

O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar

The role of insects (Blattodea, Diptera, and Hymenoptera) as possible mechanical vectors of helminths in the domiciliary and peridomiciliary environment

Patricia Jacqueline Thyssen ¹
 Thiago de Carvalho Moretti ¹
 Marlene Tiduko Ueta ¹
 Odair Benedito Ribeiro ¹

Abstract

Helminths can be transmitted to human beings in several ways, but little attention has been given to vector or mechanical transmission of infective forms by insects. The present study surveys the helminth species present in three orders of insects that coexist in proximity with the human environment. A total of 700 insects (54 Blattodea, 275 Diptera, and 371 Hymenoptera) were collected and examined externally and individually. In the Blattodea order, only specimens of Periplaneta americana were collected, and 58.3% were carrying the following helminth forms: Oxyuridae eggs (36.4%), Ascaridae eggs (28.04%), Nematoda larvae (4.8%), Cestoda eggs (3.5%), other Nematoda (0.08%), and Toxocariidae eggs (0.08%). No Diptera and Hymenoptera were found to contain parasitic forms. This study evaluates the importance and role of insects as mechanical vectors of helminth parasites, correlated with social and environmental conditions, and suggests the use of these data for preventive purposes.

Helminths; Insects; Disease Transmission

Introdução

No Brasil, de modo geral, os helmintos são de ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em zonas rurais ou urbanas. Com prevalência variável, segundo o ambiente e a espécie de parasita, apresentam, geralmente, altos níveis de prevalência onde são mais precárias as condições sócio-econômicas da população. Ganham ainda maior importância pela frequência com que produzem *deficits* orgânicos, sendo um dos principais fatores debilitantes da população, comprometendo o desenvolvimento físico e intelectual, particularmente das faixas etárias mais jovens da população, causando mortalidade ^{1,2}.

Os helmintos podem ser transmitidos ao homem de várias maneiras, mas pouca ênfase é dada para a transmissão vetorial ou mecânica das formas infectantes por insetos.

Os blatódeos sinantrópicos podem atuar como vetores e também como reservatórios de agentes patogênicos, determinando sua importância na saúde pública ³. Insetos da ordem Blattodea são cosmopolitas, com mais de quatro mil espécies conhecidas no mundo, sendo apenas 1% associada ao homem. Possuem hábito noturno, alimentação onívora e grande potencial reprodutivo ⁴. Em *Periplaneta americana*, com relação às condições de vetor e/ou reservatório de agentes patogênicos, já foram identificadas várias espécies de vírus ⁵, bacté-

¹ Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Correspondência

P. J. Thyssen
 Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. C. P. 6109, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, SP 13083-970, Brasil.
 thyssenpj@yahoo.com.br

rias ^{6,7}, fungos ⁸, protozoários e pelo menos 12 espécies de helmintos ⁵. Os helmintos representam um importante grupo de organismos patogênicos transmitidos pelos blatódeos aos vertebrados, sendo superados apenas pelas bactérias ⁹.

Uma das razões de insetos da ordem Diptera serem potenciais vetores mecânicos de patógenos reside no fato de terem contato muito próximo com o homem e seu ambiente. Esses hábitos, juntamente com o comportamento endofílico e uma grande capacidade de dispersão, conferem tal potencial a estes organismos ¹⁰. A incriminação das moscas como vetores é feita, principalmente, pelo isolamento de patógenos e pela relação dos picos sazonais da abundância de moscas e prevalência de determinadas enfermidades. Há uma longa lista de organismos patogênicos para o homem isolados em moscas, na qual se incluem bactérias, como *Shigella* sp. ^{11,12} e *Vibrio cholerae* ¹³, vírus entéricos ¹⁴, protozoários, como *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium parvum* ¹⁵, além de alguns helmintos, entre os quais *Ascaris* sp., *Toxascaris* sp., *Toxocara* sp., *Trichuris* sp., *Capillaria* sp., oxiurídeos, tricostrongílídeos e *Taenia solium* ^{16,17,18}.

O Brasil apresenta cerca de duas mil espécies de formigas descritas, estando apenas vinte a trinta destas associadas ao ambiente urbano. As formigas domésticas, de forma geral, são onívoras e percorrem grandes distâncias em busca de alimento, visitando latas de lixo, caixas de gordura, dejetos, saídas de esgoto e o ambiente domiciliar. Também constituem um perigo potencial à saúde pública, quando a infestação se dá em hospitais, por apresentarem a capacidade de transportar microrganismos patogênicos, atuando como vetores mecânicos ¹⁹. Chadee & Maitre ²⁰ isolaram sete agentes bacterianos veiculados por formigas em hospitais infantis, dos quais quatro eram de importância médica: *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas* sp. e *Streptococcus* (grupo enterococos). Zarzuela et al. ²¹, em levantamento conduzido em um hospital no Município de Sorocaba, São Paulo, revelaram dez espécies de formigas, dentre as quais *Paratrechina longicornis*, vinculada a infecções hospitalares por bactérias.

Tendo em vista a pouca especificidade e desatualização de pesquisas anteriores, especialmente em ambientes domiciliares, propôs-se a realização de um levantamento das espécies parasitas presentes em três ordens de insetos

sinantrópicos. Tal estudo visa a obter dados necessários para avaliar a importância e o papel do inseto como vetor mecânico de helmintos, correlacionando-o às condições ambientais e sociais encontradas em cada local de estudo.

Material e métodos

Exemplares de insetos das ordens Blattodea (baratas), Diptera (moscas) e Hymenoptera (formigas) foram coletados em dez residências (locais 1-10) e no *campus* da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – (local 11), todos situados na área urbana dos municípios de Paulínia e Campinas, São Paulo. Somente os domicílios foram escolhidos por meio de sorteio sem nenhum critério específico, e todos os que foram avaliados são abastecidos por água corrente encanada, possuem rede de esgoto e coleta de lixo, que é realizada em dias alternados. Demais condições ambientais também foram observadas, como o grau de higiene e presença de animais domésticos, além de níveis de escolaridade e sócio-econômico dos moradores.

A coleta do material se deu na primeira e segunda quinzena do mês de março de 2003 por meio de iscas e armadilhas apropriadas para cada tipo de inseto. Em cada quinzena foram realizadas duas coletas em um período de 48 horas, sendo renovadas as iscas e retirado o material coletado a cada 24 horas. As amostras obtidas foram separadas de acordo com o local de coleta e a ordem do inseto. O material triado foi levado para o Departamento de Parasitologia da UNICAMP para posterior análise.

Os blatódeos foram coletados por meio de armadilha e isca em ralos ligados ao sistema de esgoto no interior das residências. Foram utilizados como isca pão umedecido com cerveja e pedaços de cebola. A armadilha consistia de garrafa plástica de refrigerante de capacidade de dois litros cortada no seu terço anterior e invertida esta parte para o interior do recipiente, onde foi acrescida vaselina para impossibilitar a fuga do inseto.

Os dípteros foram coletados com armadilhas descritas por Ferreira ²², as quais permaneceram expostas no interior das residências e varandas. Em cada armadilha, foram colocadas iscas como fígado bovino e peixe cru.

Para as formigas, foram utilizadas como iscas papéis filtro umedecidos com solução açu-

carada e pedaços de pão depositados no interior de frascos de vidro. As armadilhas foram colocadas debaixo da pia da cozinha, próximas ao fogão e ao refrigerador no interior das casas.

Em laboratório, cada exemplar de inseto coletado foi colocado individualmente em tubos de centrífuga para processar a análise. Nesses tubos foram adicionados 5ml de água destilada estéril e, em seguida, agitados fortemente para que as partículas aderidas à superfície do corpo se desprendessem. A solução obtida foi centrifugada a 2.500rpm durante dois minutos, eliminando-se o sobrenadante. O sedimento foi transferido para um recipiente de vidro, no qual foram adicionadas cinco gotas de formol a 5% para conservação e fixação do material a ser examinado posteriormente com auxílio de microscópio.

Resultados

Foram examinados, externa e individualmente, 700 exemplares de insetos de três ordens, sendo 54 pertencentes a Blattodea, 275 a Diptera e 371 a Hymenoptera. Em sete dos 11 locais (1-5, 8 e 11) selecionados, foram encontrados insetos veiculando parasitas. Nos demais locais (6, 7, 9 e 10) nenhum exemplar foi coletado para efetuar o exame.

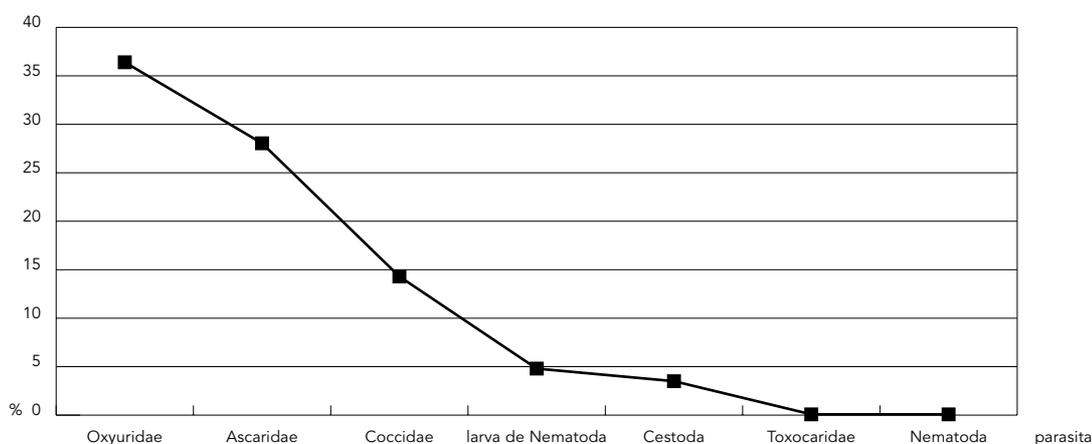
Com relação à ordem Blattodea, apenas a espécie *P. americana* foi coletada e os parasitas encontrados, por número de exemplares onde foram observadas as respectivas freqüências parasitárias, estavam distribuídos da seguinte maneira: 54 ovos de Oxyuridae (36,40%) em vinte exemplares, 21 oocistos de Coccidae (14,30%) em 13 exemplares, 42 ovos de Ascaridae (28,04%) em 13 exemplares, sete larvas de Nematoda (4,80%) em seis exemplares, cinco ovos de Cestoda (3,50%) em quatro exemplares, um Nematoda (0,08%) em um exemplar e um ovo de Toxocaridae (0,08%) em um exemplar (Figura 1).

Ainda no que diz respeito a essa ordem, observamos que, em 35 (64,80%) exemplares examinados, foram encontradas formas parasitárias e que, na maioria das vezes, a relação parasita/espécime não apresentava grandes variações, ficando restrita a 3-5 parasitas/espécime.

Neste estudo, evidenciou-se que a intensidade parasitária entre os locais pesquisados esteve associada aos fatores ambientais e sociais. Os parasitas encontrados estavam distribuídos somente em locais (1-5, 8 e 11) que foram classificados como de baixo e médio nível de higiene, não tendo sido observado em locais com nível alto (7, 9 e 10). O nível sócio-econômico também parece exercer uma forte influência sobre as parasitoses, já que se pôde observar uma relação diretamente proporcional

Figura 1

Freqüência (%) dos parasitas encontrados em relação ao número de exemplares de insetos da ordem Blattodea examinados.



Número de exemplares da ordem Blattodea onde foram observadas as respectivas freqüências parasitárias: Oxyuridae = 20; Ascaridae = 13; Coccidae = 13; larva de Nematoda = 6; Cestoda = 4; Toxocaridae = 1; Nematoda = 1.

entre os casos assinalados como negativo e uma alta renda familiar. Já a presença ou não de animais domésticos não foi um fator determinante para o aumento ou diminuição da intensidade observada, embora a prevalência tenha sido maior nos domicílios que tinham animais (Tabela 1).

Diante da impossibilidade de identificar os parasitas de potencial importância médica encontrados nos insetos, em nível de espécie, todos devem ser considerados relevantes ao levar-se em conta medidas profiláticas. A favor disso foi o diagnóstico de *Ascaris lumbricoides* em um dos residentes do local 2.

Quanto à ordem Diptera, foram coletados e examinados exemplares das famílias Calliphoridae (*Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Cochlyomyia macellaria* e *Lucilia eximia*), Drosophilidae, Fanniidae, Muscidae (*Musca domestica* e outros), Sarcophagidae (*Pattonella intermutans* e outros) e Tachinidae. Nenhuma forma parasitária foi encontrada. O mesmo resultado foi observado em espécimes da família Formicidae na ordem Hymenoptera.

Discussão

Com base nos resultados obtidos neste estudo, observa-se que insetos têm a possibilidade de transmitir doenças parasitárias ao ser humano, especialmente quando se leva em conta a relação que esses organismos podem ter com o homem e com o ambiente. Sendo assim, o peridomicílio deve ser apontado como aspecto relevante na epidemiologia de helmintoses, na medida em que configura importante fonte de produção e manutenção destas. Esse aspecto foi assinalado em estudos realizados em residências no Estado do Rio de Janeiro, onde foi detectada a continuidade espacial de transmissão de ascaridíase por aproximadamente 150m do foco inicial de transmissão²³.

Como visto na Tabela 1, a condição ambiental, sobretudo as condições de higiene, pode ser fundamental na determinação e distribuição de parasitas veiculados por insetos, visto que locais que apresentaram altos níveis de higiene mostraram-se pouco propícios às expectativas de sobrevivência ou permanência de insetos, resultando na ausência de parasitas.

Tabela 1

Intensidade de parasitas encontrados em insetos da ordem Blattodea, por local de pesquisa, considerando-se condições de higiene, nível sócio-econômico e presença de animais domésticos.

Local	CH	NSE	Animais domésticos	Exemplares examinados	Exemplares negativos	Resultado	Intensidade
1	M	A	Gato	4	3	Coccidea	2
2	M	B	Gato, cachorro e aves	5	1	Ascaridae	3
						Larva de Nematoda	2
						Oxyuridae	13
3	B	B	Cachorro	5	2	Ascaridae	6
4	B	B	Cachorro	4	1	Ascaridae	5
						Coccidea	2
5	B	C	Cachorro	4	3	Ascaridae	4
6	M	A	Nenhum	0	-	-	-
7	A	A	Gato	0	-	-	-
8	M	A	Cachorro e outros	3	0	Oxyuridae	4
9	A	A	Cachorro	0	-	-	-
10	A	A	Outros	0	-	-	-
11	M	I	Gato, cachorro, aves, outros	29	9	Ascaridae	24
						Cestodea	5
						Coccidea	17
						Larva de Nematoda	5
						Nematoda	5
						Oxyuridae	37
						Toxocaridae	1

CH = condições de higiene: baixa (B) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada somente 1 vez por semana; média (M) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada de 2-3 vezes por semana; e alta (A) quando a limpeza da residência, interna e externamente, é realizada diariamente. NSE = nível sócio-econômico (renda familiar em salários mínimos): A: até 3; B: 3-10; C: acima de 10; e I: indeterminado.

Quanto às diferentes ordens de insetos examinadas, observou-se que apenas a Blattodea albergava diversas formas e tipos parasitários na superfície externa do corpo. Tal fato vem reforçar a importância desse inseto no contexto da saúde pública como veiculador de patógenos. Além disso, seu comportamento sinantrópico agrava esse risco, principalmente se considerarmos que esses insetos vivem na maior parte do seu tempo no interior de ralos, bueiros e locais de escoadouro de dejetos de origem orgânica, que constituem fonte constante de contaminação. Em seu estudo, Pai et al. ²⁴ indicam que o íntimo contato de *P. americana* com fezes contaminadas pode levar à contaminação por cistos de *E. histolytica*, presentes tanto na cutícula, quanto no trato intestinal do inseto, tornando-o uma importante fonte disseminadora.

Segundo Ramírez ⁹, os helmintos representam um importante grupo de organismos patogênicos veiculados pelos blatódeos. O presente estudo confirma tal observação tendo em vista que, em 64,80% dos exemplares examinados, foram encontrados parasitas, sendo 72,90% pertencentes ao grupo dos helmintos, o que demonstra que esse meio de transmissão é realmente importante.

No que se refere aos dípteros, há vários estudos relatando a presença de uma variedade de patógenos, incluindo parasitas como helmintos, associados a várias espécies. Contudo, nos espécimes examinados no presente trabalho, não foram encontradas formas parasitárias na superfície externa do corpo. Esse fato pode ter ocorrido em virtude do baixo número de exemplares coletados, uma vez que as residências amostradas não ficavam próximas a aterros sanitários, lixões ou criadouros de animais, ambientes muito atrativos e que propiciam grande proliferação pela disponibilidade de recurso alimentar.

Algumas inferências podem ser levantadas quanto ao hábito e comportamento dos dípteros. O contato destes com as fontes de contaminação é transitório, especialmente por causa do tipo de locomoção, que difere muito daquele dos blatódeos, os quais são mais seden-

tários e se locomovem de um local para outro em períodos específicos do dia, geralmente à noite. Monzón et al. ¹⁶ e Martínez et al. ¹⁷ também apontam a importância do tamanho, acesso e tempo de exposição às fontes de infecção como fatores para explicar a potencialidade de veiculação parasitária por dípteros. Em um levantamento para pesquisa de helmintos realizado no Jardim Zoológico, no Rio de Janeiro, foi observado que a grande quantidade de fezes e matéria orgânica em decomposição acumulada em lixeiras exalava um odor forte que atraía os dípteros e os mantinha freqüentemente expostos a todo tipo de contaminação ¹⁸. Já Martínez et al. ¹⁷ demonstraram que o acesso limitado à fonte de infecção também pode dificultar ou impedir que ocorra a transmissão.

Um fato que também parece ser relevante é o comportamento de agregação dos parasitas em relação aos seus vetores ou aos seus hospedeiros. Os resultados aqui obtidos não assinalam esse caminho para blatódeos, mas há trabalhos que observaram tal ocorrência em dípteros. Avancini & Ueta ²⁵, por exemplo, mostraram, em seu estudo, um baixo número de espécimes de *M. domestica* parasitados, todavia estes apresentavam altas taxas de intensidade parasitária.

Com relação aos membros da família Formicidae, apesar de encontrarem-se amplamente distribuídos e serem vistos em vários locais intimamente associados ao ambiente urbano, no presente trabalho o papel desses insetos como vetores mecânicos de parasitas não foi relatado, assim como tem sido observado na literatura atual.

O papel de insetos como possíveis vetores mecânicos de helmintoses, e sua conseqüente implicação para saúde pública, ainda é pouco explorado, embora pareça ter grande relevância no que diz respeito às medidas de controle. Cohen et al. ¹¹ e Levine et al. ¹², por exemplo, descrevem uma redução de doenças diarréicas e disentéricas causadas por *Shigella* spp. adotando incipientes medidas de controle de moscas. Sugerimos, então, que outras doenças também podem ser controladas aplicando essa simples medida.

Resumo

Os helmintos podem ser transmitidos ao homem de várias maneiras, mas pouca ênfase é dada para a transmissão vetorial ou mecânica das formas infectantes por insetos. Neste estudo, procurou-se fazer um levantamento das espécies de helmintos presentes em três ordens de insetos que convivem próximo ao ambiente humano. Foram coletados e examinados, externa e individualmente, 700 exemplares sendo 54 pertencentes à ordem Blattodea, 275 à ordem Diptera e 371 à ordem Hymenoptera. Com relação à Blattodea, foi capturada apenas a espécie *Periplaneta americana* e, em 58,3% dos espécimes, as seguintes formas de helmintos foram encontradas: ovos de *Oxyuridae* (36,40%), ovos de *Ascaridae* (28,04%), larvas de *Nematoda* (4,80%), ovos de *Cestoda* (3,50%), *Nematoda* (0,08%) e ovos de *Toxocaridae* (0,08%). Nos exemplares das ordens Diptera e Hymenoptera, não foi observada qualquer forma de parasita. Este estudo possibilitou avaliar a importância e o papel de insetos como vetores de helmintos parasitas, correlacionando-o às condições ambientais e sociais, sugerindo a aplicação destes dados para medidas profiláticas.

Helmintos; Insetos; Transmissão de Doença

Colaboradores

P. J. Thyssen e T. C. Moretti participaram da elaboração do projeto/plano piloto de pesquisa, do delineamento experimental, da coleta, preparação e observação do material de pesquisa, da análise dos resultados obtidos e da redação do artigo. M. T. Ueta e O. B. Ribeiro tiveram participação na identificação/confirmação do diagnóstico das formas parasitárias e colaboraram na padronização e organização dos resultados obtidos e na discussão do trabalho.

Referências

1. Stephenson LS, Holland C. The impact of helminth infections on human nutrition. London: Taylor & Francis; 1987.
2. Pedrazzani ES, Mello DA, Pizzigat CP, Pripas S, Fucci M, Santoro MCM. Helmintoses intestinais. III – Programa de educação e saúde em verminose. Rev Saúde Pública 1989; 23:189-95.
3. Harwood RF, James MT. Entomology in human and animal health. New York: MacMillan; 1979.
4. Guimarães JH. Baratas: manejo integrado em áreas urbanas. Agroquímica, Ciba-Geigy 1984; 25.
5. Baumholtz MA, Parish LC, Witkowski JA, Nutting WB. The medical importance of cockroaches. Int J Dermatol 1997; 36:90-6.
6. Ash N, Greenberg B. Vector potential of the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) in dissemination of *Salmonella enteritidis* serotype Typhimurium. J Med Entomol 1980; 17:417-23.
7. Imamura S, Kita M, Yamaoka Y, Yamamoto T, Ishimaru A, Konishi H, et al. Vector potential of cockroaches for *Helicobacter pylori* infection. Am J Gastroenterol 2003; 98:1500-3.
8. Fotedar R, Banerjee U. Nosocomial fungal infections – study of the possible role of cockroaches (*Blattella germanica*) as vectors. Acta Trop 1992; 50:339-43.

9. Ramírez PJ. La cucaracha como vector de agentes patógenos. Bol Oficina Sanit Panam 1989; 107:41-53.
10. Greenberg B. Flies and disease: biology and disease transmission. Princeton: Princeton University Press; 1973.
11. Cohen D, Green M, Block C, Slepon R, Ambar R, Wasserman SS, et al. Reduction of transmission of shigellosis by control of houseflies (*Musca domestica*). Lancet 1991; 337:993-7.
12. Levine MM, Cohen D, Green M, Levine OS, Mintz ED. Fly control and shigellosis. Lancet 1999; 353: 1020.
13. Fotedar R. Vector potential of houseflies (*Musca domestica*) in the transmission of *Vibrio cholerae* in India. Acta Trop 2001; 78:31-4.
14. Tan SW, Yap KL, Lee HL. Mechanical transport of rotavirus by the legs and wings of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). J Med Entomol 1997; 34: 527-31.
15. Graczyk TK, Grimes BH, Knight R, Da Silva AJ, Pieniazek NJ, Veal DA. Detection of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* carried by synanthropic flies by combined fluorescent in situ hybridization and a monoclonal antibody. Am J Trop Med Hyg 2003; 68:228-32.
16. Monzón RB, Sánchez AR, Tadiaman BM, Najos OA, Valencia EG, Rueda RR, et al. A comparison of the role of *Musca domestica* (Linnaeus) and *Chrysomya megacephala* (Fabricius) as mechanical vectors of helminthic parasites in a typical slum area of metropolitan manila. Southeast Asian J Trop Med Public Health 1991; 22:222-8.
17. Martínez MJ, De Aluja AS, Gemmell M. Failure to incriminate domestic flies (Diptera: Muscidae) as mechanical vectors of *Taenia* eggs (Cyclophylidae: Taeniidae) in rural Mexico. J Med Entomol 2000; 37:489-91.
18. Oliveira VC, Mello RP, D'Almeida JM. Dípteros muscóides como vetores mecânicos de ovos de helmintos em jardim zoológico, Brasil. Rev Saúde Pública 2002; 36:614-20.
19. Bueno OC, Fowler HG. Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals. In: Williams DF, editor. Exotic ants: biology, impact, and control of introduced species. Boulder: Westview; 1994. p. 191-7.
20. Chadee DD, Maitre A. Ants: potential mechanical vectors of hospital infections in Trinidad. Trans R Soc Trop Med Hyg 1990; 84:297.
21. Zarzuela MFM, Ribeiro MCC, Campos-Farinha AEC. Distribuição de formigas urbanas em um hospital da Região Sudeste do Brasil. Arq Inst Biol (São Paulo) 2002; 69:85-7.
22. Ferreira MJM. Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. Rev Bras Biol 1978; 38:445-54.
23. Campos MR, Valencia LIO, Fortes BPMD, Braga RCC, Medronho RA. Distribuição espacial da infecção por *Ascaris lumbricoides*. Rev Saúde Pública 2002; 36:69-74.
24. Pai HH, Ko YC, Chen ER. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. Acta Trop 2003; 87:355-9.
25. Avancini RMP, Ueta MT. Manure breeding insects (Diptera and Coleoptera) responsible for cestodosis in caged layer hens. Journal Applied of Entomology 1990; 110:307-12.

Recebido em 02/Dez/2003

Versão final reapresentada em 16/Abr/2004

Aprovado em 29/Abr/2004