíldeos	419	136	36	32	19	6	21	1	0	0	0	0	0	0
Larvas nematódeos	74	64	25	49	11	3	18	1	3	5	2	72	6	39

Espécies	Conteúdo intestinal													
	A		B		C		D		E		F		G	
Ovos de helmintos	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
<i>Ascaris</i> sp.	90	85	6	15	1	1	4	1	0	0	0	0	0	0
<i>Toxascaris</i> sp.	20	4	0	3	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Toxacara</i> sp.	11	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichuris</i> sp.	42	38	4	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capillaria</i> sp.	6	0	3	0	3	7	3	0	0	0	0	1	0	0
Oxiurídeos	32	4	5	0	4	5	16	4	3	2	1	2	0	3
Tricostrongíldeos	28	6	1	2	2	1	6	0	0	0	0	0	0	0
Larvas nematódeos	26	20	4	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	4

A: *C. megacephala*, B: *C. albiceps*, C: *C. putoria*, D: *M. domestica*, E: *A. orientalis*, F: *Ophyra* sp, G: *Fannia* sp.

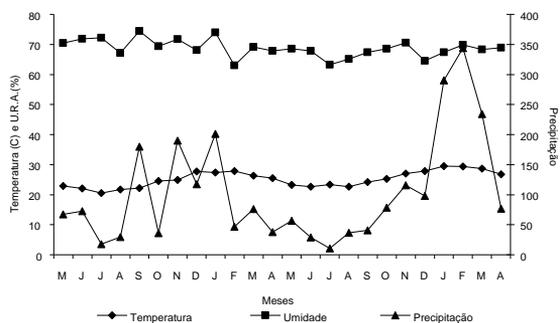


Figura 3 - Dados de temperatura média, umidade e precipitação observados no período de maio de 1996 a abril de 1998.

mínimo de 20 exemplares por captura. Essa espécie teve ovos de helmintos encontrados somente no outono e verão. No ano seguinte, capturou-se maior quantidade de espécimens, permitindo uma melhor avaliação. Nesse período, foram encontrados 69 e 38 ovos de helmintos nos espécimens capturados próximo à lixeira e próximo ao recinto dos animais, sendo mais freqüentes durante o verão (Tabela 1). Nesta espécie foram encontrados ovos de *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., *Toxocara* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., Oxiurídeos e Tricostongílideos. (Tabela 2). Nos espécimens de *A. orientalis*, *Ophyra* sp. e *Fannia* sp. foram encontrados poucos ovos de helmintos na superfície do corpo e no conteúdo intestinal (Tabela 1), sendo identificados ovos de Oxiurídeos e *Capillaria* sp., *Toxascaris* sp., *Trichuris* sp., *Ascaris* sp. e *Toxocara* sp. (Tabela 2).

Além dos ovos, também foram encontradas larvas de helmintos aderidas ao corpo e ao conteúdo intestinal dos dípteros capturados que não puderam ser identificadas por carência de caracteres morfológicos (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Nos diferentes pontos de capturas, observaram-se diferenças significativas quanto ao número de ovos de helmintos encontrados. Isso provavelmente deveu-se ao fato de ter havido grande quantidade de fezes e matéria orgânica em decomposição acumulados na lixeira, que exalam um odor forte atraindo os dípteros e mantendo-os freqüentemente ao seu redor. Entretanto, próximo aos recintos dos animais também era observada a presença de fezes, mas não se observava a aglomeração destas, o que favorecia o seu ressecamento mais rápido, tornando-as menos atrativas. Webber¹⁴ (1958) constatou que fezes frescas e úmidas de animais atraem mais moscas do que fezes secas e velhas. Este fato, como também a alta densidade populacional das moscas na lixeira e a possibilidade do díptero ter pousado em fezes contendo ovos de helmintos e logo em seguida, ter sido capturado

na armadilha, provavelmente contribuíram para a maior quantidade de ovos de helmintos, encontrada nos dípteros capturados próximo à lixeira.

O fato de ter havido diminuição do número de ovos dos helmintos durante o inverno, pode estar relacionado à interferência da temperatura no período, visto que o número de exemplares analisados foi o mesmo para as outras estações, associado ao comportamento, que provavelmente foi restringido não permitindo maior atividade das moscas no ambiente.

C. megacephala e *M. domestica* foram as espécies que mais apresentaram ovos de helmintos aderidos à superfície externa e no conteúdo intestinal, o que demonstra a atração dessas espécies por fezes, que são fontes de proteínas para o desenvolvimento de seus ovariolos e também podem servir de substrato de criação.

M. domestica é um muscóide de grande importância, considerado cosmopolita, eusinantrópico, endófilo e um vetor mecânico em potencial de patógenos. Além de utilizar diferentes meios como substrato para a criação de suas larvas, pode desenvolver-se em fezes de animais e em seus restos alimentares (Greenberg,⁵ 1973). Segundo Hewitt⁷ (1914) larvas dessa espécie podem ser encontradas em fezes humanas e de animais domésticos. Putman¹¹ (1983) relatou que fezes frescas, além de atrair um elevado número de espécies de dípteros, são consideradas um meio em que o desenvolvimento larval pode completar-se mais rapidamente. Sendo assim, o acúmulo de fezes, observado freqüentemente nos abrigos dos animais e na lixeira, assume importante papel epidemiológico.

C. megacephala, conhecida como “mosca-das-latrinhas” na África, foi introduzida no Brasil na década de 1970 e dispersou-se rapidamente, atingindo vários estados. Como boa colonizadora, ocupou vários habitats, tais como: carcaças de animais, fezes de galinha, depósitos de lixo e aterros sanitários (Guimarães et al,⁶ 1979). Norris⁹ (1965) relatou que fezes humanas são o principal substrato de criação para essa espécie e d’Almeida¹ (1989) constatou larvas de *C. megacephala* desenvolvendo-se em fezes de felinos cativos do zoológico. Além de essa mosca estar associada a fezes de animais e a seus restos alimentares, é também considerada uma espécie de grande tamanho e com muitas cerdas em seu corpo, fatores que contribuem para que seja um bom vetor mecânico de ovos de helmintos (Mihályi,⁸ 1967). Na Malásia, Sulaiman et al¹³ (1989) encontraram ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e *Necator americanus* na superfície externa do corpo de *C. megacephala* e correlacionaram o número de ovos de helmintos encontrados, com os altos

índices pluviométricos e a alta densidade populacional dessa espécie. No entanto, esse autor não encontrou larvas de nematóides em *C. megacephala*.

Nas espécies *C. albiceps* e *C. putoria*, foram encontrados ovos de helmintos aderidos à sua superfície. Entretanto, os ovos estavam presentes em menores quantidades. Isso pode estar relacionado ao fato dessas espécies não serem atraídas freqüentemente por fezes, sendo considerada por Guimarães et al⁶ (1979), Putman¹¹ (1983) e d'Almeida¹ (1989) como boas colonizadoras de carcaças.

Atherigona orientalis apresentou poucos ovos de helmintos na superfície externa de seu corpo, provavelmente devido a sua preferência alimentar por matéria orgânica vegetal. D'Almeida¹ (1989), em estudos realizados no Jardim Zoológico, constatou que essa espécie se desenvolveu com abundância em matéria orgânica vegetal em decomposição, não tendo sido observada criando-se em fezes de animais.

Segundo d'Almeida¹ (1989) os muscóides *Ophyra* sp. e *Fannia* sp. apresentaram preferência por fezes de primatas e felinos, respectivamente, o que permite inferir que sejam potenciais vetores de ovos de helmintos. Entretanto, no presente estudo foram observados poucos ovos de helmintos aderidos à sua superfície, mas foram observadas algumas larvas de nematóides. Este fato sugere a preferência alimentar dessas moscas por fezes em estágio de decomposição mais avançado.

Nenhum ovo de Cestoda foi encontrado na superfície externa do corpo e no conteúdo intestinal dos dípteros capturados no Jardim Zoológico. No entanto, esses ovos estiveram presentes em fezes de primatas durante o período experimental. Segundo Goddeeris⁴ (1980) os dípteros podem ser vetores mecânicos de ovos de tênias, contaminando o alimento do hospedeiro intermediário ou definitivo, através do contato direto de suas pernas, da regurgitação ou da defecação desses ovos sobre o alimento.

No presente estudo, os dípteros tiveram maior quantidade de ovos aderidos à superfície externa do corpo do que no conteúdo intestinal, pois a capacidade das

moscas de ingerirem ovos de helmintos depende de vários fatores, tais como: a constituição da probóscide, o tamanho do ovo e a quantidade de fezes ingerida. Outro fator que pode ter influenciado na quantidade de ovos encontrados no intestino dos dípteros capturados é a capacidade que as moscas possuem de ingerirem os ovos e eliminá-los logo em seguida, pelo processo de regurgitação. Dipeolu² (1977) constatou que *M. domestica* elimina ovos viáveis por regurgitação até meia hora após a ingestão e que, com o passar do tempo, a quantidade de ovos eliminados diminui. Round¹² (1961) e Goddeeris⁴ (1980) afirmaram que o melhor meio de transmissão de ovos é pela defecação e regurgitação, devido ao tempo que esses ovos podem permanecer no tubo digestivo dos dípteros, aumentando assim as chances de contaminação dos alimentos. Entretanto, no presente estudo observou-se maior quantidade de ovos na superfície externa do corpo dos dípteros, o que leva a inferir que no Jardim Zoológico o potencial para a veiculação mecânica desses ovos seja provavelmente pelo contato direto de seu corpo com o alimento dos animais.

Ao longo dos anos os dípteros muscóides sempre estiveram associados ao homem e aos animais domésticos, devido aos recursos alimentares encontrados nos estábulos de criação. Com o decréscimo do número de estábulos em áreas urbanas, acreditava-se que o número de moscas iria diminuir. No entanto, isso não tem sido observado, pois em consequência do crescimento populacional, o homem manteve condições para o desenvolvimento das moscas, seja no lixo doméstico produzido diariamente, ou também nas fezes dos animais de estimação, que servem de substratos de criação para os dípteros muscóides. O lixo produzido diariamente no Jardim Zoológico contribui para o aumento da população de moscas, que encontram fezes contaminadas com ovos de helmintos e podem, assim, disseminá-los.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Roberto Magalhães Pinto pelas sugestões e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho; à direção da Fundação RIO-ZOO pela permissão para realização das coletas e pelo o apoio técnico recebido nessa fase.

REFERÊNCIAS

1. d'Almeida JM. Substratos utilizados para a criação de dípteros calíptratos no Jardim Zoológico do Rio de Janeiro (Rio-Zoo). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 1989;84:257-64.
2. Dipeolu OO. Field and laboratory investigation into the role of the Musca species in the transmission of intestinal parasitic cysts and eggs in Nigeria. *J Hyg Epidemiol Microbiol Immunol* 1977;21:209-14.

3. Ferreira MJM. Sinantropia de dípteros muscóideos de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. *Rev Bras Biol* 1978;38:445-54.
4. Goddeeris B. The role of insects in dispersing eggs of tapeworms, in particular *Taeniarhynchus saginatum*. *Ann Soc Belg Med Trop* 1980;60:195-201.
5. Greenberg B. *Flies and Disease. vol 2: Biology and disease transmission*. Princeton: Princeton University Press; 1973.
6. Guimarães JH, Prado AP, Buralli GM. Dispersal and distribution (Diptera, Calliphoridae). *Rev Bras Entomol* 1979;23:245-55.
7. Hewitt CG. The house-fly *Musca domestica* Linn. Its structure, habits, development, relation to disease, and control. London: Cambridge University Press; 1914. p. 382. In: Greenberg B. *Flies and Disease. vol 2: Biology and disease transmission*. Princeton: Princeton University Press; 1973. p. 447.
8. Mihályi F. Rearing flies from faeces and meat infected under natural condition. *Acta Zool Hung* 1967;11:153-63.
9. Norris KR. The bionomics of blowflies. *Ann Rev Entomol* 1965;10:47-68.
10. Oliveira VC, d'Almeida JM, Paes MJS, Sanavria A. Dinâmica populacional dos dípteros Calliphoridae na Fundação Rio-Zoo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Entomol Vect* 1999;6:264-76.
11. Putman RJ. *Carrion and Dung. The decomposition of animal wastes*. London: Edward Arnold Ltd; 1983. p. 59. (Studies in Biology, 156).
12. Round MC. Observations on the possible role of filth flies in the epizootiology of bovine cysticercosis in Kenya. *J Hyg* 1961;59:505-13.
13. Sulaiman S, Sohadi AR, Jeffery J. Human helminth parasite burdens on cyclorrhaphan flies (Diptera) trapped at an aboriginal settlement in Malaysia. *Bull Entomol Res* 1989;79:625-9.
14. Webber LG. Nutrition and reproduction in the Australian sheep blowfly *Lucilia cuprina*. *Aus J Zool* 1958;6:139-44.