

PUBLIC HEALTH

Sazonalidade e Atividade Diurna de Tabanidae (Diptera: Insecta) de Dossel na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, AM

ALDENIRA F. OLIVEIRA, RUTH L.M. FERREIRA E JOSÉ A. RAFAEL

Coordenação de Pesquisas em Entomologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, C. postal 478 69011-970, Manaus, AM; aldenira@inpa.gov.br, ruth@inpa.gov.br, jarafael@inpa.gov.br

Neotropical Entomology 36(5):790-797 (2007)

Seasonality and Diurnal Activity of Tabanidae (Diptera: Insecta) of Canopy in the Adolpho Ducke Forested Reserve, Manaus, Amazonas State, Brazil

ABSTRACT - The seasonality and diurnal flight activity of tabanids from canopy was studied at Ducke Reserve, in the county of Manaus, Amazonas State, Brazil, using a suspended trap installed at 20 m above the soil, connected to the carbon dioxide gas cylinder. During one day, twice monthly collects of Tabanidae were taken from April 2000 to June 2001. The material was collected from the trap in intervals of 2h and placed in plastic tubes. A total of 955 individuals, corresponding to thirty species were collected. *Philipotabanus stigmatalis* (Kröber) (37.9%) was caught all over the year and showed higher flight activity between 12:00 p.m. and 4:00 p.m. *Acanthocera marginalis* Walker (16.3%) was more abundant in the less rainy months (July to November) with a higher activity period between 10:00 a.m. and 12:00 p.m. *Acanthocera gorayebi* Henriques & Rafael (9.0%) was more abundant in July with more activity between 10:00 a.m. and 12:00 p.m. *Dichelacera damicornis* (Fabricius) (10.9%) was more abundant in the months of heavier rainfall (January, February and April) and showed higher diurnal activity between 10:00 a.m. and 2:00 p.m. *Diachlorus podagricus* (Fabricius) (6.6%) was caught throughout the year except in February and showed higher activity between 10:00 a.m. and 14:00 p.m. The climatic factors when correlated to the tabanids richness just showed significant correlation with precipitation, while the specimens abundance was correlated to humidity and precipitation.

KEY WORDS: Central Amazon, hang trap, daily activity, carbon dioxide

RESUMO - A sazonalidade e periodicidade diurna de vôo de tabanídeos de dossel na Reserva Ducke, Manaus, AM, foram analisadas utilizando-se uma armadilha suspensa instalada a 20 m de altura, conectada a um cilindro de gás carbônico. Realizaram-se coletas quinzenais, com duração de um dia, no período de abril de 2000 a junho de 2001. O material foi retirado da armadilha em intervalos de 2h e acondicionado em tubos plásticos. Coletaram-se 955 indivíduos, correspondendo a trinta espécies. *Philipotabanus stigmatalis* (Kröber) (37,9%) ocorreu ao longo do ano, com maior atividade de vôo entre 12:00h e 16:00h. *Acanthocera marginalis* Walker (16,3%) ocorreu ao longo do ano, sendo mais abundante nos meses menos chuvosos (julho a novembro), com maior atividade no período entre 10:00h e 12:00h. *Acanthocera gorayebi* Henriques & Rafael (9,0%) foi mais abundante em julho, com maior atividade entre 10:00h e 12:00h. *Dichelacera damicornis* (Fabricius) (10,9%) ocorreu nos meses de maior precipitação (janeiro, fevereiro e abril), com maior atividade diurna entre 10:00h e 14:00h. *Diachlorus podagricus* (Fabricius) (6,6%) ocorreu ao longo de todo o ano exceto em fevereiro, mostrando maior atividade entre 10:00h e 14:00h. Os fatores climáticos, quando correlacionados com a riqueza de tabanídeos, somente mostraram correlação com a precipitação; enquanto a abundância dos espécimes foi correlacionada com a umidade e com a precipitação.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia Central, armadilha suspensa, atividade diária, dióxido de carbono

No Brasil, os estudos de sazonalidade e atividade diurna de tabanídeos foram desenvolvidos principalmente com espécies de ocorrência próxima ao solo utilizando diferentes modelos de armadilhas de interceptação de vôo, tipo Malaise, ou iscas animais (Gorayeb 2000, Ferreira *et al.* 2002, Ferreira & Rafael 2004). As espécies de dossel são

conhecidas por coletas realizadas com armadilhas suspensas com septo preto (Rafael & Gorayeb 1982, Gorayeb 1999), no entanto os períodos de atividades ainda são desconhecidos para algumas espécies. O objetivo deste estudo foi o de conhecer a sazonalidade e a atividade de vôo diurna das espécies mais abundantes de Tabanidae no dossel de uma

floresta primária na Amazônia e verificar sua relação com os fatores climáticos: temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica.

Material e Métodos

O estudo foi realizado de abril de 2000 a junho de 2001, quinzenalmente, entre 6:00h e 18:00h, na Reserva Florestal Adolpho Ducke no município de Manaus, AM, localizada na rodovia AM-010, km 26 (2°55'S/59°59'W). No local estudado, a vegetação é típica de floresta de platô, com árvores de grande porte, de aproximadamente 40 m de altura, com cobertura muito densa de trepadeiras e arbustos (Ribeiro *et al.* 1999).

A armadilha suspensa (Rafael & Gorayeb 1982) foi montada a 20 m de altura (Fig. 1A). Para isso uma corda foi arremessada no ponto desejado para o seu posicionamento. Como atrativo, foi liberado gás carbônico à vazão média de 2 L/min, de um cilindro de CO₂ (Fig. 1B) que ficou no solo conectado à armadilha por um tubo plástico flexível de 5 mm de diâmetro. As amostras foram retiradas da armadilha a cada 2h, acondicionadas em tubos plásticos e mantidas em freezer. Posteriormente, o material foi transportado em caixa de isopor para o Laboratório de Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Os tabanídeos foram contados por intervalos de coleta, separados, alfinetados e identificados. Espécimes testemunhas foram depositados na Coleção de Invertebrados do INPA, em Manaus.

Dados de precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar

e temperatura foram tomados junto ao serviço de meteorologia da Embrapa Amazônia Ocidental, situada próxima à Reserva Ducke, na rodovia AM 10, km 29. Os dados foram obtidos em nível normativo para estações meteorológicas, sendo desta forma, próximos ao solo. Foram feitas correlações entre os fatores climáticos (umidade, temperatura e precipitação) com a abundância e riqueza das espécies utilizando o teste de Spearman (r_s) $P < 0,05$ (Zar 1996), supondo que a tendência da variação dos dados utilizados seja compatível às oscilações no dossel a 20 m de altura.

Resultados e Discussão

O período de coleta, de abril/2000 a junho/2001, foi marcado por chuvas regulares para a região, com precipitação mínima mensal de 74 mm e máxima de 456 mm e médias de temperatura mínima de 25,8°C e máxima de 28,6°C; a média da umidade relativa do ar variou entre 87% e 93%.

Foram coletados 955 indivíduos, pertencentes a 30 espécies de Tabanidae (Tabela 1). As espécies mais abundantes foram: *Philipotabanus stigmatalis* (Kröber), *Acanthocera marginalis* Walker, *Dichelacera damicornis* (Fabricius), *Acanthocera gorayebi* Henriques & Rafael e *Diachlorus podagricus* (Fabricius).

A riqueza de tabanídeos somente foi correlacionada com a precipitação ($r = -0,65$; $P = 0,01$). Enquanto a abundância foi correlacionada com umidade ($r = -0,56$; $P = 0,01$) e precipitação ($r = -0,70$; $P = 0,02$).

P. stigmatalis ocorreu com maior frequência



Fig. 1. A) Armadilha suspensa instalada a 20 m de altura do solo. B) Armadilha suspensa e cilindro de dióxido de carbono com registro controlador de vazão.

Tabela 1. Sazonalidade e abundância de Tabanidae (Diptera) coletados em armadilha suspensa (20 m) com dióxido de carbono, entre abril /2000 e junho /2001 na Reserva Ducke, Manaus, AM.

Espécie	Mês												Total			
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		J		
<i>Phaotabanus cajennensis</i> (Fabricius)	1	2	6	2	4	4	5	3	1	1	2			1	1	28
<i>Fidena pseudoaurimaculata</i> (Lutz)				12	13	1										26
<i>Stypommisa modica</i> (Hine)								13	10	2				1		26
<i>Tabanus trivittatus</i> Fabricius	1	1	1	4		1				1		1			5	15
<i>Dichelacera cervicornis</i> (Fabricius)			1	1	1	2	1	1		1	1			2	1	11
<i>Tabanus sannio</i> Fairchild	1	1	1	1	2			1	3		1			1		11
<i>Diachlorus scutellatus</i> (Macquart)	1		2	2	1	1	1	1	1	1	1			1	1	9
<i>Tabanus occidentalis</i> L.					1			1	1	1	1	1		1		8
<i>Chrysops incisus</i> Macquart			1	1	1					1				1	1	5
<i>Stibasoma fulvohirtum</i> (Wiedemann)				1	1	1	1	1		1	1			1		5
<i>Leucotabanus albovarius</i> (Walker)								1	1	3						4
<i>Stibasoma currani</i> Philip						4										4
<i>Stypommisa glandicolor</i> (Lutz)					1	1	3									4
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i> (Fabricius)				1	1									1	1	4
<i>Tabanus discus</i> Wiedemann			1								1	1	1	1		4
<i>Tabanus sextriangulus</i> Gorayeb & Rafael		1		1	1	1	1									4
<i>Tabanus piceiventris</i> Rondani					3											3
<i>Fidena kroeberi</i> Fairchild					1			1								2
<i>Tabanus antarcticus</i> L.			1						1							2
<i>Tabanus discifer</i> Walker										1				1		2
<i>Tabanus nematocallus</i> Fairchild			1	1	1											2
<i>Catachlorops overali</i> Fairchild & Rafael															1	1
<i>Chlorotabanus inanis</i> (Fabricius)					1											1
<i>Stibasoma flaviventre</i> (Macquart)					1											1
<i>Tabanus amazonensis</i> (Barreto)									1							1

Continua

Tabela 1. Continuação.

Espécie	Mês												Total			
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		A	M	J
<i>Philopotabanus stigmatalis</i> Kröber	35	36	42	42	12	17	16	27	29	23	21	15	13	26	8	362
	9.7	9.9	11.6	11.6	3.3	44.8	4.4	7.5	8.0	6.4	5.8	4.1	3.6	7.2	2.2	
<i>Acanthocera marginalis</i> Walker			9	30	22	33	30	18	6	2			1	1	4	156
			5.8	19.2	14.1	21.2	19.2	11.5	3.8	1.3			0.6	0.6	2.6	
<i>Dichelacera damicornis</i> Fabricius	5		1				1	10	21	23	19	2	18	5		105
	4.8		1.0				1.0	9.5	20.0	21.9	18.1	1.9	17.1	4.8		
<i>Acanthocera gorayebi</i> Henriques & Rafael			5	27	20	11	6	3	3				1		10	86
			5.8	31.4	23.3	12.8	7.0	3.5	3.5				1.2		11.6	
<i>Diachlorus podagricus</i> Fabricius	1	2	6	11	8	8	6	4	5	1	6		3	1	1	63
	1.6	3.2	9.5	17.5	12.7	12.7	9.5	6.3	7.9	1.6						
Total	45	45	72	135	92	89	69	78	83	60	45	26	46	39	31	955
Abundância relativa (%)	4.7	4.7	7.5	14.1	9.6	9.3	7.2	8.2	8.7	6.3	4.7	2.7	4.8	4.1	3.2	

populacional. Foram coletados 362 exemplares ao longo de todo o ano, com picos seguidos após o período chuvoso, sendo estes em junho e julho do primeiro ano amostral (Tabela 1; Fig. 2A). Era de se esperar que esse comportamento se repetisse em junho do ano subsequente, fato este que não ocorreu. A análise de ocorrência de uma espécie em uma área pode envolver diversos parâmetros físicos e biológicos, no entanto, nenhuma das variações climáticas obtidas poderia ser usada para responder de forma segura o evento ocorrido. De acordo com Enger *et al.* (2006) um processo estocástico é um desses comportamentos não determinísticos de variabilidade nas taxas de crescimento de populações. Essa variabilidade possivelmente é oriunda de características intrínsecas da espécie, determinando aleatoriamente o tamanho populacional dentro de um período de tempo.

O período de menor atividade ocorreu na estação mais seca (Fig. 2A; 3) entre agosto e outubro, quando a temperatura oscilava entre 27°C e 29°C. Quando se analisou a flutuação populacional junto aos fatores climáticos, não houve correlação significativa.

A atividade de vôo diurno de *P. stigmatalis* foi baixa na primeira metade do dia. Às 11:00h mostrou discreto aumento e entre 12:00h e 18:00h a frequência alcançou padrões numéricos maiores e muito semelhantes (Fig. 4A). *P. stigmatalis* é uma espécie amplamente distribuída na região amazônica, presente ao longo de todo o ano, e coletada preferencialmente no dossel de floresta primária (Henriques & Rafael 1999). Foi abundante em armadilha suspensa em área de mata e borda de clareira (Ferreira 2003), entretanto, em coletas realizadas em área de mata, no leste de Belém (Gorayeb 1999), somente um exemplar foi coletado em agosto, a 7 m de altura.

A. marginalis foi a segunda espécie mais abundante com 156 exemplares. Ocorreu com maior frequência entre junho e novembro (Fig. 2B), meses de menor precipitação. Apresentou pico populacional em setembro, quando a temperatura estava em torno de 28,2°C (Figs. 2B e 3). A espécie teve correlação (negativa) com a umidade ($r = -0,53$; $P = 0,04$) e com a precipitação ($r = -0,77$; $P = 0,01$). Foi citada por Henriques & Rafael (1999), sendo bem coletada de maio a fevereiro em floresta primária. Foi coletada por Gorayeb (1999) em armadilha suspensa 15 m.

Ao longo do dia, neste trabalho, a atividade de vôo foi maior entre 10:00h e 12:00h, desaparecendo a partir das 16:00h (Fig. 4B).

D. damicornis foi a terceira espécie mais abundante com 105 exemplares. Ocorreu com maior frequência (Fig. 2C) nos meses da estação chuvosa (Fig. 3). E somente apresentou correlação (positiva) com a precipitação ($r = 0,55$; $P = 0,04$). A atividade de vôo diurno predominante foi entre 10:00h e 16:00h com pico entre 10:00h e 12:00h (Fig. 4C). A espécie está bem distribuída na Amazônia, com preferência pelo dossel da floresta primária e clareira antrópica (Ferreira 2003). Em estudos realizados por Gorayeb (1999) em área de floresta, utilizando armadilha suspensa, foi a espécie mais abundante com picos populacionais em setembro e novembro, ocorrendo em diferentes estratos 1,6, 7, 15 e 23 metros.

A. gorayebi foi a quarta espécie mais abundante, com 86 indivíduos. Ocorreu principalmente nos meses mais secos,

Tabela 2. Frequência de Tabanidae (Diptera) coletados ao longo do dia em armadilha suspensa (20 m) com dióxido de carbono, entre abril /2000 e junho /2001 na Reserva Ducke, Manaus, AM.

Espécie/hora	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	Total
<i>Phaeotabanus cajennensis</i> (Fabricius)	1	2	6	12	6	1	28
<i>Fidena pseudoaurimaculata</i> (Lutz)		8	11	4	2	1	26
<i>Stypommisa modica</i> (Hine)		5	3	7	8	3	26
<i>Tabanus trivittatus</i> Fabricius		1	10	3		1	15
<i>Dichelacera cervicornis</i> (Fabricius)		1	5	3	2		11
<i>Tabanus sannio</i> Fairchild		1	4	3	3		11
<i>Diachlorus scutellatus</i> (Macquart)			3	4	1	1	9
<i>Tabanus occidentalis</i> L.	1		2	1	4		8
<i>Chrysops incisus</i> Macquart		1	1	2		1	5
<i>Stibasoma fulvohirtum</i> (Wiedemann)		1	2	1	1		5
<i>Leucotabanus albovarius</i> (Walker)				1	1	2	4
<i>Stibasoma currani</i> Philip		1	1	2			4
<i>Stypommisa glandicolor</i> (Lutz)				1	2	1	4
<i>Poeciloderas quadripunctatus</i> (Fabricius)		1		1	2		4
<i>Tabanus discus</i> Wiedemann		2	1		1		4
<i>Tabanus sextriangulus</i> Gorayeb & Rafael			3		1		4
<i>Tabanus piceiventris</i> Rondani			1	1	1		3
<i>Fidena kroeberi</i> Fairchild	1		1				2
<i>Tabanus antarcticus</i> L.	1	1					2
<i>Tabanus discifer</i> Walker		2					2
<i>Tabanus nematocallus</i> Fairchild			1		1		2
<i>Catachlorops overali</i> Fairchild & Rafael					1		1
<i>Chlorotabanus inanis</i> (Fabricius)						1	1
<i>Stibasoma flaviventre</i> (Macquart)			1				1
<i>Tabanus amazonensis</i> (Barreto)			1				1
<i>Philipotabanus stigmatalis</i> (Kröber)	7	3	11	115	111	115	362
	1,9	0,8	3,0	31,8	30,7	31,8	
<i>Acanthocera marginalis</i> Walker	1	10	72	53	20	0	156
	0,6	6,4	46,2	34,0	12,8		
<i>Dichelacera damicornis</i> Fabricius	2	7	42	25	16	13	105
	1,9	6,7	40,0	23,8	15,2	12,4	
<i>Acanthocera gorayebi</i> Henriques & Rafael	0	5	40	32	9	0	86
		5,8	46,5	37,2	10,5		
<i>Diachlorus podagricus</i> Fabricius	0	3	22	18	12	8	63
		4,8	34,9	28,6	19,0	12,7	
Total	14	55	244	289	205	148	955
Abundância relativa %	1,5	5,8	25,5	30,3	21,5	15,5	

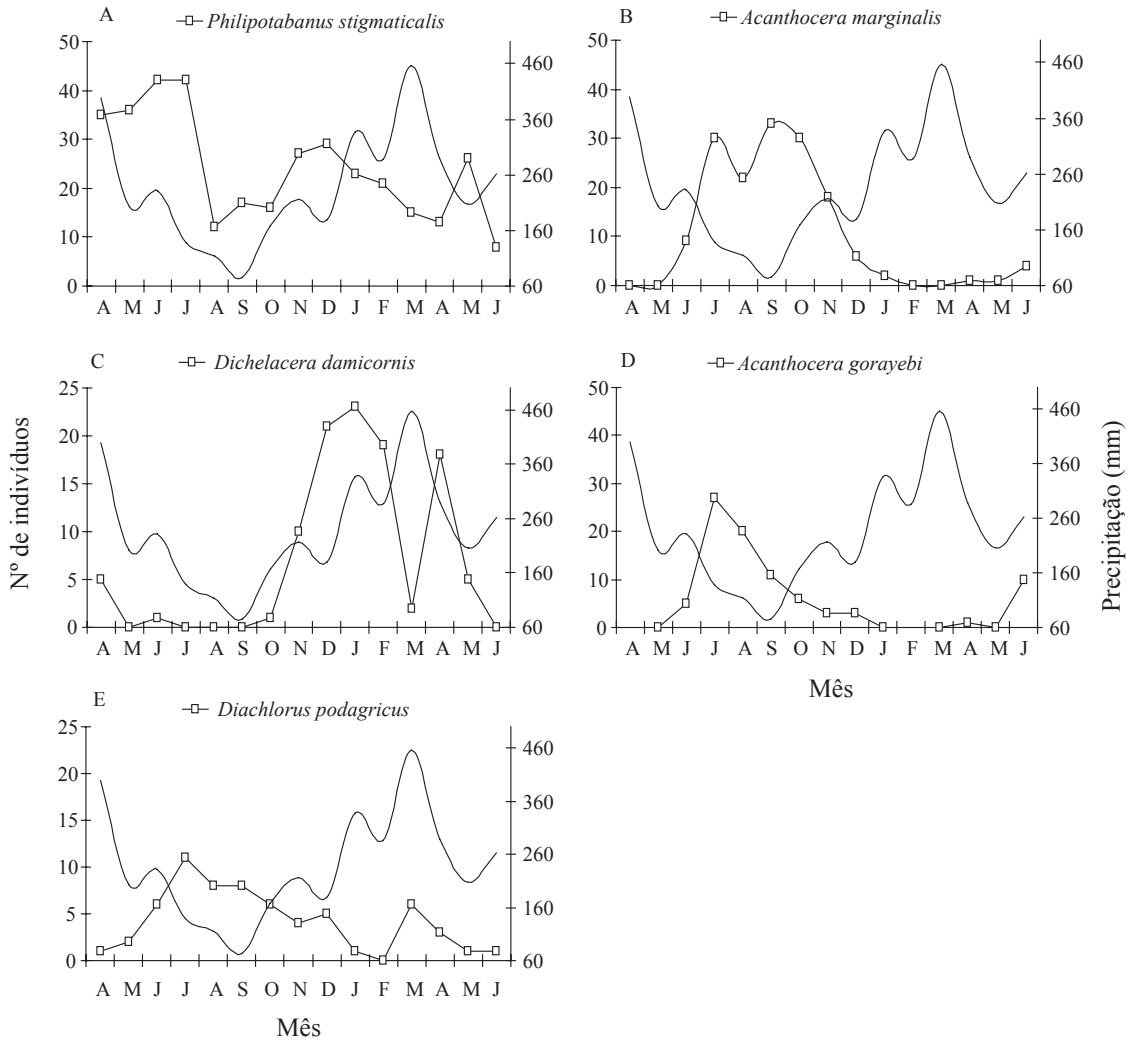


Fig. 2. Flutuação sazonal das espécies mais abundantes de Tabanidae coletadas de abril /2000 a junho /2001 na Reserva Ducke, Manaus, AM.

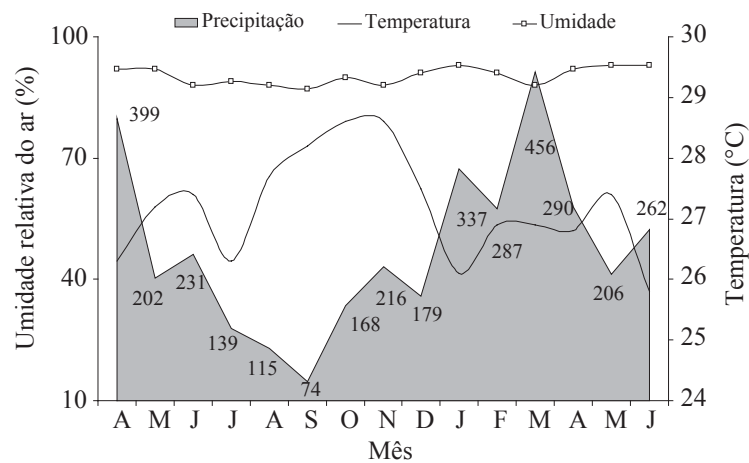


Fig. 3. Dados de temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) obtidos de abril/2000 a junho/2001 na Estação Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM.

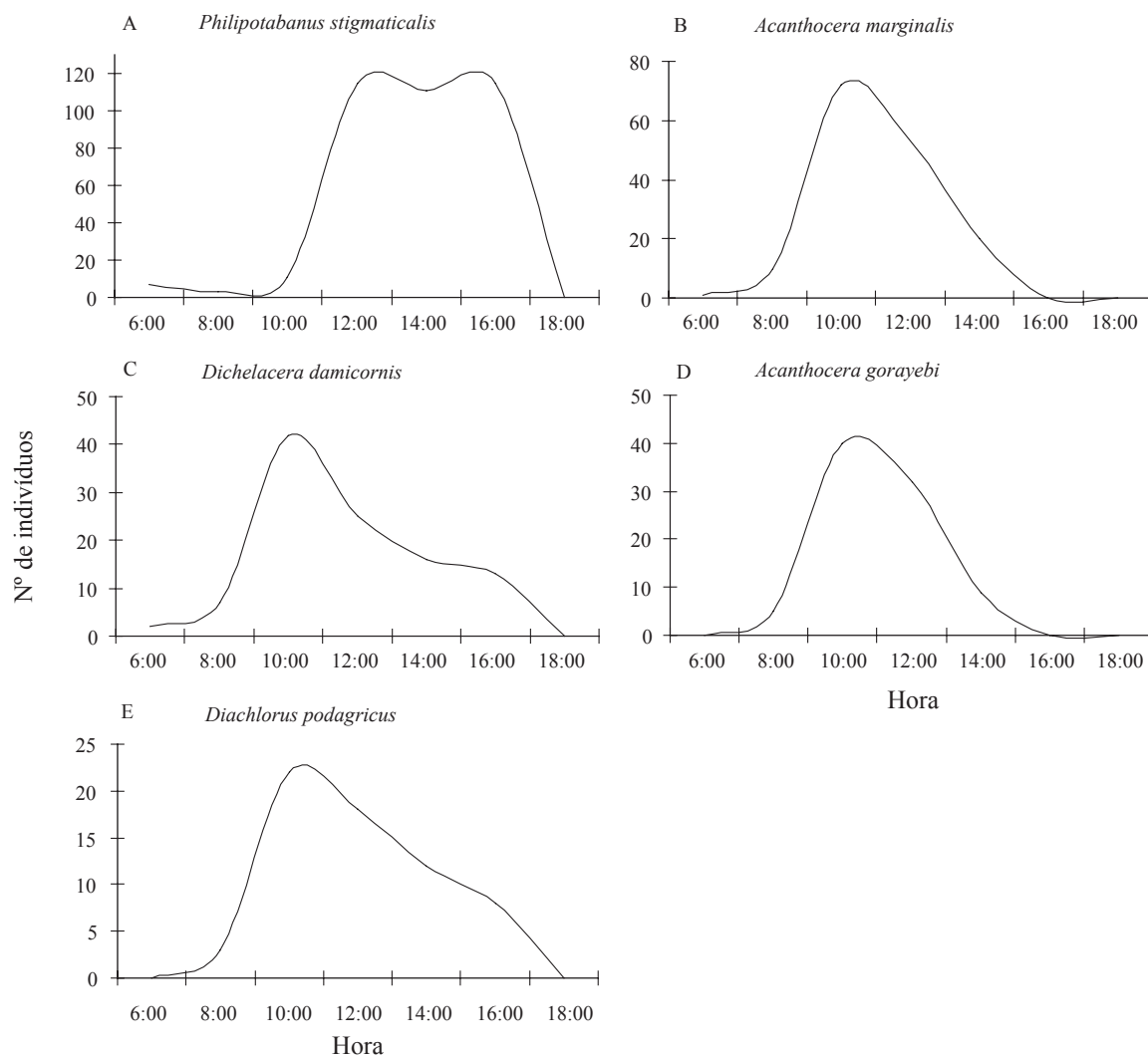


Fig. 4. Atividade diurna das espécies mais abundantes de Tabanidae coletadas de abril /2000 a junho /2001 na Reserva Ducke, Manaus, AM.

com pico em julho e menor atividade no período chuvoso (janeiro a março), recuperando a atividade em junho do segundo ano (Figs. 2D, 3). Apresentou correlação significativa (negativa) com a precipitação ($r = -0,72$; $P = 0,01$). *A. gorayebi* possui ampla distribuição na região amazônica (Henriques 1999) ocorrendo em floresta de dossel de abril a dezembro (Henriques & Rafael 1999), e em dossel de mata e clareira antrópica a 25 m (Ferreira 2003). A atividade de vôo diurno iniciou cerca de 8:00h, com maior frequência entre 10:00h e 14:00h e pico entre 10:00h e 12:00h, diminuindo a partir das 16:00h (Fig. 4D). Ataca principalmente em área aberta, nas horas mais quentes, secas e com mais luz (Gorayeb 2000).

D. podagricus foi a quinta espécie mais abundante com 63 indivíduos. Foi registrada ao longo de todo o ano com discreto pico populacional em julho (Fig. 2E). A espécie teve correlação (negativa) com a umidade ($r = -0,79$; $P = 0,01$) e com a precipitação ($r = -0,62$; $P = 0,01$). Foi coletada por

Gorayeb (1999) principalmente a 23 m de altura. Ferreira (2003) coletou em suspensão alta na mata a 25 m. Neste trabalho, sua atividade de vôo diurno se iniciou cerca de 8:00h, com maior frequência populacional entre 10:00h e 16:00h (Fig. 4E), e pico entre 10:00h e 12:00h.

O presente estudo demonstrou que a utilização de armadilha suspensa no dossel, acompanhada da liberação de dióxido de carbono, é eficiente para a coleta de Tabanidae, o que facilita estudos de sazonalidade e de periodicidade diurna para as espécies mais abundantes. No entanto, para as espécies que ocorrem com baixa frequência e por curtos períodos é necessário que se façam capturas em diferentes habitats e estratos que possibilitem a determinação segura da ocorrência diurna e sazonal no dossel. Ao longo do dia, *P. stigmatalis* foi mais representativa na parte da tarde em relação às outras espécies, que mostraram padrão de atividade semelhante, sendo mais ativas da metade da manhã até o início da tarde. Esse comportamento possivelmente

reflete um mecanismo evolutivo que diminui a competição inter-específica de *P. stigmatalis*, espécie mais abundante, no período estudado. A sazonalidade das espécies mais abundantes pode ter sido influenciada pela quantidade de chuvas e pela umidade do ar. Entretanto, para minimizar erros na interpretação do conhecimento ecológico se fazem necessárias maiores amostragens e considerações microclimáticas estratificadas.

Agradecimentos

Aos técnicos João Vidal, Jailson Vidal e Jéferson Silva pela ajuda nos trabalhos de campo e a Sheyla Couceiro pela ajuda na análise estatística.

Referências

- Engen, S., O. Bakke & A. Islam 1998. Demographic and environmental stochasticity - concepts and definitions. *Biometrics* 54: 840-846.
- Ferreira, R.L.M. 2003. Preferência alimentar, atividade de vôo diurna e anual, comportamento de ataque, preferência por habitat e idade fisiológica de adultos de mutucas (Diptera: Tabanidae) na Amazônia Central, Brasil. Tese de doutorado, INPA/FUA, Manaus, xv + 163p.
- Ferreira, R.L.M., A.L. Henriques & J.A. Rafael. 2002. Activity of tabanids (Insecta: Diptera: Tabanidae) attacking the reptiles *Caiman crocodiles* (Linn.) (Alligatoridae) and *Eunectes murinus* (Linn.) (Boidae), in the Central Amazon, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 97: 133-136.
- Ferreira, R.L.M. & J.A. Rafael. 2004. Activity of tabanids (Diptera, Tabanidae) attacking a domestic duck - *Cairina moschata* Linnaeus (Aves, Anatidae), introduced in a forest area in the Central Amazon, Manaus, Brazil. *Rev. Bras. Entomol.* 48: 283-286.
- Gorayeb, I.S. 1993. Tabanidae (Diptera) da Amazônia. XI - Sazonalidade das espécies da Amazônia oriental e correlação com fatores climáticos. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.* 9: 241-281.
- Gorayeb, I.S. 1999. Tabanidae (Diptera) of the Amazon. XIV. Vertical stratification in an Eastern Amazonian Forest, p.367-386. In J.F. Burger (ed.), Contributions to the knowledge of Diptera. A collection of articles on Diptera. Commemorating the life and work of Graham B. Fairchild. *Memoirs on Entomology, International*, v. 14, Associated Publishers, Gainesville, 646p.
- Gorayeb, I.S. 2000. Tabanidae (Diptera) da Amazônia. XVI - Atividade diurna de hematofagia de espécies da Amazônia Oriental, em áreas de mata e pastagens, correlacionada com fatores climáticos. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Zool.* 16: 23-63.
- Henriques, A.L. & J.A.R. Rafael. 1999. Tabanidae (Diptera) from Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brazil, with description of two new species of *Diachlorus* Osten Sacken, p. 195-222. In J.F. Burger (ed.), Contributions to the knowledge of Diptera. A collection of Diptera commemorating the life and work of Graham B. Fairchild. *Memoirs on Entomology International*, Vol. 14, Associated Publishers, Gainesville, 646p.
- Rafael, J.A. 1982. Ocorrência sazonal e abundância relativa de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Amazonas. *Acta Amazonica* 12: 225-229.
- Rafael, J.A. & I.S. Gorayeb. 1982. Tabanidae (Diptera) da Amazônia. I. Uma nova armadilha suspensa e primeiros registros de mutucas de copa de árvores. *Acta Amazonica* 12: 232-236.
- Rafael, J.A. & J.D. Charlwood. 1980. Idade fisiológica, variação sazonal e periodicidade diurna de quatro populações de Tabanidae (Diptera) no Campus Universitário, Manaus, Brasil. *Acta Amazonica* 10: 907-927.
- Ribeiro, J.E.L. da S., M.J.G. Hopkins, A. Vicentini, C.A. Sothers, M.A. da S. Costa, J.M. Brito, M.A.D. de Souza, L.H.P. Martins, L.G. Lohmann, P.A.C.L. Assunção, E. da C. Pereira, C.F. da Silva, M.R. Mesquita & L.C. Procópio. 1999. Flora da Reserva Ducke - Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA-DFID, 816 p.
- Zar, J. 1996. Biostatistical analysis. 3ª edition. Prentice Hall, local, 662p.

Received 20/IV/06. Accepted 27/III/07.