

## ASPECTOS DA ECOLOGIA DOS FLEBÓTOMOS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RIO DE JANEIRO. IV. FREQUÊNCIA MENSAL EM ARMADILHAS LUMINOSAS (DIPTERA, PSYCHODIDAE, PHLEBOTOMINAE)

GUSTAVO MARINS DE AGUIAR, MAURÍCIO LUIZ VILELA,  
PEDRO D'ALMEIDA SCHUBACK,  
THAIS SOUCASAUX & ALFREDO CARLOS R. DE AZEVEDO

*Durante dois anos completos – outubro de 1981 a setembro de 1983 – capturamos flebótomos em armadilhas luminosas no Parque Nacional da Serra dos Órgãos. As armadilhas eram colocadas, semanalmente, em pontos estratégicos na floresta, sempre no mesmo local e hora, ficando expostas por 12 horas. Foram gastas 732 horas e obtidos 2.730 flebótomos pertencentes a 17 espécies, quatro do gênero *Brumptomyia* França & Parrot, 1921 e 13 do gênero *Lutzomyia* França, 1924. A proporção de machos em relação ao número total foi de 76,3%. As espécies *L. barrettoi*, *L. ayrozai* e *L. hirsuta* corresponderam a 95% do total, sendo que a primeira somou quase o dobro de exemplares das outras duas juntas. *L. ayrozai* foi a mais numerosa na época quente e úmida e *L. hirsuta* na mais fria e seca, do mesmo modo que *L. barrettoi*, sendo que esta só ocorreu nesta época do ano. O número de espécies e espécimens foi bem maior na área B, onde as armadilhas foram colocadas perto do solo, próximas a tocas de animais silvestres, do que na área A, onde foram instaladas afastadas do solo, em local de vegetação mais fechada e perto de árvores com raízes tabulares. Após o repouso pós-alimentar, na procura de locais adequados para a postura, acreditamos que as fêmeas tenham maior atração pela fonte luminosa, pois verificamos um número considerável de fêmeas grávidas. Também em armadilhas luminosas constatamos que a lua nova foi mais favorável à coleta de flebótomos e a lua cheia a de menor rendimento.*

Palavras-chave: flebótomos – ecologia – Parque Nacional da Serra dos Órgãos  
– armadilhas luminosas

O estudo da frequência mensal em armadilhas luminosas é o quarto de uma série de trabalhos que estamos apresentando correspondentes ao projeto sobre a ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Dados sobre as preferências alimentares das fêmeas de flebótomos bem como abrigos e criadouros naturais serão apresentados em outros artigos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Durante alguns meses, utilizamos comparativamente as armadilhas luminosas Chaniotis e o modelo idealizado por Falcão (1981). Inicialmente a primeira apresentou resultados mais favoráveis, porém com as alterações que fizemos no mecanismo da segunda, foi estabelecido um equilíbrio. Optamos pela armadilha Falcão, pelo fato de ser alimentada por pilhas, de fácil transporte e inquebrável (Fig. 1).

Suspensas por fios de náilon e colocadas em pontos estratégicos na floresta, sempre no mesmo local e hora, as armadilhas eram ligadas às 18h e desligadas às 6h da manhã seguinte. No primeiro ano, de outubro de 1981 a setembro de 1982, foram instaladas a 1 m do solo, perto de árvores com raízes tabulares, com vegetação densa, em local que denominamos área A, e no segundo ano, de outubro de 1982 a setembro de 1983, em outro lugar que designamos área B, quase ao nível do solo, num afloramento de rocha (gneiss) onde se encontram várias tocas de animais silvestres, provavelmente de tatu.

A descrição da armadilha de Falcão, com as modificações introduzidas por nós é a seguinte (Fig. 2): um tubo cilíndrico, opaco, de PVC, do tipo usado para condução de água e esgoto, de 20cm de comprimento e 10cm de diâmetro, com a abertura superior livre, e a inferior obstruída por uma fina malha de náilon montada entre dois aros de aproximadamente 3 cm de largura. Tais aros, obtidos cortando-se um tubo semelhante ao descrito, são seccionados para diminuir seu diâmetro, possibilitando o encaixe no interior do cilindro. Na abertura inferior deste, adapta-se uma

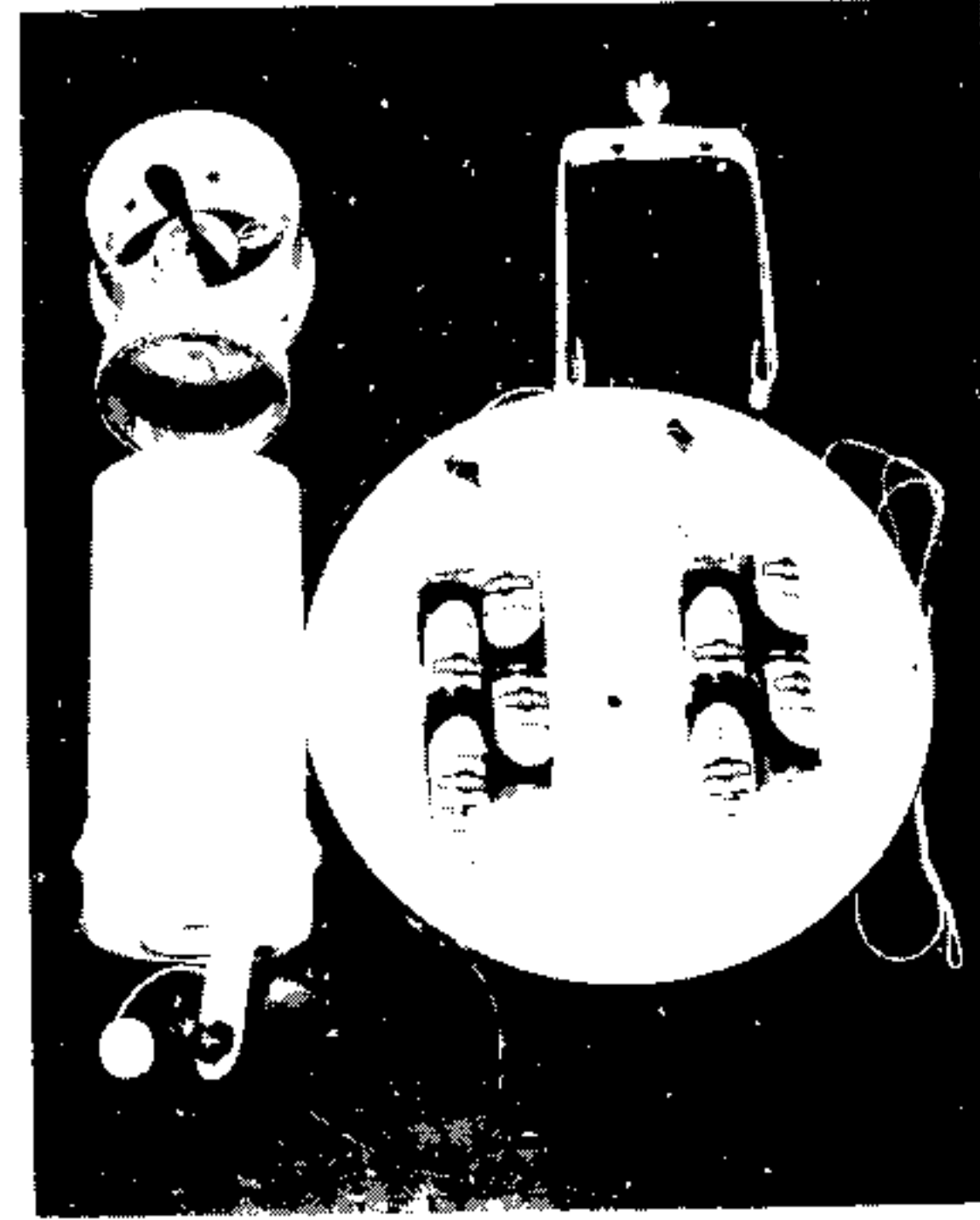
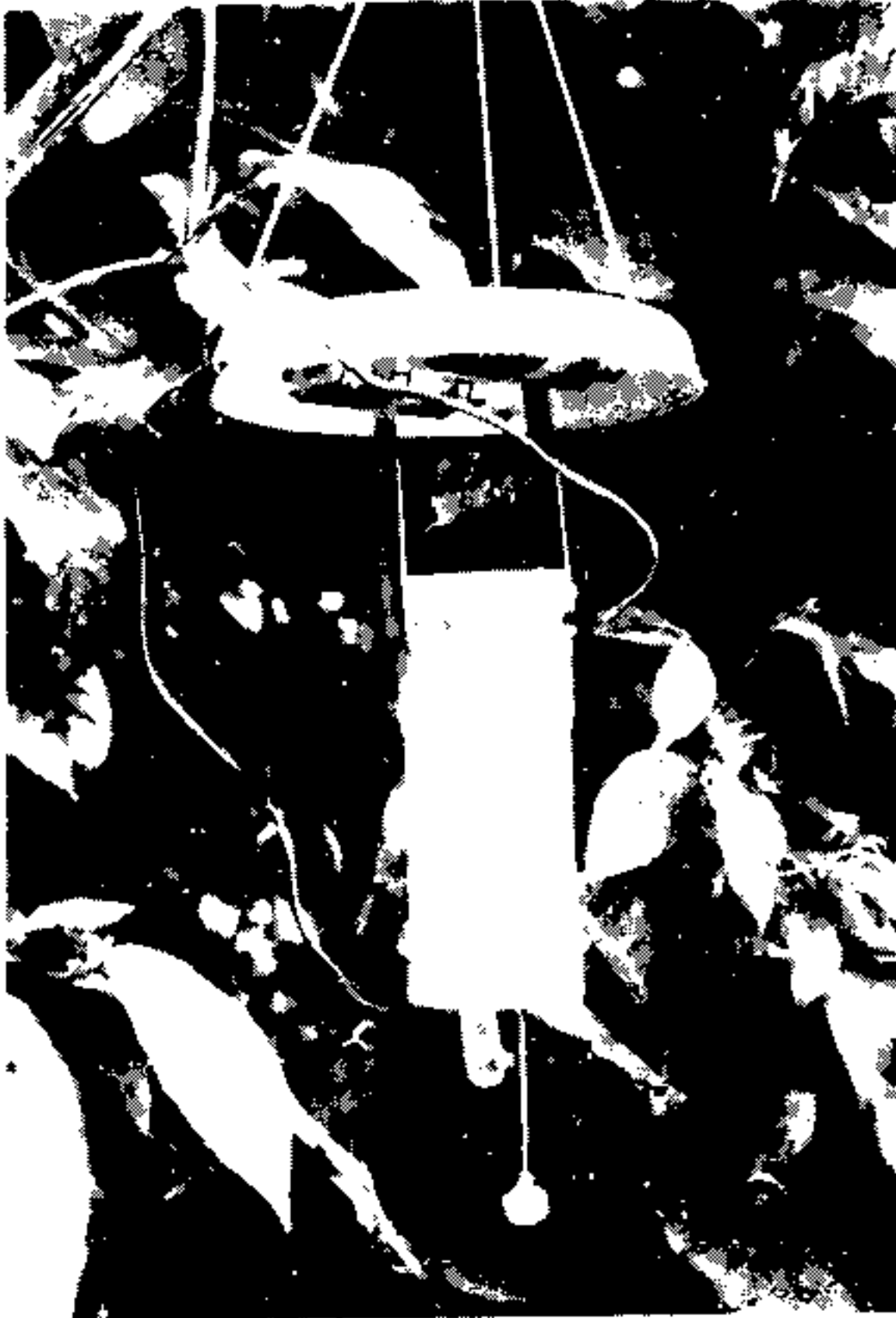
---

Trabalho realizado com o auxílio do CNPq. Parte da Tese de Mestrado (G.M.A.).

Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Entomologia, Caixa Postal 926, 20000 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Recebido para publicação em 17 de abril e aceito em 28 de junho de 1985.

luva para tubo de esgoto de 10cm, onde está preso um motor de 6v, no qual se liga uma hélice de plástico utilizada em aeromodelismo. A abertura superior do cilindro é vedada por uma tampa, para cano de esgoto de 10cm, dotada de um orifício central, onde é conectado, por meio de uma rosca, um cano também de PVC do tipo sifão para lavatório. Na tampa está um suporte do mesmo material destinado a receber o encaixe de uma lâmpara de 6v. A fonte de energia consta de oito pilhas de 1,5v, cada uma, adaptadas em suportes, fixos na própria tampa de proteção, de onde saem dois circuitos, um para o motor com quatro pilhas e outro para a lâmpada também servida por quatro pilhas grandes.



**Fig. 1:** armadilha Falcão instalada na floresta. **Fig. 2:** armadilha Falcão desmembrada mostrando algumas alterações – A: prato de PVC protetor de chuvas. B: suportes de material plástico, presos no prato protetor, contendo quatro pilhas para alimentação do motor e quatro para a lâmpada. C: hélice de aeromodelismo.

As alterações que introduzimos nessa armadilha foram as que seguem: a) troca da tampa protetora, que era de alumínio, por outra de PVC usada como suporte de vaso de xaxim. Esta medida tornou a armadilha mais prática para o transporte; b) substituição da caixa de madeira, que ficava presa à tampa e da qual saíam os circuitos paralelos, para adaptar suportes de material plástico, do tipo usado em rádio de pilha, na própria proteção da armadilha. Com isso, evitamos o constante mau contato das pilhas dentro da caixa de madeira; c) modificação de toda a fonte de energia, adaptando mais duas pilhas grandes para o motor, ficando este e a lâmpada com quatro pilhas cada um. Evitamos, deste modo, que o motor parasse durante as horas de exposição da armadilha; d) troca da hélice de latão por outra utilizada em aeromodelismo. Tal medida proporcionou uma movimentação mais adequada para a coleta de pequenos insetos.

A armadilha funcionava do seguinte modo: os fios eram conectados em seus respectivos suítes. Atraídos pela luz, os insetos entravam pelo orifício inferior aspirados pela movimentação da hélice presa a um eixo no motor. Ao término da captura, desligávamos a lâmpada e o motor e fechávamos o orifício de entrada dos insetos. O protetor de chuvas era destacado, para facilitar o transporte, e nele era repousado o corpo da armadilha até chegar à casa que nos servia de abrigo.

Na própria armadilha, transportávamos os insetos ainda vivos; no laboratório eram entorpecidos com algodão embebido em clorofórmio colocado na abertura onde se encontra o motor. Após alguns minutos, destacando a tampa superior do corpo da armadilha, transferíamos os insetos para as placas de petri com álcool, nas quais processávamos a triagem do material, separando os flebotomos dos outros insetos, a olho desarmado ou na lupa. Os flebotomíneos eram passados para uma outra placa com potassa a 10%, a qual já possuía um rótulo referente à captura. O procedimento seguinte é o mesmo descrito no primeiro trabalho da série (Aguiar & Soucasaux, 1984).

## RESULTADOS

Na Tabela I apresentamos a lista de espécies por ordem decrescente de frequência. Em 732 horas foram capturados 2.730 flebótomos de 17 espécies, quatro do gênero *Brumptomyia* França & Parrot, 1921 e 13 do gênero *Lutzomyia* França, 1924, sendo 645 fêmeas e 2.085 machos, respectivamente 23,7% e 76,3% do total. As espécies *L. barrettoi*, *L. ayrozai* e *L. hirsuta* corresponderam, respectivamente, a 46%, 29% e 20% do total, e as outras 14 a 5%.

TABELA I

Número e percentual de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1983. Total de horas de captura: 732

Espécie	Fêmea	Macho	Total	
			Número	Percentual
<i>L. barrettoi</i>	94	1.170	1.264	46,0
<i>L. ayrozai</i>	204	582	786	29,0
<i>L. hirsuta</i>	320	220	540	20,0
<i>B. guimaraesi</i>	5	87	92	3,0
<i>B. cardosoi</i>	—	20	20	1,0
<i>L. fischeri</i>	7	—	7	0,2
<i>B. troglodytes</i>	—	4	4	0,1
<i>L. lanei</i>	4	—	4	0,1
<i>B. sp.</i>	3	—	3	0,1
<i>L. shannoni</i>	3	—	3	0,1
<i>L. sp. 2</i>	2	—	2	0,1
<i>L. edwardsi</i>	—	1	1	0,0
<i>L. sp. 1</i>	1	—	1	0,0
<i>L. rupicola</i>	—	1	1	0,0
<i>L. monticola</i>	1	—	1	0,0
<i>L. amarali</i>	1	—	1	0,0
<i>L. sp. 3</i>	1	—	1	0,0
<b>Total</b>	<b>645</b>	<b>2.085</b>	<b>2.730</b>	<b>100</b>

TABELA II

Número mensal de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1983.

Espécie	1981/1982		1982/1983																			
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
<i>B. cardosoi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	16	—	—	—	—	—	20
<i>B. guimaraesi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	11	4	62	—	6	—	7	5	87
<i>B. troglodytes</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	4
<i>B. sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	—
<i>L. fischeri</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	7	—
<i>L. sp. 1</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
<i>L. ayrozai</i>	—	—	7	69	89	392	27	50	1	4	19	21	32	23	28	22	1	—	—	1	204	582
<i>L. hirsuta</i>	—	—	3	3	2	9	6	8	1	2	39	36	39	27	154	73	70	58	6	4	320	220
<i>L. sp. 2</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>L. shannoni</i>	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
<i>L. edwardsi</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>L. barrettoi</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	15	37	8	67	4	92	50	888	16	86	—	—	93	1170
<i>L. lanei</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	4	—
<i>L. amarali</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>L. monticola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
<i>L. rupicola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
<i>L. sp. 3</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
<b>Total</b>	—	—	10	72	91	401	39	59	17	43	69	125	77	157	239	1064	96	152	7	12	645	2085
Horas gastas	114*	—	48	—	60	—	60	—	72	—	60	—	72	—	84	—	72	—	60	—	—	732

\*Foram gastas 48hs. em cada mês, durante o período de 1981/1982. F = Fêmeas; M = Machos.

Como mostramos na Tabela II, durante o primeiro trimestre (nos dois anos), as capturas foram negativas, apesar de serem gastas 144 horas. Tal fato foi ocasionado pelas chuvas intermitentes que caíram sobre a região serrana nesse período. Com relação às espécies *L. ayrozai* e *L. hirsuta* verificamos que foram as únicas a comparecerem em armadilhas luminosas nos meses de janeiro e fevereiro. Durante o período quente e úmido, o número de fêmeas foi inferior ao de machos, porém a partir de maio e no período mais frio e seco (junho, julho e agosto) foi superior. As fêmeas de *L. hirsuta* foram mais freqüentes que os machos, na proporção de 59,2%. A espécie *L. barrettoii*, a mais numerosa, não ocorreu no verão, mas compareceu no outono e com maior densidade durante o inverno.

Na Tabela III representamos a média mensal de exemplares. A mais elevada durante o verão foi registrada em fevereiro, e o pico máximo em julho, no inverno, pela alta freqüência de *L. barrettoii* nesta estação.

Na Tabela IV mostramos os resultados do primeiro ano de funcionamento das armadilhas na área A. Em 360 horas foram capturados 474 flebotomíneos, sendo 58% do sexo masculino. Ocorreram oito espécies, das quais *L. hirsuta* foi a mais numerosa, apresentando uma proporção de 59% de machos. Segue-se a ela *L. ayrozai*, que teve 75% de indivíduos do sexo masculino. As duas juntas representaram 91,5% do total dos flebotomos obtidos nessa área. É importante ressaltar que o número de fêmeas foi maior para *L. hirsuta*, em virtude desta espécie ser mais numerosa no inverno.

Na Tabela V observamos que as médias apresentaram dois picos: o primeiro em fevereiro graças à atividade de *L. ayrozai* e o segundo (pico máximo) em julho em razão do amplo domínio de *L. hirsuta*.

TABELA III

Média mensal, por 10 horas de captura, de flebotomos coletados em armadilhas luminosas, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1983

Espécie	1981/1982		1982/1983																				
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>B. cardosoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	1,9	-	-	-	-	-	-	0,2
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	1,5	0,4	7,3	-	0,8	-	1,1	0,0	1,1	
<i>B. troglodytes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,1	-	-	-	-	0,0
<i>B. sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. fischeri</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. ayrozai</i>	-	-	1,4	14,3	14,8	65,3	4,5	8,3	0,1	0,5	3,1	3,5	4,4	3,1	3,3	2,6	0,1	-	-	0,1	2,7	7,9	
<i>L. hirsuta</i>	-	-	0,6	0,6	0,3	1,5	1,0	1,3	0,1	0,2	6,5	6,0	5,4	3,7	18,3	8,6	9,7	8,0	1,0	0,6	4,3	3,0	
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. edwardsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. barrettoii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	4,8	1,3	11,1	0,5	12,7	6,0	105,7	2,2	11,9	-	-	1,2	15,9	
<i>L. lanei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,1	-	0,2	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. amarali</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. monticola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. rupicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	0,0	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	0,0	-
Total	-	-	2,0	15,0	15,1	66,8	6,5	9,8	2,3	5,9	11,5	20,8	10,6	21,8	28,4	126,6	13,3	21,1	1,1	2,0	8,0	28,4	

F = Fêmeas; M = Machos.

TABELA IV

Número mensal de flebotomos coletados em armadilhas luminosas, na área A do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1982

Espécie	1981		1982																				
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	3	
<i>L. fischeri</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	
<i>L. ayrozai</i>	-	-	2	28	8	64	17	21	-	-	3	9	11	6	5	13	-	-	-	-	-	46	141
<i>L. hirsuta</i>	-	-	-	2	-	3	1	4	-	-	12	17	19	15	87	36	21	27	2	1	-	142	105
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>L. barrettoii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1	6	-	3	4	8	-	2	-	-	-	5	26
<i>L. lanei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-
Total	-	-	2	30	8	67	20	25	-	7	16	32	30	24	96	58	24	30	3	2	199	275	
Horas gastas	72*		24		24		24		36		24		36		36		36		48		360		

\* Foram gastas 24 horas, em cada mês, durante o período de 1981. F = Fêmeas; M = Machos.

TABELA V

Média mensal por 10 horas de captura, de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, na área A do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1982

Espécie	1981		1982																				
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2	-	0,2	-	0,0	-
<i>L. fischeri</i>	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. ayrozai</i>	-	-	0,8	11,6	3,3	26,6	7,0	8,7	-	-	1,2	3,7	3,0	1,6	1,3	3,6	-	-	-	-	-	1,2	3,9
<i>L. hirsuta</i>	-	-	-	0,8	-	1,2	0,4	1,6	-	-	5,0	7,0	5,2	4,1	24,1	10,0	5,8	7,5	0,4	0,2	3,9	2,9	
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. barrettoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	0,4	2,5	-	0,8	1,1	2,2	-	0,5	-	-	-	0,1	0,7
<i>L. lanei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,0	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	0,0	-
Total	-	-	0,8	12,5	3,3	27,9	8,3	10,4	-	1,9	6,6	13,3	8,3	6,6	26,6	16,1	6,6	8,3	0,6	0,4	5,5	7,6	

F = Fêmeas; M = Machos

TABELA VI

Número mensal de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, na área B do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1982 a setembro de 1983.

Espécie	1982		1983																				
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>B. cardosoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	16	-	-	-	-	-	-	20
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	11	4	61	-	5	-	6	5	-	84	
<i>B. troglodytes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	4	
<i>B. sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	
<i>L. fischeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	
<i>L. sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	
<i>L. ayrozai</i>	-	-	5	41	81	328	10	29	1	4	16	12	21	17	23	9	1	-	-	1	158	441	
<i>L. hirsuta</i>	-	-	3	1	2	6	5	4	1	2	27	19	20	12	67	37	49	31	4	3	178	115	
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
<i>L. edwardsi</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>L. barrettoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	15	30	7	61	4	89	46	880	16	84	-	-	-	88	
<i>L. lanei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3	
<i>L. amarali</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
<i>L. monticola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	
<i>L. rupicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	
Total	-	-	8	42	83	334	19	34	17	36	53	93	47	133	143	1006	72	122	4	10	446	1810	
Horas gastas	72*		24		36		36		36		36		36		48		36		12		372		

\* Foram gastas 24 horas, em cada mês, durante o período de 1982. F = Fêmeas; M = Machos.

Na Tabela VI revelamos os resultados do segundo ano de exposição das armadilhas na área B. Nas 372 horas em que ficaram ativadas, foram obtidos 2.256 exemplares pertencentes a 16 espécies, das quais *L. barrettoi* foi a mais numerosa, seguida de *L. ayrozai* e *L. hirsuta*. As três juntas representaram 95% do total coletado. As espécies *B. sp.*, *L. fischeri*, *L. sp.1*, *L. sp.2*, *L. shannoni*, *L. lanei*, *L. amarali* e *L. monticola*, que corresponderam apenas a 0,6% do total, foram representadas nas armadilhas, somente, por fêmeas. *L. hirsuta*, tal como ocorreu na área A, compareceu com número maior de fêmeas, 60,7%. Notamos também a presença de outras espécies do gênero *Brumptomyia* e o aumento bastante significativo de exemplares de *L. barrettoi*. Isso pode ser explicado pelo conhecido tipo de abrigo freqüentado por estas espécies, ou seja, buracos no solo. Assim sendo, a proximidade das armadilhas a esses locais propiciou que o número de espécimens sofresse um acentuado aumento.

Na Tabela VII verificamos médias mais elevadas em fevereiro, contudo as mais altas foram registradas em julho decorrentes da grande densidade de *L. barrettoi*. Ressaltamos, no entanto, que as médias menores ocorreram no final do verão (março) e início da primavera (setembro).

Na Fig. 3 indicamos a atividade mensal de machos e fêmeas em relação ao total das capturas feitas nos dois anos. Verificamos que as médias daqueles foram superiores durante todos os meses, com exceção de setembro, mês em que se equivaleram. Excluindo junho, as médias das fêmeas acompanharam as dos machos.

TABELA VII

Média mensal, por 10 horas de captura, de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, na área B do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1982 a setembro de 1983

Espécie	1982		1983																				
	Out./Dez.		Jan.		Fev.		Mar.		Abr.		Mai.		Jun.		Jul.		Ago.		Set.		Total		
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>B. cardosoi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	3,3	-	-	-	-	-	-	0,5
<i>B. guimaraesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	3,0	0,8	12,7	-	1,3	-	5,0	0,1	2,2	
<i>B. troglodytes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	0,2	-	-	-	-	0,1
<i>B. sp.</i>	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. fischeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	0,1
<i>L. sp. 1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. ayrozai</i>	-	-	2,0	17,0	22,5	91,1	2,7	8,0	0,2	1,1	4,4	3,3	5,8	4,7	4,7	1,8	0,2	-	-	0,8	4,2	11,8	
<i>L. hirsuta</i>	-	-	1,2	0,4	0,5	1,6	1,3	1,1	0,2	0,5	7,5	5,2	5,5	3,3	13,9	7,7	13,6	8,6	3,3	2,5	4,7	3,0	
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. shannoni</i>	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. edwardsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. barrettoii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	8,3	1,9	16,9	1,1	24,7	9,5	183,3	4,4	23,3	-	-	2,3	30,7	
<i>L. lanei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. amarali</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. monticola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,0
<i>L. rupicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	0,0
Total	-	-	3,3	17,5	23,0	92,7	5,2	9,4	4,7	10,0	14,7	25,8	13,0	36,9	29,7	209,5	20,0	33,8	3,3	8,3	11,9	48,6	

F = Fêmeas; M = Machos.

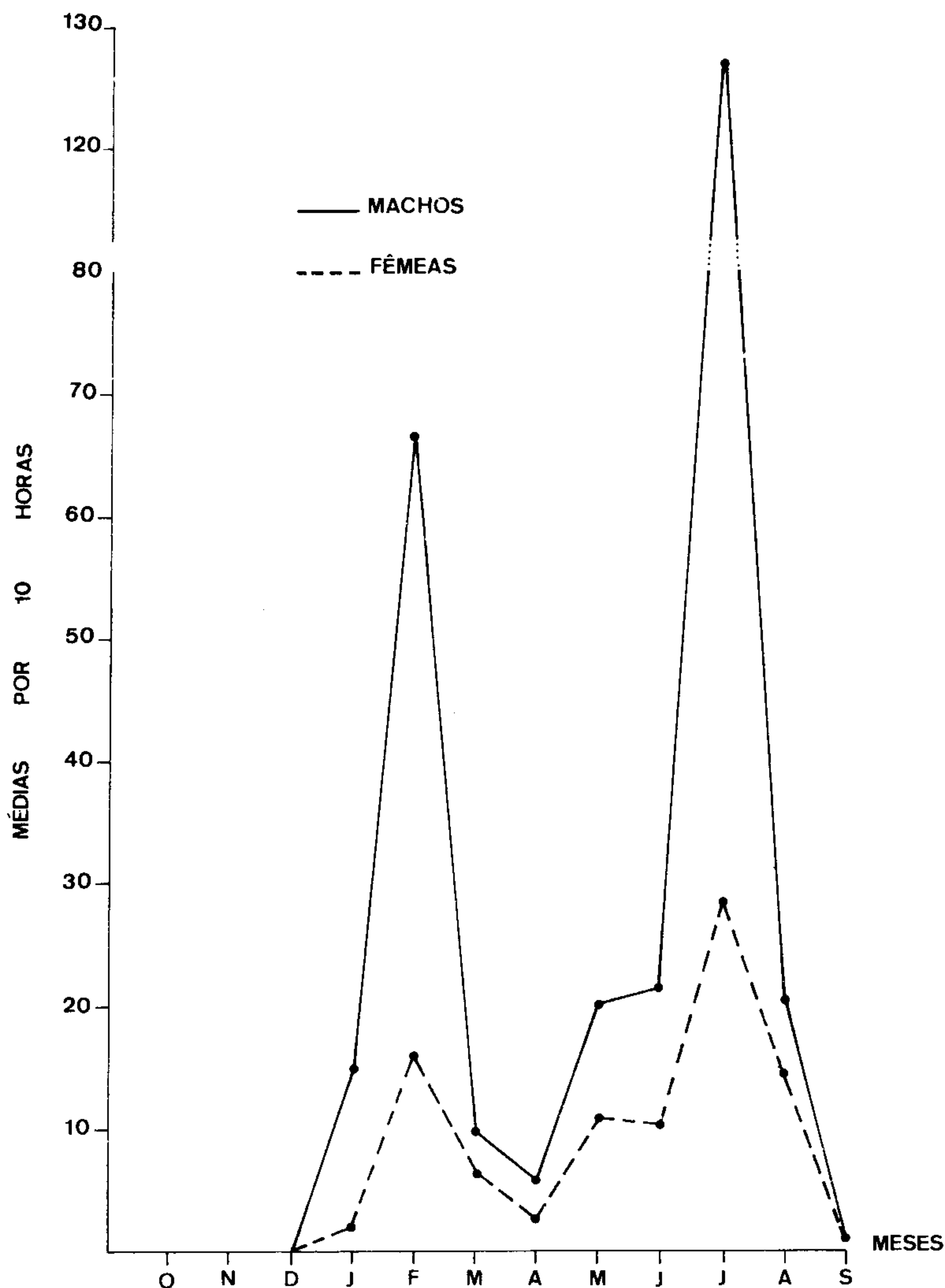


Fig. 3: frequência mensal de toda a fauna de flebótomos capturados em armadilhas luminosas, com relação a machos e fêmeas, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Na Fig. 4 representamos a frequência mensal das três espécies mais numerosas. Observando as médias de *L. barrettoi*, verificamos que a partir de abril, maio e junho aumentaram consideravelmente, e em julho atingiu o pico máximo. Quanto à *L. ayrozai*, que atingiu média mais elevada em fevereiro, caiu bruscamente em março e abril, elevou-se sensivelmente em maio e junho, e foi reduzindo ainda mais nos meses de julho, agosto e setembro. Já *L. hirsuta*, com médias inferiores no período quente e úmido, aumentou gradualmente nos meses mais frios e secos do ano.

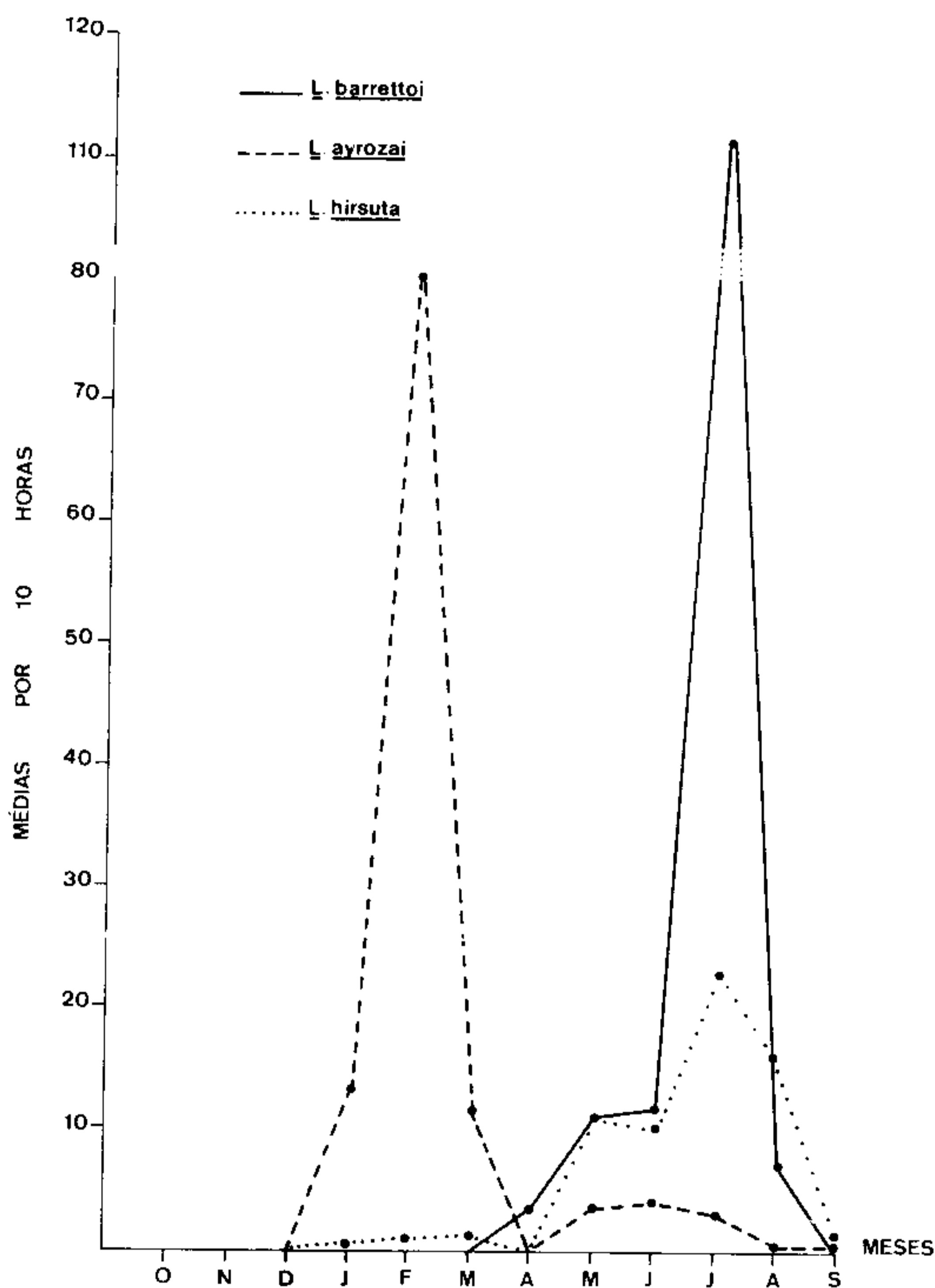


Fig. 4: frequência mensal das espécies *L. barrettoi*, *L. ayrozai* e *L. hirsuta* capturadas em armadilhas luminosas, no período de outubro de 1981 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Na Fig. 5 analisamos as médias de cada ano para o total de flebótomos. Verificamos que as do segundo ano, com exceção de março, foram nos demais meses superiores às do primeiro ano.

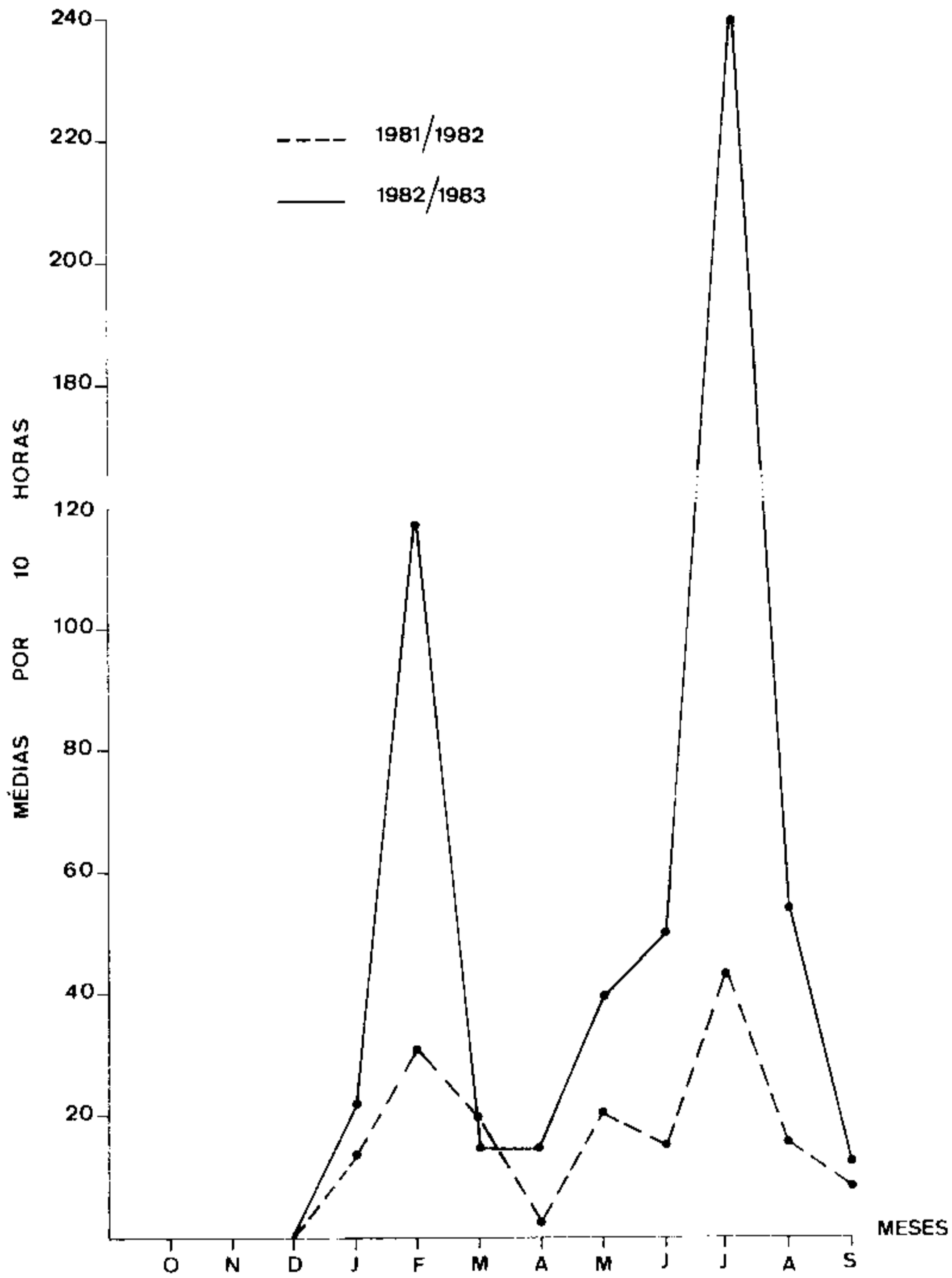


Fig. 5: frequência mensal de toda a fauna de flebótomos capturados em armadilhas luminosas, com relação à área A, no período de outubro de 1981 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.



Indicamos na Fig. 6 a grande diferença existente nas médias de *L. barrettoii* do primeiro para o segundo ano, ressaltando que esta espécie, embora tendo atividade somente durante cinco meses, foi a mais numerosa.

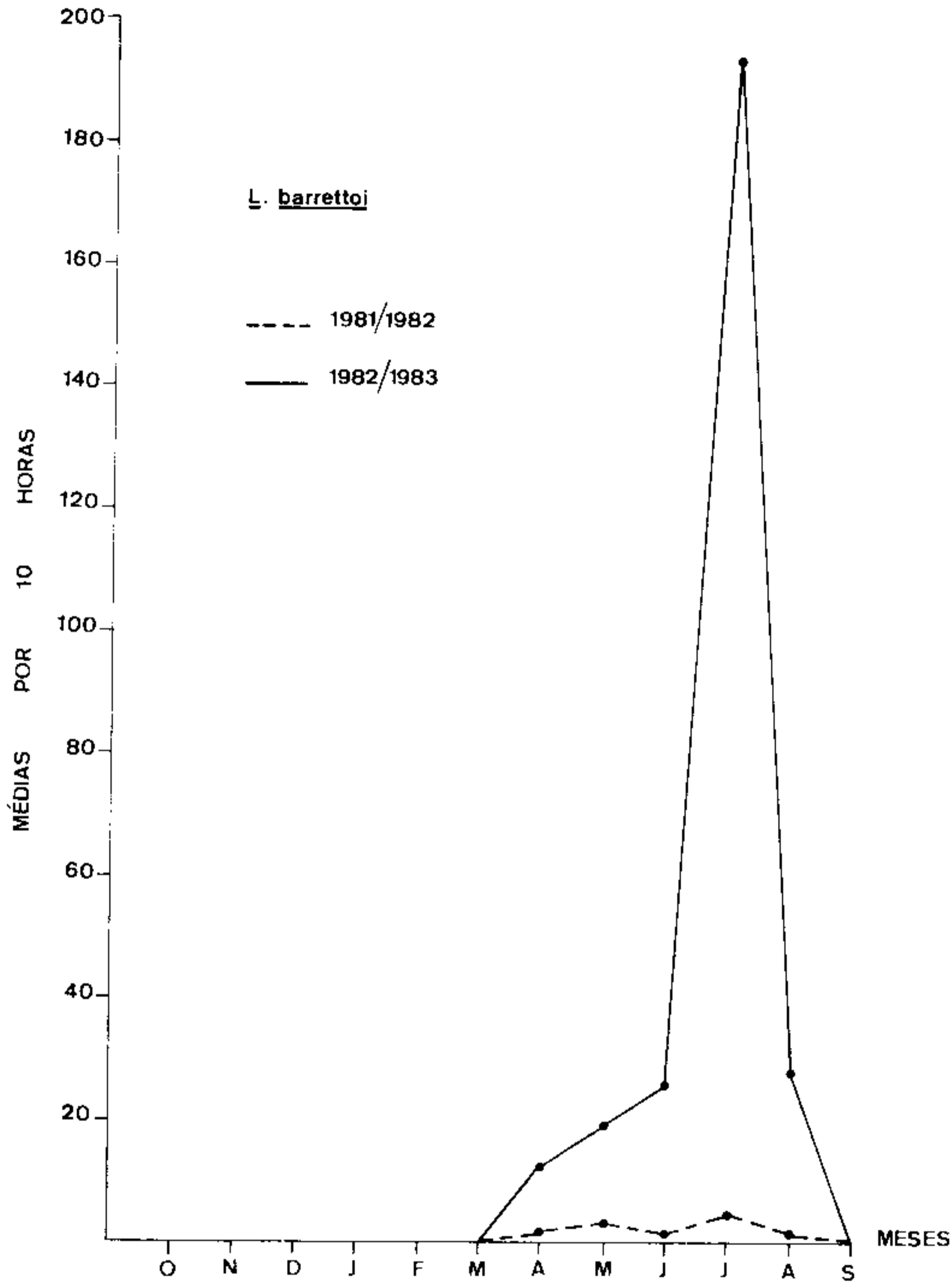


Fig. 6: frequência mensal da espécie *L. barrettoii* capturada em armadilhas luminosas, com relação à área A, no período de outubro de 1981 a setembro de 1982, e à área B, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Na Fig. 7 mostramos as médias de *L. ayrozai* que foram as mais altas no segundo ano, exceto no mês de maio. O pico máximo foi registrado em fevereiro para os dois anos. *L. hirsuta* foi a que representou maior equilíbrio, com médias equivalentes até junho, atingindo o pico máximo em julho (segundo ano); e em agosto e setembro as do primeiro ano suplantaram as do segundo ano.

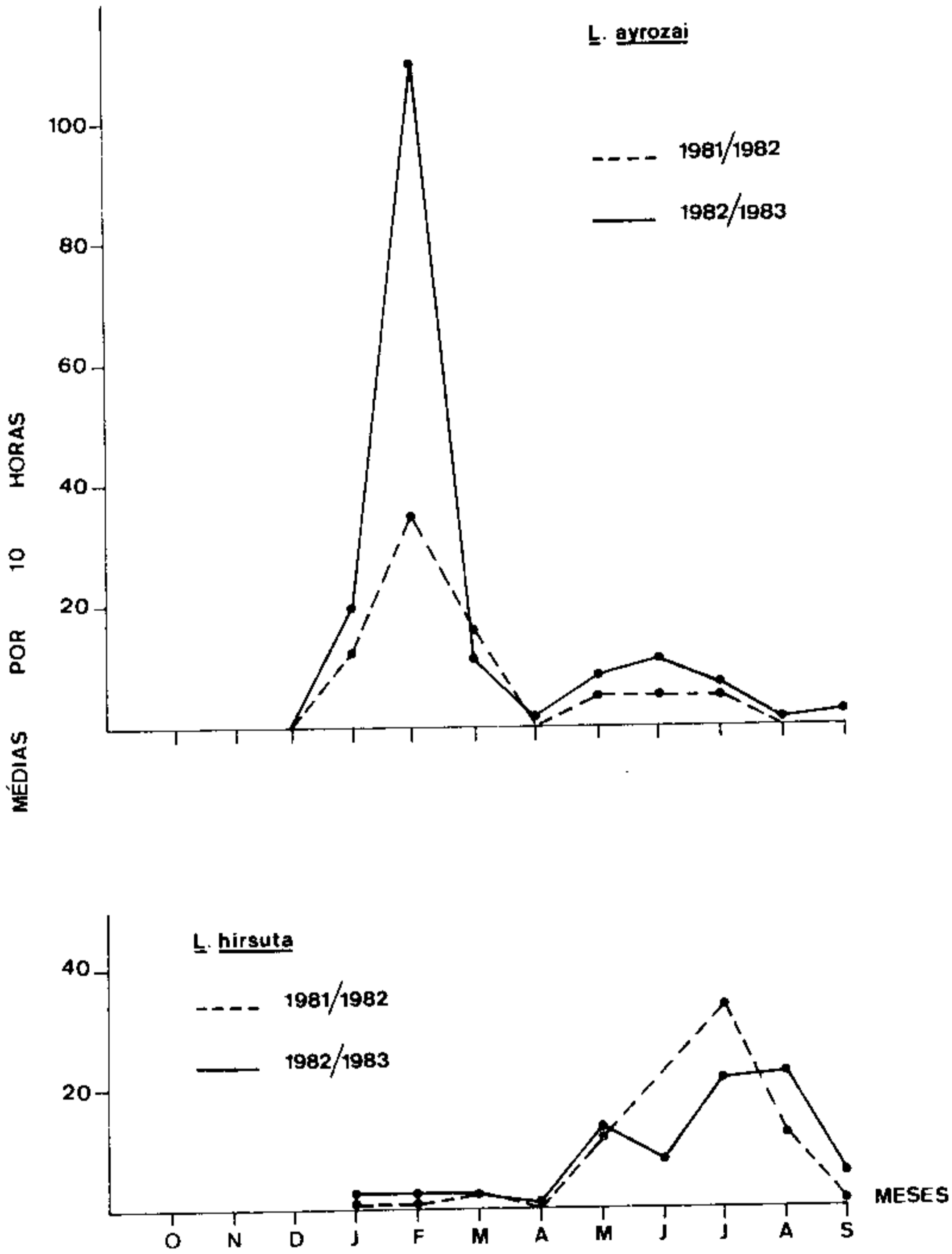


Fig. 7: frequência mensal das espécies *L. ayrozai* e *L. hirsuta* capturadas em armadilhas luminosas, com relação à área A, no período de outubro de 1981 a setembro de 1982, e à área B, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Nas Figs. 8, 9 e 10 revelamos a frequência mensal, no segundo ano, das espécies: *B. guimaraesi*, *B. cardosoi*, *L. amarali*, *L. monticola*, *L. rupicola*, *B. troglodytes*, *L. fischeri*, *B. sp.*, *L. sp.2*, *L. edwardsi*, *L. sp.1*, *L. shannoni* e *L. lanei* que foram menos numerosas.

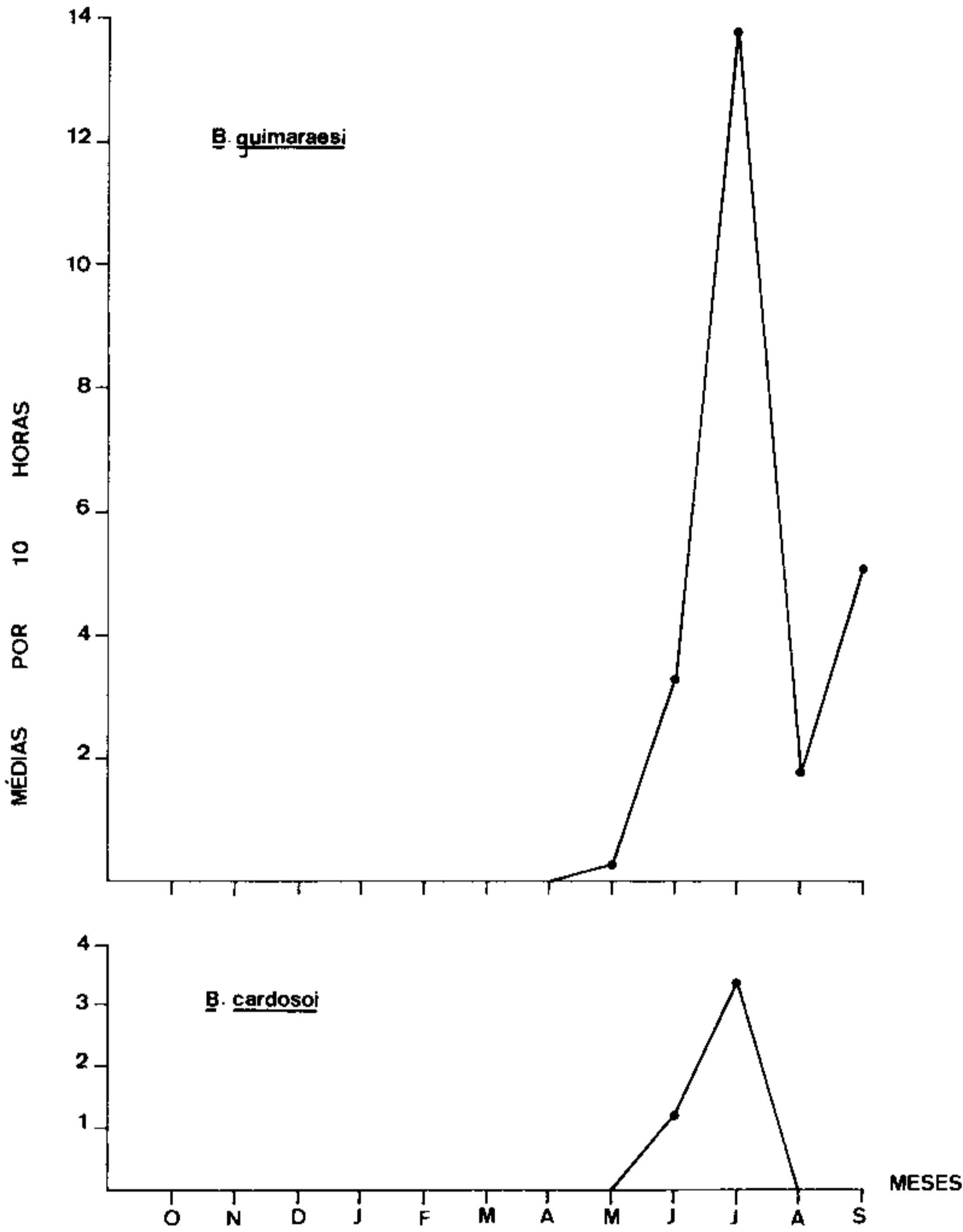


Fig. 8: frequência mensal das espécies *B. guimaraesi* e *B. cardosoi* capturadas em armadilhas luminosas, com relação à área B, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

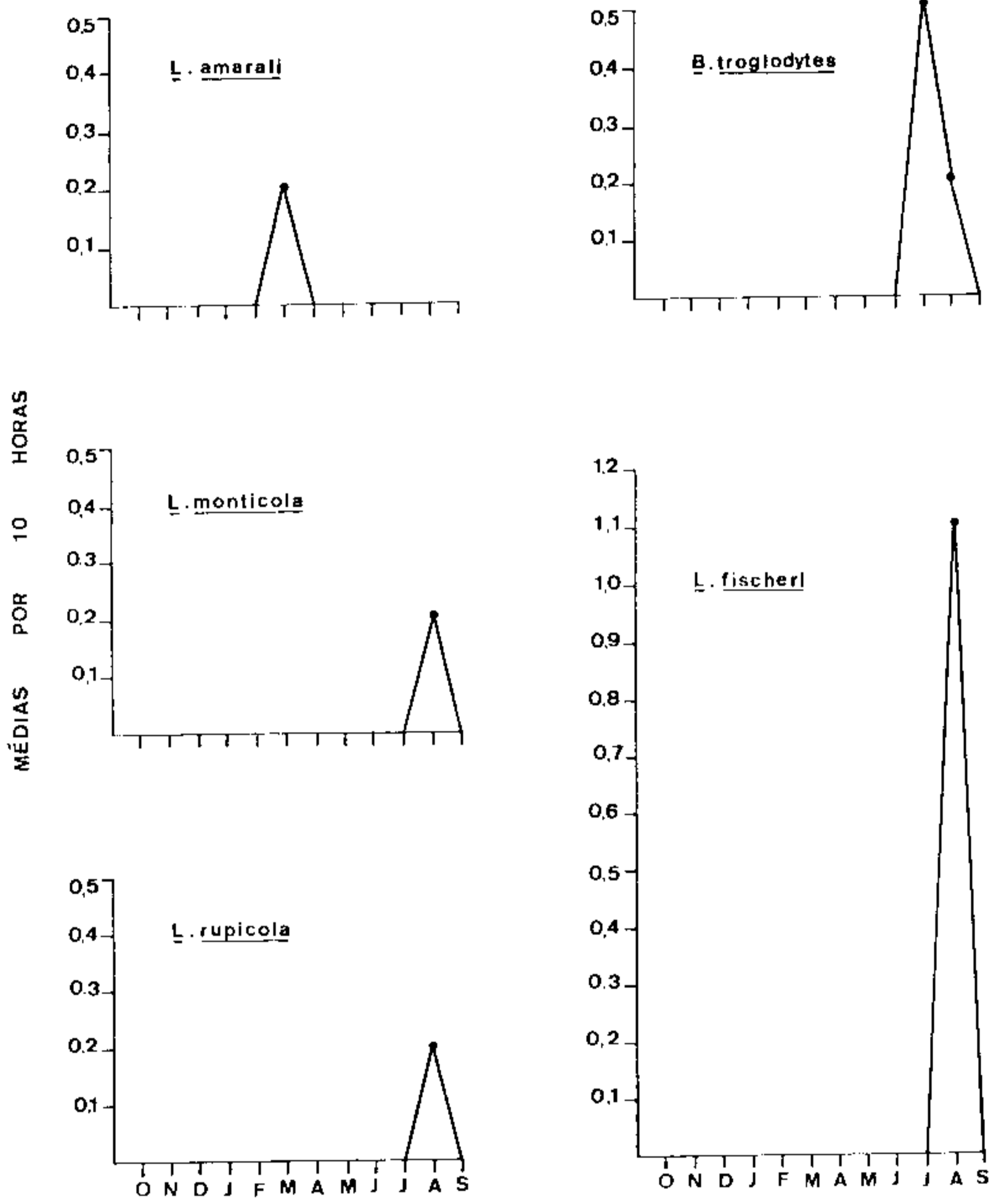


Fig. 9: frequência mensal das espécies *L. amarali*, *L. monticola*, *L. rupicola*, *B. troglodytes* e *L. fischeri*, capturadas em armadilhas luminosas, com relação à área B, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

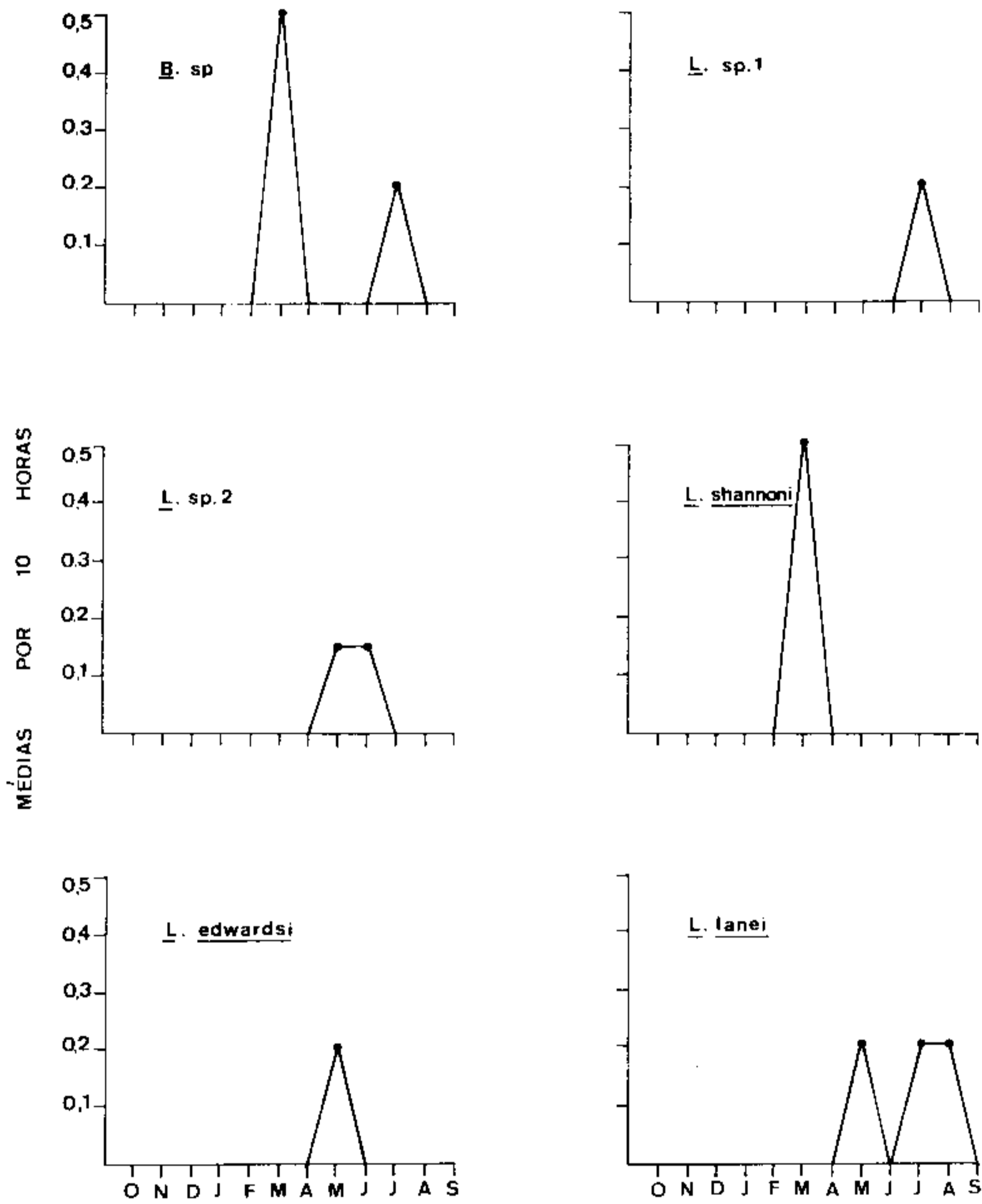


Fig. 10: frequência mensal das espécies *B.sp.*, *L.sp.2*, *L. edwardsi*, *L.sp.1*, *L. shannoni* e *L. lanei* capturadas em armadilhas luminosas, com relação à área B, no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Como já havíamos observado nas capturas em isca humana (Aguilar & Soucasaux, 1984; Aguiar et al., 1984a, b), os flebótomos capturados em armadilhas luminosas foram mais numerosos na lua nova e bem menos na lua cheia. Esta tendência ficou bem evidenciada com as espécies mais numerosas – *L. barrettoi*, *L. ayrozai* e *L. hirsuta* – como demonstramos na Tabela VIII e Fig. 11.

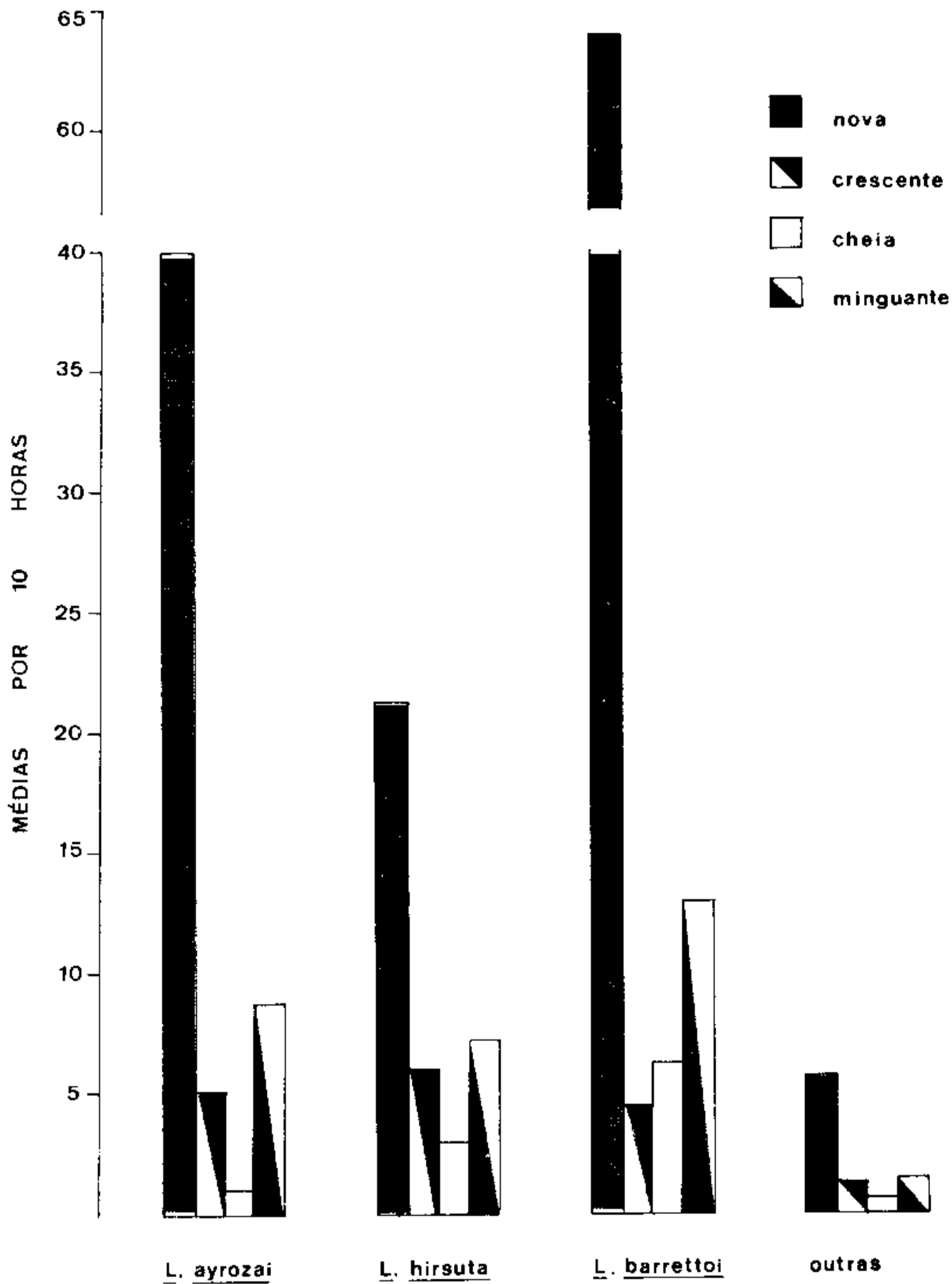


Fig. 11: frequência mensal das espécies *L. ayrozai*, *L. hirsuta*, *L. barrettoi* e a soma das outras 14 capturadas em armadilhas luminosas, em cada fase da lua, no período de outubro de 1981 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

TABELA VIII

Número e média, por 10 horas de captura, de flebótomos coletados em armadilhas luminosas, em cada fase da lua, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. Período: outubro de 1981 a setembro de 1983.

Espécie	Número				Média por 10 horas			
	Nova	Crescente	Cheia	Minguante	Nova	Crescente	Cheia	Minguante
<i>B. cardosoi</i>	8	3	2	7	0,5	0,5	0,1	0,4
<i>B. guimaraesi</i>	69	7	5	11	4,8	0,4	0,3	0,7
<i>B. troglodytes</i>	-	-	-	4	-	-	-	0,2
<i>B. sp.</i>	2	-	1	-	0,1	-	0,0	-
<i>L. fischeri</i>	5	-	1	1	0,3	-	0,0	0,0
<i>L. sp. 1</i>	1	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>L. ayrozai</i>	567	72	16	131	39,9	4,9	1,0	8,7
<i>L. hirsuta</i>	306	87	39	108	21,5	5,9	2,6	7,2
<i>L. sp. 2</i>	-	-	-	2	-	-	-	0,1
<i>L. shannoni</i>	-	1	1	-	-	0,0	0,0	-
<i>L. edwardsi</i>	1	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>L. barrettoi</i>	914	65	93	192	64,3	4,4	6,2	12,8
<i>L. lanei</i>	1	3	-	-	0,0	0,2	-	-
<i>L. amarali</i>	-	-	-	1	-	-	-	0,0
<i>L. monticola</i>	1	-	-	-	0,0	-	-	-
<i>L. rupicola</i>	-	-	1	-	-	-	0,0	-
<i>L. sp. 3</i>	-	-	-	1	-	-	-	0,0
Total	1.875	238	159	458	132,0	16,3	10,6	30,7

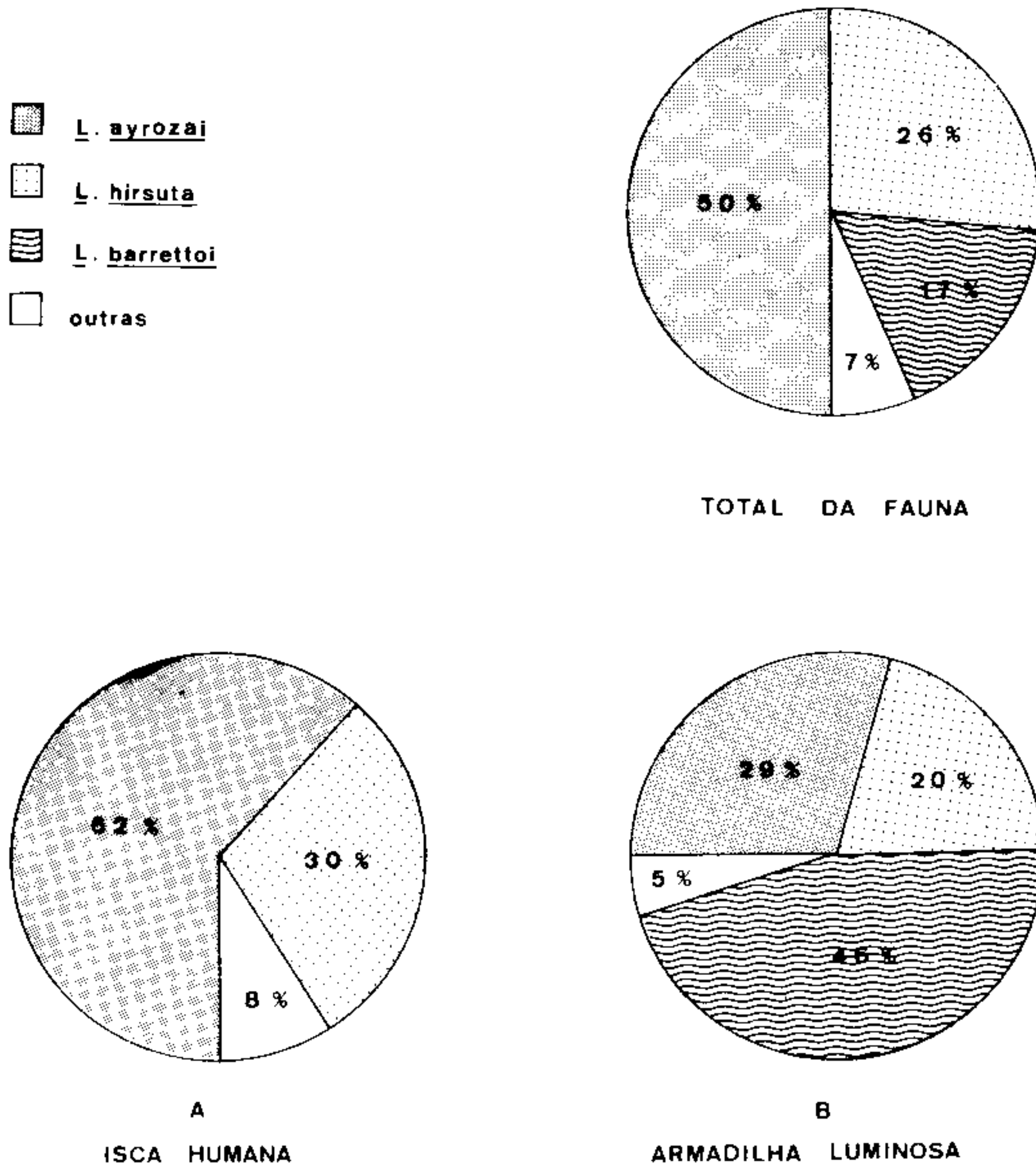


Fig. 12: resultado total, em percentagens, das capturas realizadas em isca humana e armadilhas luminosas, no período de outubro de 1980 a setembro de 1983, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro.

Na Fig. 12 mostramos o resultado total, em porcentagens, das capturas realizadas em isca humana e em armadilhas luminosas, no período de outubro de 1980 a setembro de 1983. A espécie mais numerosa da fauna de flebotomos foi *L. ayrozai* com 50% do total, seguida de *L. hirsuta* 26% e *L. barrettoi* 17%. As duas primeiras compareceram tanto em isca humana como em armadilhas luminosas, porém foram mais freqüentes em isca humana, representando 92% do total, enquanto nas armadilhas constituíram 49%; *L. barrettoi* só ocorreu em armadilhas luminosas com 46% do total.

## DISCUSSÃO

Sabe-se que o uso de armadilhas luminosas é um método eficiente de obter insetos de hábitos noturnos. Muitos autores que desejam realizar levantamentos da fauna utilizam este artefato, porém poucos o fazem sistematicamente com duração de dois anos completos, em pontos estratégicos na floresta, sempre no mesmo local e hora.

Barretto (1943), em suas observações sobre a biologia dos flebotomos do Estado de São Paulo, utilizou em matas e capoeiras uma armadilha simplificada de Shannon, no interior da qual, durante o dia, ele usava um animal e à noite o substituía por uma lâmpada suspensa dentro da armadilha. O autor assinala que as capturas com armadilhas luminosas têm a vantagem de fornecer um número maior de machos. As espécies mais freqüentes foram: *L. fischeri*, *L. arthuri* e *L. lloydi*.

Forattini (1954) em Martilândia, São Paulo, realizando observações em isca luminosa, verificou que a incidência de flebotomos variava de acordo com aquela observada por Barretto (1943). As médias horárias atingiram valores máximos em dezembro e janeiro e insignificantes em junho e agosto. Em nossas investigações, usando armadilhas luminosas, obtivemos dados discordantes. A espécie mais numerosa — *L. barrettoi* — só foi coletada de abril a agosto, com média mais elevada em julho, mês frio e seco. Quanto à *L. ayrozai* e *L. hirsuta*, mostraram a mesma tendência já observada nas capturas que fizemos em isca humana, ou seja, a primeira mais freqüente no verão e a segunda durante o outono e inverno. É importante ressaltar, contudo, que as capturas de outubro, novembro e dezembro, nos dois anos, em razão das fortes chuvas foram prejudicadas, e apesar de serem gastas 144 horas, as coletas foram todas negativas.

Barretto & Zago Filho (1956) receberam e identificaram flebotomos coletados por Deane & Matos, no município de Petrópolis, utilizando armadilha luminosa em diversos locais. As espécies mais freqüentes foram: *L. intermedia*, *L. fischeri*, *L. monticola* e *L. lloydi*. Os autores concluíram que os resultados obtidos estavam mais ou menos de acordo com outros em localidades situadas na Serra da Mantiqueira.

Forattini (1960), estudando a biologia dos flebotomos da bacia do rio Paraná, correspondente ao extremo oeste do Estado de São Paulo, utilizou armadilha tipo Shannon luminosa e obteve as seguintes espécies: *L. whitmani*, *L. intermedia*, *L. pessoai*, *L. migonei*, *L. fischeri* e *L. shannoni*.

Arias & Freitas (1982), estudando a distribuição geográfica dos flebotomíneos do Estado do Acre, utilizaram, entre outros métodos de captura, armadilhas luminosas durante o mês de maio.

Alguns autores, usando armadilhas de luz, fizeram considerações sobre a desproporção dos sexos, com predominância de fêmeas nesse tipo de armadilhas. Chaniotis & Anderson (1967, 1968) observaram esta situação na Califórnia; Williams (1970a, b) em Belize; Chaniotis et al. (1971) nas áreas florestais do Panamá e Christensen, Herrer & Telford (1972) no leste do Panamá. Tal fato foi verificado por nós em relação à *L. hirsuta* que compareceu com maior equilíbrio em relação aos sexos, sendo maior o número de fêmeas, porém das demais espécies, os machos foram muito mais numerosos.

Williams (1970a, b), em pesquisas realizadas em Belize, encontrou em armadilha luminosa um número elevado de espécies que raramente eram capturadas por outros métodos. Verificou ainda que uma das espécies que pica o homem e outra que é atraída para sugar roedores estiveram representadas em número muito significativo em armadilhas luminosas, entretanto a maioria das espécies que são atraídas pelo sangue humano e roedores foram pouco representadas nessas armadilhas. O autor concluiu que raramente capturava fêmeas de algumas espécies que se haviam alimentado recentemente, ao passo que as fêmeas grávidas de outras espécies eram atraídas.

Em nossas investigações verificamos número relativamente pequeno de exemplares, se levarmos em consideração o número de horas gastas, contudo foi bastante significativo o número de espécies. Das 17 que ocorreram, sete foram atraídas também pelo sangue humano e dez só compareceram em armadilhas luminosas. As espécies dominantes da fauna — *L. ayrozai* e *L. hirsuta* — nas capturas em isca humana, compareceram em número bem significativo nas armadilhas, po-



rém outras que sugaram o homem com bastante avidéz — *L. fischeri* e *L. shannoni* — foram muito escassas em armadilhas luminosas. A espécie mais freqüente nessas armadilhas — *L. barrettoi* — não esteve representada nas capturas em isca humana.

Segundo Barretto (1943) os flebotomíneos pouco se afastam de seus abrigos naturais, principalmente se a fonte sangüínea estiver próxima. Assim sendo, deveríamos encontrar um número mais elevado de fêmeas, pois é do nosso conhecimento que, depois de alimentadas, a tendência é retornar aos seus abrigos para o repouso pós-alimentar. Neste período acreditamos que a atração das fêmeas pela luz seja quase nula, porque raramente encontrávamos fêmeas cheias de sangue nas armadilhas. Após a digestão, na procura de locais adequados para a postura, elas podem ter maior atração pela fonte luminosa, uma vez que verificamos um número considerável de fêmeas grávidas.

Os fatores mesológicos influem diretamente no rendimento das armadilhas luminosas; entre eles o vento é um dos mais importantes porque influi diretamente na temperatura e na precipitação.

Um dos aspectos originais de nosso estudo foi o de termos verificado que as fases lunares são importantes na atividade dos flebotomos. Tal fato foi constatado por nós tanto nas capturas com isca humana (Aguiar & Soucasaux, 1984; Aguiar et al., 1985a, b) como em armadilhas luminosas. Em ambas as situações ficou bem evidenciado que esses dípteros têm sua maior atividade por ocasião da lua nova e menor na lua cheia. É importante ressaltar que, mesmo sob condições de temperatura e umidade adequadas, os flebotomíneos podem se apresentar em número pequeno ou até não comparecer nas capturas, quando estas forem feitas em fases lunares desfavoráveis.

## SUMMARY

During two full years — from October 1981 to September 1983 — we captured sandflies using light traps in the National Park of Serra dos Órgãos, state of Rio de Janeiro, Brazil. The traps were strategically located in the forest once every week, in the same place, from 6 p.m. to 6 a.m. on the next day. In 732 hours, 2,730 sandflies of 17 species were collected, four of the species belonged to the genus *Brumptomyia* França & Parrot, 1921 and 13 to the genus *Lutzomyia* França, 1924. Males accounted for 76.3% of all specimens. *L. barrettoi*, *L. ayrozai* and *L. hirsuta* corresponded to 95% of the total and the first was almost twice as numerous as the other two taken jointly. *L. ayrozai* was more abundant in the warm wet season, *L. hirsuta* in the cold dry season, which was the only part of the year when *L. barrettoi* could be found. The number of species and specimens was greater in an area (B) where the traps were placed near the ground, close to wild animal burrows, than in another area (A) in which the traps were located far from the ground with thick vegetation and trees with tubular roots. We believe that after feeding the females are attracted to the source of light, because a considerable number of pregnant specimens were found in the traps. As we had previously observed in captures using human baits, the sandflies were more numerous in the light traps during the new moon than at full moon.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Leonidas M. Deane, Chefe do Departamento de Entomologia do Instituto Oswaldo Cruz, pelo incentivo e valiosas sugestões, que sempre nos dispensou. Ao Dr. Mário D'Amato Martins Costa, Diretor do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, pelas facilidades que nos concedeu na realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, G.M. & SOUCASAU, T., 1984. Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro. I. Frequência mensal em isca humana (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 79 (2) :197-209.
- AGUIAR, G.M.; SCHUBACK, P.A.; VILELA, M.L. & AZEVEDO, A.C.R., 1985a. Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro. II. Distribuição vertical (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80 (2) :187-194.
- AGUIAR, G.M.; VILELA, M.L.; SCHUBACK, P.; SOUCASAU, T. & AZEVEDO, A.C.R., 1985b. Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. III. Frequência horária (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80 (3) :339-348.
- ARIAS, J.R. & FREITAS, R.A., 1982. The know geographical distribution of sandflies in the state of Acre, Brazil (Diptera: Psychodidae). *Acta Amazônica*, 12 (2) :401-408.
- BARRETTO, M.P., 1943. Observações sobre a biologia, em condições naturais, dos flebotomos do Estado de São Paulo (Diptera, Psychodidae). São Paulo, Tipografia Rossolillo, 162 pp.

- BARRETTO, M.P. & ZAGO FILHO, H., 1956. Flebótomos encontrados em Petrópolis, RJ, com a descrição de uma nova espécie (Diptera, Psychodidae). *Rev. Bras. Ent.*, 5 :177-186.
- CHANIOTIS, B.N. & ANDERSON, J.R., 1967. Age structure, population dynamics and vector potential of *Phlebotomus* in Northern California. I. Distinguishing parous from nulliparous flies. *J. med. Ent.*, 4 :251-4.
- CHANIOTIS, B.N. & ANDERSON, J.R., 1968. Age structure, population dynamics and vector potential of *Phlebotomus* in Northern California. II. Field population dynamics and natural flagellate infections in Parous Females. *J. med. Ent.*, 5 :273-92.
- CHANIOTIS, B.N.; NEELY, J.M.; CORREA, M.A.; TESH, R.B. & JOHNSON, K.M., 1971. Natural population dynamics of Phlebotominae sandflies in Panama. *J. med. Ent.*, 8 :339-352.
- CHRISTENSEN, H.A.; HERRER, A. & TELFORD, J.R., 1972. Enzootic cutaneous leishmaniasis in eastern Panama. II. Entomological investigations. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 66 :55-66.
- FALCÃO, A.R., 1981. Um novo modelo de armadilha luminosa de sucção para pequenos insetos. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 76 (3) :303-305.
- FORATTINI, O.P., 1954. Algumas observações sobre a biologia de flebótomos (Diptera, Psychodidae) em região da bacia do rio Paraná (Brasil). *Arq. Fac. Hig. S. Paulo*, 8 :15-136.
- FORATTINI, O.P., 1960. Novas observações sobre a biologia de flebótomos em condições naturais (Diptera, Psychodidae). *Arq. Fac. Hig. S. Paulo*, 25 :209-15.
- WILLIAMS, P., 1970a. On the vertical distribution of Phlebotominae sandflies (Diptera, Psychodidae) in British Honduras (Belize). *Bull. ent. Res.*, 59 :637-46.
- WILLIAMS, P., 1970b. Phlebotominae sandflies and leishmaniasis in British Honduras (Belize). *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 64 :317-68.