

# Levantamento de Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil

Marcelo J. F. Leandro<sup>1</sup> & José M. D'Almeida<sup>2</sup>

1. Instituto de Pesquisa Clínica Evandro Chagas, Departamento de Micro, Imuno e Parasitologia, Serviço de Imunologia, Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil, 4365, 21.045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil (mfleandro@gmail.com)
2. Universidade Federal Fluminense (UFF), Departamento de Biologia Geral, Instituto de Biologia, Campus do Valonguinho, Outeiro de São João Batista, s/nº, 24.020-150 Niterói, RJ, Brasil. (dalmeida@vm.uff.br)

**ABSTRACT.** Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae and Sarcophagidae in a rainforest fragment in Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. This paper aimed to study the diversity of dipterans of the families Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae and Sarcophagidae in a fragment of the Atlantic rainforest located in the Ilha do Governador, Rio de Janeiro State, Brazil, from July 2001 to July 2002. The temporal variation occurrence of the most frequent species of the studied families in the fragment was also analyzed. The collections were performed with traps using baits of rotten fish. The most frequent and most constant species was *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) which is exotic and was introduced about twenty years ago in the American Continent.

**KEYWORDS.** Diptera, fragment, Atlantic rainforest, Ilha do Governador.

**RESUMO.** Os principais objetivos deste trabalho foram o estudo da diversidade dos dípteros das famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae em um fragmento de Mata Atlântica localizado na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil, entre julho de 2001 e julho de 2002. Foi também analisada ocorrência das espécies mais frequentes das famílias estudadas de acordo com a variação temporal na área do fragmento. As coletas foram feitas com armadilhas, utilizando iscas de peixe em decomposição. A espécie mais frequente e constante foi *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1794) que é exótica e foi introduzida há pouco mais de vinte anos no continente americano.

**PALAVRAS-CHAVE.** Diptera, fragmento, Mata Atlântica, Ilha do Governador.

A Mata Atlântica é uma das florestas tropicais mais ameaçadas pela ocupação humana e em décadas mais recentes, foi quase que inteiramente devastada para a produção de cana-de-açúcar, café e cacau, restando menos de 5% da vegetação original (MYERS, 1986). O restante da floresta está dividido em fragmentos isolados de diversos tamanhos e em diferentes estágios de sucessão secundária (PAGLIA *et al.*, 1995) que, muito provavelmente, não dão suporte às populações de várias espécies que necessitam de grandes áreas para poder existir.

Para WILCOVE *et al.* (1986), a fragmentação do habitat é o processo pelo qual uma grande e contínua área é tanto reduzida em sua extensão, quanto dividida em duas ou mais partes. É relativamente pouco o que se sabe sobre os efeitos de fragmentação de habitat sobre as comunidades de invertebrados (OFFERMAN *et al.*, 1995; DIDHAM, 1997) e muitos deles podem ser bons indicadores biológicos devido ao seu ciclo vital curto e à baixa resistência a desequilíbrios ambientais (KREMEN *et al.*, 1993; BROWN & HUTCHINGS, 1997).

A Ilha do Governador, como tantas áreas, sofreu e continua sofrendo constantes alterações ambientais, relacionadas principalmente com a expansão urbana. Mesmo assim, apresenta três fragmentos de Mata Atlântica, todos inseridos em áreas militares. Diferentes parâmetros são utilizados para avaliar os impactos ambientais sobre as áreas verdes, dentre os quais pode-se citar a substituição da dipterofauna de muscóideos

silvestres pela sinantrópica. Objetiva-se estudar a diversidade das famílias Calliphoridae, Fanniidae, Muscidae e Sarcophagidae (Diptera) em um fragmento de Mata Atlântica no Rio de Janeiro (RJ) e avaliar as variações temporais desses insetos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Ilha do Governador, Município do Rio de Janeiro, em fragmento de Mata Atlântica localizado em uma área da Marinha do Brasil (22° 49' 3" – 22° 49' 54" S; 43° 10' – 43° 12' 36" W), com aproximadamente quatro hectares.

Para a captura dos dípteros muscóides, foram utilizadas armadilhas descritas por FERREIRA (1978) e modificadas por KHOURI (1995), empregando como isca sardinha com 48 horas de exposição ambiental.

Realizaram-se duas coletas mensais no período de julho de 2001 a junho de 2002. No local de coleta foram montadas quatro armadilhas, contendo cada uma 100 g de isca e colocadas a 50 cm do solo, distanciadas pelo menos 5 m entre si.

Após um período de 24 horas de exposição, as armadilhas foram retiradas e os espécimens coletados levados ao Laboratório de Diptera do Museu Nacional, Rio de Janeiro, para identificação.

Os espécimens foram identificados com o auxílio de microscópio estereoscópio e utilização de chaves de identificação específicas, para califorídeos (MELLO, 2003);

faniídeos (ALBUQUERQUE *et al.*, 1981) e muscídeos (CARVALHO & COURI, 2002). A identificação dos sarcófagídeos foi efetuada com o auxílio da Dra. Cátia de Mello-Patiu, do Setor de Díptera do Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Os dados climatológicos de temperatura e de pluviosidade referentes ao período de coleta foram obtidos através da página eletrônica da FUNDAÇÃO GEO-RIO (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 3.440 exemplares de 45 espécies (Tab. I). O número pode ser considerado pequeno, mas TURNER (1996) constatou que quanto menor o fragmento, menor o número de espécies e menor a densidade, apesar das exceções (LOMAN & VON SCHANTZ, 1991; LUCZAK, 1991; PUNTILLA *et al.*, 1994).

Do número total de espécimens, 2.267 pertencem à família Calliphoridae, representando 65,9% do número de indivíduos coletados (Tab. I). Dentre as espécies capturadas, *Chrysomya megacephala* foi a mais numerosa (1349; 59,5%) e mais constante, segundo índice proposto por BODENHEIMER (1955) (Tab. II). Esta espécie teve seu pico no verão, quando foram obtidos 535 indivíduos, tendo sido a mais abundante nos estudos de D'ALMEIDA & LOPES (1983), que a consideraram sinantrópica na região metropolitana do Rio de Janeiro.

É importante ressaltar que somente na segunda metade da década de 1970 que *C. megacephala* foi introduzida no continente americano (GUIMARÃES *et al.*, 1978, 1979; BAUMGARTNER & GREENBERG, 1984). Esta espécie, junto com outros califorídeos introduzidos, dispersou-se rapidamente, causando um declínio

significativo em populações nativas (GUIMARÃES *et al.*, 1979; BAUMGARTNER & GREENBERG, 1984; DEAR, 1985). Segundo PRADO & GUIMARÃES (1982), *C. megacephala* é uma espécie r-estrategista, de hábito alimentar generalista, daí a possibilidade de se adaptar em variados ambientes, inclusive em fragmentos de mata. Segundo DIDHAM *et al.* (1996), as espécies generalistas e oportunistas respondem melhor às mudanças ambientais do que as especialistas.

*Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *C. putoria* (Wiedemann, 1830) e *Phaenicia eximia* (Wiedemann, 1819), também pertencentes à família Calliphoridae, foram consideradas constantes (Tab. II). *Chrysomya albiceps* foi a segunda espécie mais coletada, com 546 exemplares, sendo 281 deles (51,46% do total de indivíduos da espécie) coletados no período de inverno (Tab. II). Outro fator que provavelmente contribuiu para a sua alta abundância, foi o fato da espécie ser uma k-estrategista, com larvas incorporando de forma máxima o alimento, em um período curto de tempo (PRADO & GUIMARÃES, 1982). Segundo D'ALMEIDA & LOPES (1983), foi mais coletada em peixe, sendo rara na mata e o sucesso em sua disseminação pelo país pode estar associado ao hábito predador de suas larvas.

*Chrysomya putoria* teve apenas 66 exemplares coletados, sendo a espécie menos abundante do gênero (Tab. II). Teve sua maior representatividade na primavera, quando foram coletados 35 indivíduos. Segundo MADEIRA *et al.* (1982), possui ampla variação de ambientes ecológicos, contrariando trabalhos anteriores que destacavam-na como sinantrópica (LINHARES, 1981a; FERREIRA, 1978; D'ALMEIDA & LOPES, 1983). Há que se ressaltar que a classificação utilizada por MADEIRA *et al.* (1982) varia de acordo com a zona climática. Segundo FERREIRA (1978), *C. putoria* teria dispersão mais rápida

Tabela I. Abundância absoluta e relativa das famílias de dípteros muscomorfos capturadas sazonalmente durante o período de julho de 2001 a julho de 2002 em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (n, número de indivíduos; %, percentagem das famílias).

Famílias	Estações									
	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Calliphoridae	804	66,34	410	53,81	791	72,90	262	68,77	2267	65,90
Fanniidae	213	17,57	136	17,85	72	6,64	5	1,31	426	12,38
Muscidae	113	9,32	116	15,22	163	15,02	37	9,71	429	12,47
Sarcophagidae	82	6,77	100	13,12	59	5,44	77	20,21	318	9,24
Total	1212	35,23	762	22,15	1085	31,54	381	11,08	3440	100,00

Tabela II. Abundância absoluta e relativa de dípteros muscídeos da família Calliphoridae capturados sazonalmente durante o período de julho de 2001 a julho de 2002 em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (\*, espécies consideradas constantes; n, número de indivíduos; %, percentagem das espécies).

Estações Espécies	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Chloroprocta idioides</i>	0	0,00	1	0,24	116	14,66	3	1,15	120	5,29
<i>Chrysomya albiceps</i> *	281	34,95	79	19,27	98	12,39	88	33,59	546	24,08
<i>C. megacephala</i> *	449	55,85	228	55,61	535	67,64	137	52,29	1349	59,51
<i>C. putoria</i> *	12	1,49	35	8,54	10	1,26	9	3,44	66	2,91
<i>Choiliomyia macellaria</i>	1	0,12	4	0,98	2	0,25	0	0,00	7	0,31
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	13	1,62	11	2,68	2	0,25	5	1,91	31	1,37
<i>H. semidiaphana</i>	2	0,25	1	0,24	2	0,25	0	0,00	5	0,22
<i>Phaenicia eximia</i> *	46	5,72	51	12,44	26	3,29	20	7,63	143	6,31
Total	804	35,47	410	18,09	791	34,89	262	11,56	2267	100,00

que a das outras espécies do gênero no país, entretanto talvez não seja a mais abundante pelos tipos de estratégia por ela adotada.

*Phaenicia eximia* teve coletados 143 exemplares, sendo a terceira espécie mais capturada do gênero (Tab. II). Sua maior representatividade ocorreu na primavera, com 51 indivíduos. Segundo MELLO (1961), *P. eximia* seria, na década de 1950, a espécie mais abundante e com maior população em todo o Brasil, principalmente em ambientes florestais; MADEIRA *et al.* (1982) reiteraram suas palavras com seu estudo em ambiente de mata.

Foram capturados 120 espécimens de *Chloroprocta idioidea* (Towsend, 1935) (Tab. II), entretanto a espécie não se apresentou constante, e sim accidental, com frequência extremamente irregular. Foi coletada em apenas quatro ocasiões, sendo que em uma delas em janeiro, na estação do verão, ocorreu seu pico populacional, com 116 indivíduos. Trata-se de uma espécie de bionomia desconhecida; o pouco que se conhece deve-se a relato do Professor Hugo de Souza Lopes, que encontrou este califorídeo associado a cupinzeiros (Rubens P. de Mello, comunic. pess.). D'ALMEIDA & LOPES (1983) coletaram 76,82% dos indivíduos desta espécie na Floresta da Tijuca, no Rio de Janeiro e 50% deles na estação do verão, enquanto que, no presente trabalho, foram coletados em fragmento de mata, também no mesmo município.

De uma forma geral, a família Calliphoridae foi a mais representativa devido aos números obtidos com as coletas de *C. megacephala*, que provavelmente refletem sua facilidade de adaptação e conseqüente colonização de novos ambientes. Outro fator que pode ter contribuído para tanto é o fato da colônia de pescadores ser contígua

à área de proteção ambiental, o que pode ter facilitado a invasão de moscas consideradas sinantrópicas.

Dos 426 indivíduos da família Fanniidae, 213 (50%) tiveram maior abundância no inverno (Tab. I). Desta família, a única espécie constante foi *Fannia canicularis* (Linnaeus, 1761), com 56 exemplares coletados (Tab. III). Deve ser ressaltada a dificuldade de coletar os exemplares desta espécie, pois os machos não adentravam as armadilhas, ficando "enxameando" do lado de fora e, conseqüentemente, dificultando as identificações posteriores no laboratório, pelo seu baixo número.

Os muscídeos foram mais abundantes no verão, quando 163 (38%) dos 429 indivíduos foram capturados (Tab. I), sendo as espécies consideradas constantes: *Atherigona orientalis* Schiner, 1868; *Neomuscina pictipennis* (Bigot, 1868) e *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp, 1883), com 171, 117 e 74 espécimens coletados, respectivamente (Tab. IV). *Atherigona orientalis* e *S. nudiseta* são, segundo LINHARES (1981b) e D'ALMEIDA (1993), espécies bem adaptadas aos centros urbanos, o que faz crer que suas presenças podem estar associadas à forte pressão da área urbana que circunda a mata ou a uma vantagem competitiva frente a outras espécies. *Neomuscina pictipennis* foi um dos muscídeos mais frequentes (27,27 %) no fragmento de mata estudado. Segundo D'ALMEIDA (1993), foi encontrada apenas em área florestal.

Entre os 318 representantes da família Sarcophagidae, 100 (31,4%) foram mais abundantes na primavera: *Oxysarcodexia amorosa* (Schiner, 1868), *Peckia (Peckia) chrysostoma* (Wiedemann, 1830) e *Sarcodexia lambens* (Wiedemann, 1830) foram as espécies constantes (Tabs. I, V).

Tabela III. Abundância absoluta e relativa de dípteros muscóides da família Fanniidae capturados sazonalmente durante o período de julho de 2001 a julho de 2002 em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (\*, espécies consideradas constantes; n, número de indivíduos; %, percentagem das espécies).

Estações Espécies	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Euryomma carioca</i>	0	0,00	6	4,41	0	0,00	0	0,00	6	1,41
<i>Fannia canicularis</i> *	25	11,74	23	16,91	3	4,17	5	100	56	13,15
<i>F. flavicincta</i>	1	0,47	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,23
<i>F. penicilaris</i>	6	2,82	30	22,06	29	40,28	0	0,00	65	15,26
<i>F. pusio</i>	178	83,57	76	55,88	40	55,56	0	0,00	294	69,01
<i>F. snyderi</i>	0	0,00	1	0,74	0	0,00	0	0,00	1	0,23
<i>F. tumidifemur</i>	3	1,41	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,70
Total	213	50,00	136	31,92	72	16,90	5	1,17	426	100,00

Tabela IV. Abundância absoluta e relativa de dípteros muscóides da família Muscidae capturados sazonalmente durante o período de julho de 2001 a julho de 2002 em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (\*, espécies consideradas constantes; n, número de indivíduos; %, percentagem das espécies).

Estações Espécies	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Atherigona orientalis</i> *	55	48,67	66	56,90	42	25,77	8	21,62	171	39,86
<i>Cyrtoneuropsis fuscicosta</i>	0	0,00	1	0,86	0	0,00	0	0,00	1	0,23
<i>C. gemina</i>	0	0,00	0	0,00	1	0,61	0	0,00	1	0,23
<i>Neomuscina pictipennis</i> *	23	20,35	3	2,59	84	51,53	7	18,92	117	27,27
<i>Ophyra aenescens</i>	1	0,88	6	5,17	6	3,68	0	0,00	13	3,03
<i>O. chalcogaster</i>	5	4,42	1	0,86	2	1,23	3	8,11	11	2,56
<i>O. solitaria</i>	19	16,81	9	7,76	11	6,75	2	5,41	41	9,56
<i>Synthesiomyia nudiseta</i> *	10	8,85	30	25,86	17	10,43	17	45,95	74	17,25
Total	113	26,34	116	27,40	163	38,00	37	8,62	429	100,00

Tabela V. Abundância absoluta e relativa de dípteros muscóides da família Sarcophagidae capturados sazonalmente durante o período de julho de 2001 a julho de 2002 em um fragmento de mata na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, RJ (\*, espécies consideradas constantes; n, número de indivíduos; %, percentagem das espécies).

Estações Espécies	Inverno		Primavera		Verão		Outono		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Adiscochaeta ingens</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,69	0	0,00	1	0,31
<i>Euboettcheria collusor</i>	0	0,00	2	2,00	1	1,69	0	0,00	3	0,94
<i>Helicobia morionella</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	0,63	2	0,63
<i>H. pilipleura</i>	1	1,22	0	0,00	1	1,69	1	0,31	3	0,94
<i>H. rapax</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,31	1	0,31
<i>Lipoptilocnema crispula</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,31	1	0,31
<i>Oxysarcodexia amorosa</i> *	7	8,54	17	17,00	5	8,47	4	1,26	33	10,38
<i>O. culmiforceps</i>	1	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,31
<i>O. diana</i>	7	8,54	12	12,00	0	0,00	2	0,63	21	6,60
<i>O. fluminensis</i>	3	3,66	2	2,00	1	1,69	2	0,63	8	2,52
<i>O. thornax</i>	6	7,32	7	7,00	1	1,69	8	2,52	22	6,92
<i>O. timida</i>	4	4,88	0	0,00	2	3,39	1	0,31	7	2,20
<i>O. xanthosoma</i>	1	1,22	6	6,00	5	8,47	0	0,00	12	3,77
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	1	1,22	13	13,00	5	8,47	4	1,26	23	7,23
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i> *	30	36,59	28	28,00	26	44,07	18	5,66	102	32,08
<i>Peckiamyia abnormalis</i>	1	1,22	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,31
<i>Ravinia belforti</i>	2	2,44	0	0,00	0	0,00	2	0,63	4	1,26
<i>Sarcodexia lambens</i> *	13	15,85	10	10,00	7	11,86	16	5,03	46	14,47
<i>S. occidua</i>	0	0,00	0	0,00	1	1,69	2	0,63	3	0,94
<i>Sarcofahrtiopsi cuneata</i>	4	4,88	0	0,00	2	3,39	10	3,14	16	5,03
<i>Sarconeiva fimbriata</i>	0	0,00	1	1,00	0	0,00	0	0,00	1	0,31
<i>Sarcophagula canuta</i>	1	1,22	2	2,00	1	1,69	3	0,94	7	2,20
Total	82	25,79	100	31,45	59	18,55	77	24,21	318	100,00

Houve correlação negativa entre o número total de indivíduos e a umidade relativa do ar (-0,76), e negativa entre esse mesmo número de exemplares e as médias de temperatura (-0,11) e pluviosidade (-0,07) nas estações do ano.

Com os resultados obtidos, pode-se inferir que, apesar de estar em uma área protegida, o fragmento de mata encontra-se impactado, devido à presença significativa das espécies consideradas urbanas da região metropolitana do Rio de Janeiro, em detrimento das consideradas nativas e, de uma forma geral, isso deve ter ocorrido devido à dificuldade de recolonização dos fragmentos após as populações originais terem desaparecido (LOVEJOY *et al.*, 1986; BIERREGAARD *et al.*, 1992). Outro fato importante que ocorre em fragmentos e pode ter acontecido no local em questão é a diminuição da oferta de alimentos para as espécies nativas (PRIMACK & RODRIGUES, 2001), o que facilita a invasão por espécies mais generalistas e adaptadas a ambientes que tiveram interferência antrópica (SOULÉ, 1990), como por exemplo, *C. megacephala*.

**Agradecimentos.** À Marinha do Brasil, por permitir nosso acesso e a realização do estudo dentro de uma de suas instalações, à Dra. Márcia Souto Couri e Dra. Cátia de Mello-Patiu (Museu Nacional do Rio de Janeiro) pela orientação e pela identificação dos sarcófagídeos, respectivamente.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, D. DE O.; PAMPLONA, D. & CARVALHO, C. J. B. 1981. Contribuição ao conhecimento dos *Fannia* R.-D., 1830 da Região Neotropical (Diptera, Fanniidae). **Arquivos do Museu Nacional** 56:9-34.
- BAUMGARTNER, O. L. & GREENBERG, B. 1984. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. **Journal of Medical Entomology** 21:105-113.
- BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A. DOS & HUTCHINGS, R. W. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience** 42:859-866.
- BODENHEIMER, F. S. 1955. **Precis d'écologie animal**. Paris, Payot. 315p.
- BROWN, K. S. & HUTCHINGS, R. W. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. In: LAURANCE, W. F. & BIERREGAARD, R. O., JR. eds. **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Chicago, University of Chicago. p.91-110.
- CARVALHO, C. J. B. & COURI, M. S. 2002. Part I. Basal Groups. In: CARVALHO, C. J. B. org. **Muscidae (Diptera) of the neotropical region - taxonomy**. Curitiba, UFPR. p.17-126.
- D'ALMEIDA, J. M. 1993. Dípteros calíptros (Muscidae) da região metropolitana do Rio de Janeiro, RJ. **Revista Brasileira de Zoologia** 8(1-4):7-16.
- D'ALMEIDA, J. M. & LOPES, H. S. 1983. Sinantropia de dípteros muscóides (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro** 6(1):39-48.
- DEAR, J. P. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Zoologia** 3(3):109-169.
- DIDHAM, R. K. 1997. An overview of invertebrate responses to forest fragmentation. In: WATT, A. D.; STORK, N. E. & HUNTER, M. D. eds. **Forests and Insects**. Londres, Chapman and Hall. p.301-318.
- DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E. & DAVIS, A. J. 1996. Insects in fragmented forests: a functional approach. **Trends in Ecology and Evolution** 11:255-260.
- FERREIRA, M. J. M. 1978. Sinantropia de dípteros muscóides de Curitiba, Paraná. I. Calliphoridae. **Revista Brasileira de Biologia** 38(2):445-454.
- FUNDAÇÃO GEO-RIO. 2002. Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/georio/>>. Acesso em: 08.2002.
- GUIMARÃES J. H.; PRADO, A. P. & BURALLI, G. M. 1979. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** 23(4):245-255.
- GUIMARÃES J. H.; PRADO, A. P. & LINHARES, A. X. 1978. Three newly introduced blowfly species in Southern Brazil (Diptera, Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** 22(1):53-60.
- KHOURI, A. 1995. Notas sobre a confecção de uma rede de coleta



- e armadilha especialmente para dípteros calíptros em lixo. **Boletim del Museu Entomológico de la Universidad del Valle** 3:55-59.
- KREMEN, C.; COLWELL, R. K.; ERWIN, T. L.; MURPHY, D. D.; NOSS, R. F. & SANJAYAN, M. A. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology** 7:796-808.
- LINHARES, A. X. 1981a. Synanthropy of Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 25(3):189-215.
- . 1981b. Synanthropy of Muscidae, Fanniidae and Anthomyiidae (Diptera) in the city of Campinas, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 25(4):231-243.
- LOMAN, J. & VON SCHANTZ, T. 1991. Birds in a farmland - more species in small than in large habitat island. **Conservation Biology** 5:176-188.
- LOVEJOY, T. E.; BIERREGARD, R. O.; RYLANDS, A. B., JR.; MALCOM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; BROWN, K. S., JR.; POWELL, A. H.; POWELL, G. N. V.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. 1986. Edge and other effects of isolation of Amazon forests fragmentations. In: SOULÉ, M. E. **Conservation Biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland, Sinauer. p.257-285.
- LUCZAK, J. 1991. The role of forest islands in distribution and dynamics of the araneae communities. **Ekologia Polska** 39:517-543.
- MADEIRA, N. G.; DIAS, E. S. & MASCARENHAS, C. S. 1982. Contribuição ao conhecimento da fauna de Calliphoridae (Diptera) sinantrópicos de Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Entomologia** 26(2):137-140.
- MELLO, R. P. 1961. Contribuição ao estudo do gênero *Phaenicia* (R.D., 1963) (Diptera, Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 59:259-278.
- . 2003. Chave para a identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. **Entomologia y Vectores** 10(2):255-268.
- MYERS, N. 1986. Tropical deforestation and a mega-extinction spasm. In: SOULÉ, M. E. **Conservation Biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland, Sinauer. p.394-409.
- OFFERMAN, H. L.; DALE, V. H.; PEARSON, S. M.; BIERREGAARD, R. O., JR. & O'NEILL, R. V. 1995. Effects of forest fragmentation on neotropical fauna: current research and data availability. **Environmental Reviews** 3:191-211.
- PAGLIA, A. P.; MARCO, P., JR.; COSTA, F. M.; PEREIRA, R. F. & LESSA G. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12(1):67-79.
- PRADO, A. P. & GUIMARÃES, J. H. 1982. Estado atual de dispersão e distribuição do gênero *Chrysomya* Robineau-Desvoidy na Região Neotropical (Diptera: Calliphoridae). **Revista Brasileira de Entomologia** 26(3/4):225-231.
- PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina, Planta. 328p.
- PUNTILLA, P.; HAILA, Y.; NIEMELA, J. & PAJUNEN, T. 1994. Ant communities in fragments of old-growth taiga and managed surroundings. **Annales Zoologici Fennici** 31:131-144.
- SOULÉ, M. 1990. The onslaught of alien species and other challenges in the coming decades. **Conservation Biology** 4:233-239.
- TURNER, I. M. 1996. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of Applied Ecology** 33:200-209.
- WILCOVE, D. S.; McLELLAN, C. H. & DOBSON, A. P. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: SOULÉ, M. E. ed. **Conservation Biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland, Sinauer. p.237-256.