

ASPECTOS BIOLÓGICOS E RITMO DIÁRIO DAS ATIVIDADES DE *PORASILUS BARBIELLINII* PREDADOR DA CIGARRINHA-DAS-PASTAGENS¹

VANDA HELENA PAES BUENO²

RESUMO - Neste trabalho estudaram-se os aspectos biológicos e o ritmo diário das atividades (acasalamento, oviposição, atividade de busca e predação) de *Porasilus barbiellinii* Curran, 1934 (Diptera, Asilidae), predador da cigarrinha-das-pastagens *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae). O estudo de campo foi conduzido em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf no município de Três Corações, MG, em três períodos de cinco dias, durante nove horas por dia. As observações de laboratório foram realizadas no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Lavras, MG. (Temperatura $25 \pm 1^\circ\text{C}$; umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase quatorze horas). O período embrionário médio foi de sete dias, e as larvas demoraram, em média, dois minutos para se livrarem inteiramente do córion. Um pico de atividade de acasalamento ocorreu entre oito - nove horas e outro entre 16 - 17 horas. A temperatura foi um fator ambiental importante para a oviposição, observando-se maior número de posturas nas horas mais quentes do dia (onze às quatorze horas). Os asilídeos exercem sua atividade de busca das oito às 17 horas. O horário mais significativo para a predação tanto para machos como para fêmeas, foi das quatorze às quinze horas.

Termos para indexação: ecologia, controle biológico, dinâmica populacional.

BIOLOGICAL ASPECTS AND DAILY RHYTHM OF ACTIVITIES OF *PORASILUS BARBIELLINII* PREDATOR OF THE FROGHOPPER

ABSTRACT - This work studied the biological aspects and daily rhythm of the activities (mating, oviposition, searching and predation) of *Porasilus barbiellinii* Curran, 1934 (Diptera, Asilidae) predator of the frog hopper *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae). The field study was carried out in a pasture of *Brachiaria decumbens* Stapf located in the municipality of Três Corações, State of Minas Gerais, Brazil, in three five-day periods, for nine hours a day. The laboratory observations were conducted in the Entomology Laboratory of Crop Protection Department of ESAL, Lavras, MG (temperature $25 \pm 1^\circ\text{C}$; relative humidity $70 \pm 10\%$ and photophase fourteen hours). The egg period was an average seven days and the larvae took, on average two minutes to free themselves from the corium. A peak of activity of mating occurred from eight - nine a.m. and other from four - five p.m. High temperature favored oviposition which took place most frequently between eleven a.m. and two p.m. The asilid flies exercised its searching activity from eight a.m. - five p.m. The most significant time for predation by both males and females was from two - three p.m.

Index terms: ecology, biological control, population dynamics.

INTRODUÇÃO

As cigarrinhas (Homoptera, Cercopidae) destacam-se como uma das pragas mais importantes das pastagens ocasionando grandes prejuízos na maioria dos estados brasileiros e em alguns países como os EUA (Sul), México, Venezuela, Colômbia, Argentina, Uruguai e Paraguai (Menezes 1982). No manejo adequado desta praga o estudo de inimigos naturais é um ponto a ser considerado, uma vez

que contribuem significativamente para manter as populações de cigarrinhas em baixo nível.

Dentre os inimigos naturais, encontram-se os dípteros da família Asilidae. São moscas muito ativas, ágeis e excelentes predadoras gerais de insetos, embora existam algumas espécies que são inimigas específicas de certos grupos de insetos.

Vários autores como Rau (1943), Balduf (1943), Carrera & Vulcano (1961), Knutson (1972), Weinberg (1983) salientam a importância dos asilídeos adultos no ataque a outros insetos. As presas, na sua grande maioria, são pragas agrícolas. Por outro lado, é bastante discutida a predação das larvas dessas moscas sobre larvas de escarabeí-

¹ Aceito para publicação em 22 de maio de 1986.

² Profa.-Adj., Dra., Dep. de Fitossanidade da ESAL, Caixa Postal 37, CEP 37200 Lavras, MG.

deos, em áreas de pastagem (Carne 1956, Daniels 1966).

No último quarto de século surgiu um grande interesse em nível taxonômico e biológico deste grupo e, de acordo com Lehr (1964), existem grandes possibilidades de utilização dos asilídeos como agentes de controle biológico em programas de controle integrado de pragas.

Em consequência das observações relativas à predação de *Porasilus barbiellini* Curran, 1934 (Diptera, Asilidae, Asilinae) sobre adultos de *Deois flavopicta* (Stal, 1854) (Homoptera, Cercopidae) em pastagens de *Brachiaria decumbens*, torna-se importante o conhecimento de alguns aspectos biológicos e o ritmo diário das atividades do referido asilídeo, os quais foram objeto da presente pesquisa.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido numa área de dez hectares de pastagem de *Brachiaria decumbens* na Fazenda Lagoa, no município de Três Corações, MG.

Algumas observações referentes, principalmente, aos ovos e larvas, foram realizadas no laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, em Lavras, Estado de Minas Gerais. A temperatura e a umidade relativa foram mantidas estáveis ($25 \pm 1^\circ\text{C}$ e $70 \pm 10\%$) e registradas por um termohigrógrafo. A fotofase foi de quatorze horas.

Os ovos foram obtidos através da observação de fêmeas ovipositando no colmo e da coleta ao acaso de colmos de *B. decumbens*. Os colmos eram levados ao laboratório onde a bainha era desenrolada e aberta para a constatação e coleta dos ovos. Alguns ovos foram retirados da bainha e outros não, sendo em ambos os casos mantidos em placas de Petri (9,0 cm de diâmetro por 1,5 cm de altura). Foram feitas observações sobre a percentagem de ovos férteis e tomadas medidas das dimensões dos ovos em várias posturas, além da observação das suas características morfológicas. Foi observada a duração do período embrionário de um total de ovos colocados por 20 fêmeas. No campo, foram feitas observações sobre o número de ovos encontrados por metro quadrado de área, através da coleta de todos os colmos existentes na área, que foram examinados para se verificar a presença de ovos. Esse metro quadrado foi escolhido de acordo com a presença de maior quantidade de colmos túrgidos de *B. decumbens*.

As larvas recém-eclodidas eram transferidas para uma placa de Petri para as observações relacionadas a caracteres morfológicos e tomada das medidas de comprimento e largura, após a sua morte natural. Foi observado o comportamento das larvas na eclosão.

As observações relativas à contagem de ovos é à morfologia de ovos e larvas foram feitas ao microscópio. As medições biométricas foram realizadas no mesmo microscópio, equipado com uma ocular micrométrica.

O ritmo diário de atividades dos adultos foi estudado em condições de campo, com temperaturas entre 19°C e 33°C . Foram feitas observações relativas a cada modelo de comportamento, ou seja, número de acasalamentos e oviposições e número de machos e fêmeas em atividades de busca e predação.

Essas observações foram realizadas em três períodos, em épocas diferentes:

- Período 1: de 1.2 a 5.2.84;
- Período 2: de 19.3 a 23.3.84;
- Período 3: de 1.5 a 5.5.84.

Todas as observações tiveram início às oito horas e continuaram até às 17:00 horas, totalizando nove horas diárias contínuas durante os cinco dias, em cada período. As observações foram feitas através do caminhamento vagaroso ao longo de rotas designadas na área. Essas rotas foram estabelecidas pela divisão da área de três hectares em três partes de maneira que 1/3 era amostrado a cada hora. Ao final das nove horas, de cada dia, toda a área foi amostrada três vezes. As observações nesse período de tempo permitiram a obtenção das informações concernentes ao comportamento diário das moscas.

Foram realizados, ainda, levantamentos de adultos da cigarrinha *Deois flavopicta*, correspondentes ao período de sua ocorrência, ou seja, de novembro de 1983 a maio de 1984. Utilizou-se o processo de varredura, com uma rede entomológica de 0,40 m de diâmetro. Foram realizadas duas coletas semanais, durante o período de 1.3.84 a 31.5.84, efetuando-se 100 redadas, sendo contados os indivíduos capturados.

O delineamento estatístico adotado foi inteiramente casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com 20 repetições. Para as atividades de busca e predação, utilizou-se em esquema fatorial de três períodos x nove horas x dois sexos, em 20 repetições. A comparação entre variâncias foi feita através do teste F ($P > 0,05$) e entre as médias pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

A relação entre *P. barbiellini* e *D. flavopicta* foi determinada através do estudo da regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ovos

Os ovos são depositados em fileiras, cimentados lateralmente de maneira que os seus eixos longitudinais permanecem paralelos ao longo da fileira (Fig. 1).

Os ovos são alongados, oblongos, de coloração branco-creme, logo após a oviposição, mas tornan-

do-se acinzentados próximos à eclosão, após a qual se apresentam achatados em toda sua extensão. São ovos não-pigmentados, com um córion fino quase transparente, sem esculturas ou ornamentos; Musso (1981) observou ovos semelhantes para *Machimus rusticus* e *M. pilipes*. Somente uns poucos poros ($0,5 \mu\text{m}$) aparecem nos ovos de *M. pilipes*. Para *P. barbiellinii* o comprimento do ovo variou de 0,88 mm e a 1,01 mm e a largura de 0,22 mm a 0,35 mm. Os valores médios para cada fêmea com os respectivos intervalos de variação encontram-se na Tabela 1. Foi observado que esses valores médios obtidos para os ovos de *P. barbiellinii* foram menores aos constatados para outras espécies de asilídeos. Assim, Lavigne & Holland (1969) mediram ovos de *Efferia helenae*, *E. pallidula*, *E. staminea* e *Promachus dimidiatus*, encontrando os respectivos valores médios de comprimento e largura: 1,39 mm x 0,53 mm; 1,09 mm x 0,41 mm; 1,30 mm x 0,36 mm e 1,46 mm x 0,52 mm. Para os ovos de *Asilus me-sae* os valores médios foram 1,05 mm x 0,37 mm (Dennis & Lavigne 1975).

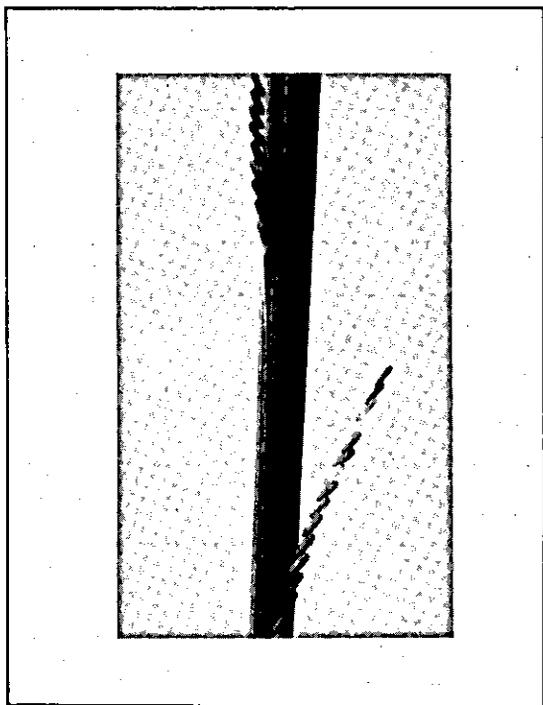


FIG. 1. Ovos de *P. barbiellinii* retirados sob a bainha do colmo de *Brachiaria decumbens*.

Período embrionário e viabilidade

O período embrionário de *P. barbiellinii* variou de seis a nove dias com a média de sete dias. A maior frequência de eclosão das larvas ocorreu aos sete dias (Tabela 2). Segundo Musso (1981), em uma temperatura constante (25°C), as larvas de *Machimus rusticus* eclodiram num intervalo de quatro a seis dias. Nas mesmas condições, *M. fimbriatus*: cinco a seis dias; *M. pilipes*: seis a sete dias; *Eutolmus kiesewetteri*: seis dias; *Antipalpus varipes*: sete a oito dias. Deve-se ressaltar que na presente pesquisa, as larvas de *P. barbiellinii* originárias de ovos de uma mesma fileira eclodiram em um intervalo de 36 horas. A viabilidade de ovos, observados desde a sua colocação, variou de 41,66% a 85,36%, com a média de 66,48% (Tabela 2). Para os ovos com idades variáveis, coletados em colmos de *B. decumbens*, a viabilidade variou de 26,35% a 92,30%, com a média de 60,12% (Tabela 3).

Nas coletas de ovos na área de um metro quadrado foi encontrada a média de 70,5 ovos/ m^2 , de um total de cinco coletas. Esses resultados levam a supor que estes ovos foram colocados por uma única fêmea, uma vez que quando ela procura sítios adequados à oviposição, voa a curtas distâncias nos colmos bem próximos uns dos outros. Além disto, mais de um sítio, no mesmo colmo, pode ser adequado à sua oviposição.

Larvas

Caracterização morfológica - Larvas do primeiro instar: são esbranquiçadas, alongadas, com um comprimento médio de 1,21 mm e largura média de 0,19 mm (Tabela 4). Cabeça pouco desenvolvida, consistindo principalmente de uma placa dorsal marrom esclerotizada, na qual estão unidas anteriormente as peças bucais. Corpo com onze segmentos. O último segmento abdominal com um par de espiráculos dorsais situado anteriormente; uma linha divisória separa a porção anterior com os espiráculos e a posterior, sem eles. Cada segmento torácico com um par de finas cerdas, uma de cada lado, dirigidas lateralmente e originadas ventro-lateralmente. O último segmento abdominal com quatro pares de cerdas: um par ventro-lateral, um par dorso-lateral mais ou menos na meta-

de do segmento e dois pares situados na região final do segmento. Um par de pseudópodes presente, em cada um dos segundo ao sétimo segmentos abdominais.

Comportamento na eclosão

As larvas não apresentaram horário definido para a eclosão em laboratório. Normalmente foi observado que, em uma fileira de ovos, há a eclo-

TABELA 1. Dimensões de ovos colocados por diferentes fêmeas de *P. barbiellinii* (média de 20 ovos por fêmea) (temperatura $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase quatorze horas).

Fêmea	Comprimento (mm)		Largura (mm)	
	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação
1	0,97	0,88 - 1,01	0,29	0,25 - 0,32
2	0,92	0,90 - 0,93	0,30	0,28 - 0,32
3	0,98	0,95 - 1,01	0,31	0,26 - 0,35
4	0,95	0,91 - 1,01	0,31	0,22 - 0,35
Média	$0,95 \pm 0,026$		$0,30 \pm 0,009$	

TABELA 2. Período embrionário e viabilidade de ovos de *P. barbiellinii* (média de 20 fêmeas) (temperatura $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase quatorze horas).

Período embrionário (dias)	Número de ovos colocados	Total de larvas eclodidas	Viabilidade (%)
6	81	65	80,24
7	123	105	85,36
8	150	88	58,66
9	84	35	41,66
Média			66,48

TABELA 3. Viabilidade de ovos de *P. barbiellinii* presentes em colmos de *Brachiaria decumbens* coletados ao acaso (temperatura $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase quatorze horas).

Número de coletas (50 colmos/coleta)	Número de ovos	Número de larvas	Viabilidade (%)
1	32	26	81,25
2	129	34	26,35
3	266	75	28,19
4	39	36	92,30
5	129	80	62,01
6	126	89	70,63
Média			60,12

TABELA 4. Dimensões de larvas do primeiro ínstar (recém-eclodidas) em *P. barbiellinii* (média de 20 larvas por lote) (temperatura $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$; umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase quatorze horas).

Lote	Comprimento (mm)		Largura (mm)	
	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação
1	1,22	1,20 - 1,25	0,18	0,16 - 0,20
2	1,19	1,12 - 1,25	0,17	0,17 - 0,20
3	1,20	1,19 - 1,23	0,21	0,18 - 0,23
4	1,24	1,18 - 1,27	0,20	0,19 - 0,22
Média	1,21 \pm 0,22		0,19 \pm 0,18	

são de uma larva por vez, demorando em média dois minutos para que ela consiga se livrar inteiramente do córion. A ordenação da fileira de ovos, paralela ao colmo da gramínea, faz com que uma das extremidades do ovo fique voltada para cima e é por onde se dá a saída da larva, que faz um orifício no córion, por onde sai com movimentos serpenteantes. A eclosão ocorre sem que os ovos saiam de ordem, isto é, a fileira continua intacta, como previamente colocada pela fêmea. A larva, fazendo movimentos para eclodir, movimenta também toda a fileira de ovos, dando a impressão de um caminhamento da mesma. Após ficarem livres do córion caminham pelo recipiente. As larvas de asilídeos vivem no solo ou em madeira em decomposição (Colless & McAlpine 1970) e no caso das larvas de *P. barbiellinii*, também acredita-se que vivam no solo. Foi observada, muitas vezes, a eclosão de larvas em seus sítios naturais, isto é, no colmo de *B. decumbens* e verificou-se um caminhamento das larvas em direção ao solo.

Adultos

Ritmo diário de atividades - *P. barbiellinii* exibiu um ritmo diurno de atividades (Tabela 5 e Fig. 2, 3 e 4).

Foi verificado que atividades particulares ocorreram em certos períodos de tempo, durante as nove horas de observação, tanto para machos como para fêmeas. Adicionalmente, quando a frequência de ocorrência de uma atividade aumentava, uma outra diminuía (Fig. 3 e 4). Observações semelhantes foram realizadas em populações de

outros asilídeos por Lehr (1973) e Dennis & Lavigne (1976).

Segundo Lavigne et al. (1978), durante o principal período de atividade, numerosos fatores ambientais afetam o comportamento dos asilídeos, mas a temperatura parece ser um dos mais importantes. Foi observado que, condições adversas tais como ventos fortes e tempo nublado, diminuíram as atividades de *P. barbiellinii* (busca e alimentação, acasalamento, oviposição).

Em todos os períodos foi constatado que, após o horário das 17 horas, os adultos cessavam suas atividades, deslocando-se para fora da área onde estiveram durante todo o dia. Isto também ocorreu quando chovia. Supõe-se que eles se dirigiam para um grupo de árvores e arbustos ao lado da pastagem.

A análise de variância da atividade de acasalamento de *P. barbiellinii* mostrou que houve diferença significativa com relação aos períodos observados (Tabela 6). Houve diferença significativa entre os períodos dois e três sendo que no período dois houve maior atividade. Isto pode estar relacionado ao número total de machos observados nos períodos (Fig. 4). No período um, o número de machos foi bastante alto, mas houve uma queda brusca nos outros dois períodos, tanto que no período três não foi observado acasalamento. No período dois o número de machos, sendo bem menor que no período um, apresentou maior número de acasalamentos, uma vez que a competição por fêmeas receptivas foi menor.

TABELA 5. Número e percentagem de fêmeas e machos de *P. barbiellinii* observados em seus comportamentos específicos durante três períodos em pastagem de *Brachiaria decumbens* na Fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

Períodos	Horário (horas)	Número total de moscas		Atividade de busca (%)		Predação (%)		Acasalamento (%)	Oviposição (%)
		Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho		
1	8 - 9	156	428	80,10	91,14	10,25	8,61	0,65	0
	9 - 10	220	554	82,27	89,53	14,10	9,56	2,27	1,38
	10 - 11	258	680	69,37	81,61	18,22	17,50	2,33	10,08
	11 - 12	321	833	64,17	81,87	20,25	17,64	1,25	14,33
	12 - 13	380	956	67,10	81,90	17,90	17,88	0,53	14,47
	13 - 14	393	1.013	70,99	83,21	20,62	16,68	0,25	8,14
	14 - 15	343	886	58,01	78,66	34,98	21,10	0,50	6,41
	15 - 16	263	680	62,73	79,11	31,95	20,44	1,14	4,18
	16 - 17	162	413	65,43	78,20	32,72	2,17	0	1,85
2	8 - 9	266	169	89,47	92,30	6,40	1,18	4,13	0
	9 - 10	325	167	86,77	90,41	11,70	6,58	1,53	0
	10 - 11	348	200	87,35	94,00	10,35	3,00	1,72	0,58
	11 - 12	360	209	85,84	91,86	8,05	6,22	1,11	5,00
	12 - 13	466	226	74,90	95,57	4,72	2,21	1,07	19,31
	13 - 14	423	210	73,05	97,14	5,92	1,42	0,70	20,33
	14 - 15	295	174	88,47	95,97	2,72	2,29	1,01	7,80
	15 - 16	266	150	86,10	88,00	5,64	6,00	3,38	4,88
	16 - 17	169	109	87,57	87,15	5,32	3,66	5,91	1,20
3	8 - 9	156	4	91,66	100,00	8,34	0	0	0
	9 - 10	193	7	80,83	85,71	18,65	14,28	0	0,52
	10 - 11	239	12	83,27	83,33	10,46	16,66	0	6,27
	11 - 12	224	9	80,80	100,00	7,15	0	0	12,05
	12 - 13	201	7	80,10	100,00	9,95	0	0	9,95
	13 - 14	142	6	71,13	83,33	10,56	0	0,70	17,61
	14 - 15	146	1	80,13	100,00	7,54	0	0	12,33
	15 - 16	123	7	82,92	85,71	11,38	14,28	0	5,70
	16 - 17	90	2	86,67	100,00	11,11	0	0	2,22

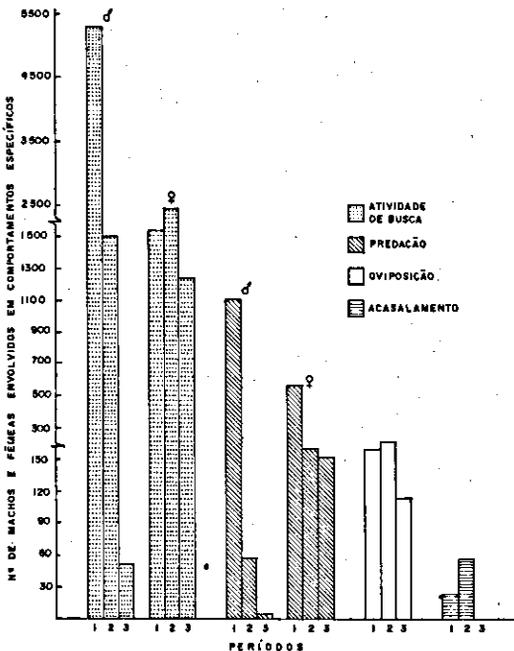


FIG. 2. Número de fêmeas e machos de *P. barbiellinii* em seu ritmo de atividade diária nos três períodos de observação em pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

A maioria dos acasalamentos ocorreu entre oito e dez horas e quinze e 17 horas. Um pico de atividade de acasalamento ocorreu entre oito e nove horas e outro entre 16 - 17 horas (Fig. 4), embora na análise estatística para horário e para a interação período x horário, a diferença não tenha sido significativa; estes valores foram próximos aos referidos por Lavigne & Holland (1969) que observaram acasalamento de *Efferia helena* entre nove e dez e 17 - 18 horas.

Embora, para grande parte dos asilídeos, as horas de maior atividade de acasalamento correspondam a horários onde a temperatura é mais alta, para a espécie *P. barbiellinii* foi observado maior número de acasalamentos quando a temperatura variou de 19°C a 24°C (Tabela 7). A fêmea de *P. barbiellinii* pareceu exigir horas mais quentes (30°C - 33°C) para oviposição. Lavigne et al. (1976) e Dennis & Lavigne (1976) observaram que para as espécies de *Efferia*, a temperatura para acasalamentos variou entre 27°C e 41°C.

Para a oviposição, os períodos um e dois não diferiram entre si, mas foram significativamente superiores ao período três (Tabela 8). A temperatura

foi um fator ambiental importante para a oviposição, pois os horários onde se observou a maior oviposição corresponderam às horas mais quentes do dia (onze às quatorze horas) (Tabela 8). No período um houve um pico de atividade no horário das doze às treze horas e nos períodos dois e três, esse pico correspondeu ao horário das treze às quatorze horas (Fig. 3).

O maior número de oviposições (303) de *P. barbiellinii* foi observado com temperaturas variando de 30°C a 33°C (Tabela 7).

Dennis & Lavigne (1975, 1976) verificaram maior atividade de oviposição quando a temperatura variou de 29°C a 33°C e 31°C a 41°C,

para *Mallophorina guildiana* e *Efferia varipes*. Para *E. argyrogaster*, Lavigne (1979) observou comportamento de oviposição entre onze horas e quarenta e cinco minutos e quatorze horas, com a temperatura variando de 31°C a 33°C.

A oviposição de *P. barbiellinii* foi uma atividade que apresentou um padrão mais ou menos constante, tendo sua maior expressão no início do período da tarde nos três períodos de observação (Fig. 3).

Com relação à atividade de busca, tanto para os machos como para as fêmeas de *P. barbiellinii*, ocorreu um padrão diário mais ou menos constante nos três períodos observados (Fig. 3 e 4), sendo

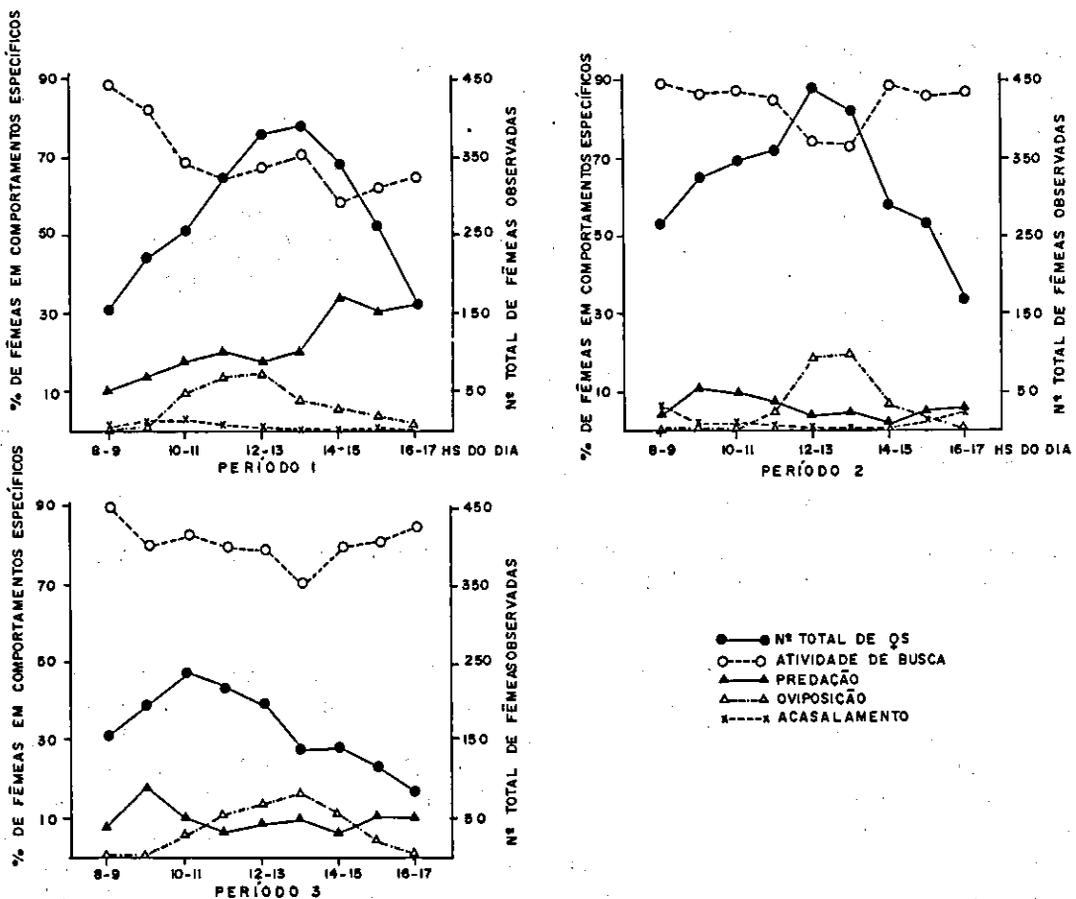


FIG. 3. Ritmo diário das atividades de fêmeas de *P. barbiellinii* baseado nos três períodos de observação em pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

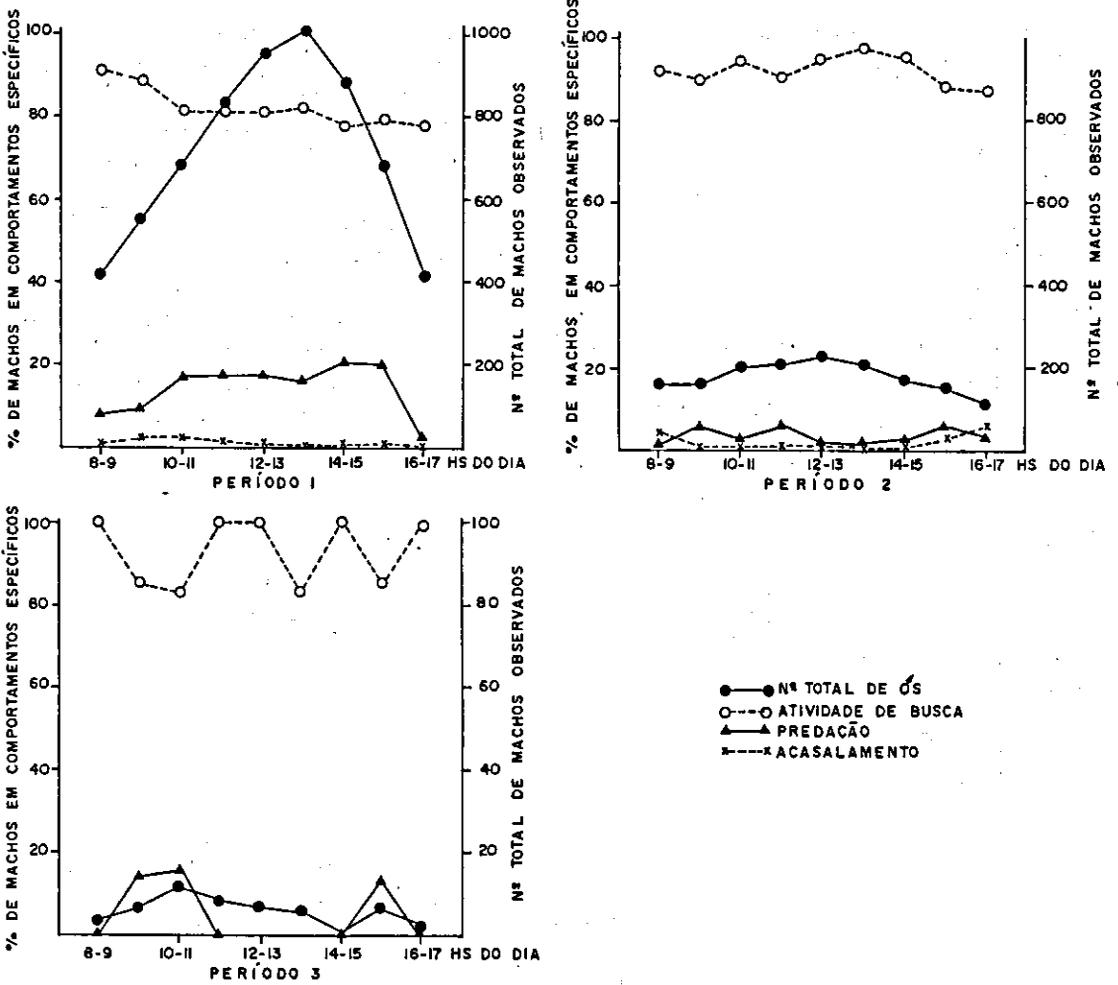


FIG. 4. Ritmo diário das atividades de machos da *P. barbiellinii* baseado nos três períodos de observação na pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

que os períodos diferiram estatisticamente entre si. O período dois foi o mais significativo para as fêmeas, enquanto que para os machos, foi o período um (Tabela 9).

Foi observado que os asilídeos exercem sua atividade de busca das oito às 17 horas. Os machos têm sua atividade de busca dividida entre alimentação, acasalamento e repouso; enquanto que as fêmeas têm sua atividade dividida entre oviposição, acasalamento e alimentação. Para as fêmeas o repouso não foi uma atividade constante como para o macho, principalmente nas horas mais quen-

tes do dia. Os horários de maior atividade de busca corresponderam aos horários da predação (Tabela 10).

Com relação à atividade predatória de *P. barbiellinii* nos três períodos observados conclui-se, que a predação sobre a cigarrinha-das-pastagens, *D. flavopicta*, foi maior que a atividade canibalística e a predação de outros insetos. Verificou-se que a predação sobre cigarrinhas foi maior no período um. Os três períodos diferiram significativamente entre si com relação a atividade predatória de *P. barbiellinii* (Tabela 10).

TABELA 6. Atividade de acasalamento de *P. barbiellinii* em pastagem de *B. decumbens* em três períodos de observação.

Período	Número de acasalamentos*
1 (01/02 a 05/02/84)	1,061 ab
2 (19/03 a 23/03/84)	1,308 a
3 (01/05 a 05/05/84)	0,847 b

* Dados transformados em $\sqrt{x + 0,7}$ TABELA 7. Número de acasalamentos e oviposições de *P. barbiellinii* observados em relação à temperatura.

Faixas de temperatura (°C)	Número de acasalamentos	Número de oviposições
19 a 24	42	70
25 a 28	19	174
30 a 33	20	303

TABELA 8. Atividade de oviposição de *P. barbiellinii* em colmos de *B. decumbens*, em três períodos de observação¹.

Horário	Períodos ²			Médias
	1	2	3	
8 - 9	0,836 d	0,836 c	0,836 c	0,836 g
9 - 10	1,117 cd	0,836 c	0,930 bc	0,961 fg
10 - 11	2,391 ab	0,998 bc	1,636 bc	1,675 de
11 - 12	3,101 a	1,901 bc	2,356 a	2,453 bc
12 - 13	3,398 a	4,294 a	2,095 ab	3,262 a
13 - 14	2,641 ab	4,113 a	2,319 a	3,025 ab
14 - 15	2,208 abc	2,167 b	1,808 abc	2,061 cd
15 - 16	1,650 bcd	1,747 bc	1,308 abc	1,568 de
16 - 17	1,091 cd	1,023 bc	0,998 bc	1,037 efg
Médias	2,048 A	1,991 A	1,587 B	-

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 0,7}$ ² Em colunas, resultados seguidos pela mesma letra minúscula e em linhas pela mesma letra maiúscula não apresentaram diferenças significativas entre si (Teste de Tukey para $p > 0,05$).TABELA 9. Atividade de busca de fêmeas e machos de *P. barbiellinii* em pastagem de *B. decumbens*, em três períodos de observação^{1,2}.

Período	Fêmeas	Machos	Médias
1	6,101 b	10,430 a	8,266 a
2	7,280 a	5,715 b	6,497 b
3	5,010 c	1,181 c	3,095 c
Médias	6,130 A	5,775 A	-

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ ² Em colunas, resultados seguidos pela mesma letra minúscula e em linhas pela mesma letra maiúscula não apresentaram diferenças significativas entre si (Teste de Tukey para $p > 0,05$).

No período um (Fig. 5), a predação foi de 100% sobre a acigarrinha *D. flavopicta*, embora outros insetos-presas também se fizessem presentes na pastagem. Neste período a população do predador era bastante expressiva e a população da presa preferida em número suficiente para satisfazer as necessidades do predador (Fig. 6), sendo este período superior em relação aos outros, tanto para machos como para fêmeas (Tabela 10).

No período dois (Fig. 5), a população da presa já era menor em relação ao período um, e ainda ocorreu maior percentagem de predação de cigarrinhas. Neste período, com um número insuficiente de cigarrinhas e a população do predador ainda alta, houve uma certa resistência por parte do pre-

TABELA 10. Atividade predatória de *P. barbiellinii* em relação a diferentes horas do dia, em três períodos de observação.

Período	Horários ¹									Médias
	8 - 9	9 - 10	10 - 11	11 - 12	12 - 13	13 - 14	14 - 15	15 - 16	16 - 17	
1	2,210 a	2,907 a	3,902 a	4,452 a	4,578 a	4,855 a	5,478 a	4,607 a	3,750 a	4,083 a
2	1,321 ab	2,128 ab	1,929 b	2,036 b	1,641 b	1,626 b	1,176 b	1,623 b	1,249 b	1,637 b
3	1,154 b	1,677 b	1,563 b	1,275 b	1,354 b	1,200 b	1,536 b	1,083 b	0,707 b	1,283 c
Médias	1,562 C	2,237 ABC	2,467 AB	2,588 AB	2,524 AB	2,560 AB	2,730 A	2,438 AB	1,902 BC	-

¹ Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

² Em colunas, resultados seguidos pela mesma letra minúscula e em linha pela mesma letra maiúscula não apresentam diferenças significativas entre si (Teste Tukey para $p > 0,05$).

dador em preda outros insetos que não *D. flavopicta*. Ocorreu, então, uma atividade canibalística (8,6%) possivelmente em decorrência do alto número de indivíduos na população do predador e a competição pela presa preferida. Segundo Lehr (1961), o canibalismo permite aos asilídeos sobreviverem em períodos com deficiência de alimento, particularmente após longos períodos desfavoráveis. No período dois, ocorreram 64,8% de predação de *D. flavopicta* e 26,56% de outros insetos.

No período três (Fig. 5), observou-se que, embora o número de cigarrinhas fosse muito baixo, a percentagem de predação sobre *D. flavopicta* (57,31%) foi maior do que sobre outros insetos (42,68%).

Constatou-se, durante as observações, que *P. barbiellinii* apresentou um apurado sentido de busca para procurar e encontrar a presa adequada. Muitas vezes foi difícil encontrar cigarrinhas na área de estudo, mas foi encontrado o asilídeo com elas presas em sua probóscide, no seu ato de alimentação.

A predação para as fêmeas atingiu um pico no horário entre quatorze e quinze horas no período um e das nove às dez horas nos períodos dois e três (Fig. 3). Para os machos esses picos foram praticamente os mesmos, apresentando no período três um pico das dez às onze horas e outro das quinze às 16 horas (Fig. 4). O horário mais significativo para machos e fêmeas foi das quatorze às quinze horas (Tabela 10). Ritmos de alimentação semelhantes foram constatados por Dennis & Lavigne (1975) para os asilídeos *Asilus mesae* e *Mallophorina guildiana*.

Os adultos de *D. flavopicta* apresentaram duas gerações, uma no mês de novembro e primeira

quinzena de dezembro de 1983 e outra em fevereiro de 1984 (Fig. 6). Houve um pico populacional no início do mês de dezembro de 1983 e um na segunda quinzena de fevereiro de 1984. Quanto à *P. barbiellinii*, supõe-se que apresenta somente uma geração, embora não se descarte a possibilidade da existência de duas gerações. Não existem dados na literatura para que isto possa ser comprovado. O asilídeo estudado teve sua ocorrência no período de dezembro de 1983 a maio de 1984, época coincidente à ocorrência de *D. flavopicta*.

Biologicamente era esperado que a segunda geração de *D. flavopicta* fosse maior que a primeira. Tal fato não foi observado e, além disso, a segunda geração da cigarrinha foi bastante afetada pela ação do predador, havendo uma queda na população da presa na segunda quinzena de fevereiro quando a população do predador atingiu o pico populacional (Fig. 6).

Segundo Lavigne & Holland (1969), o movimento de presas adequadas, dentro de uma área onde um asilídeo está à espera, tende a ser ao acaso e o vôo dessas presas não é constante. Se as presas não aparecem em um curto espaço de tempo, o asilídeo se deslocará de um sítio para outro na sua atividade de busca. O limiar desse movimento difere um pouco para cada espécie, e esse limiar parece não estar totalmente relacionado ao limiar da fome, mas também à agressividade inerente a cada predador. Isto foi observado para *P. barbiellinii*, que muitas vezes movia-se rapidamente, agarrando a presa e soltando-a em seguida, partindo novamente para o ataque.

A densidade da presa determina, em parte, a densidade do predador em uma área particular

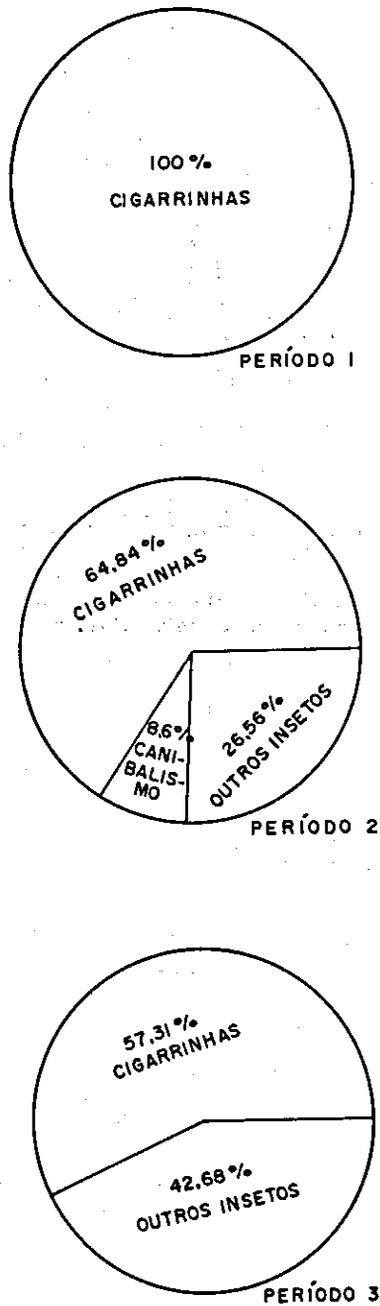


FIG. 5. Atividade predatória de *P. barbiellinii* em relação à cigarrinha *Deois flavopicta*, canibalismo e outros insetos nos períodos 1, 2 e 3.

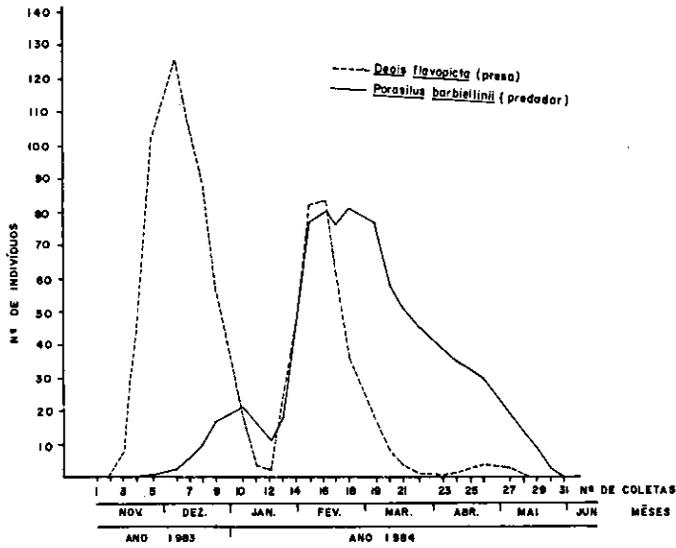


FIG. 6. Flutuação populacional de adultos de *P. barbiellinii* e *Deois flavopicta* em pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

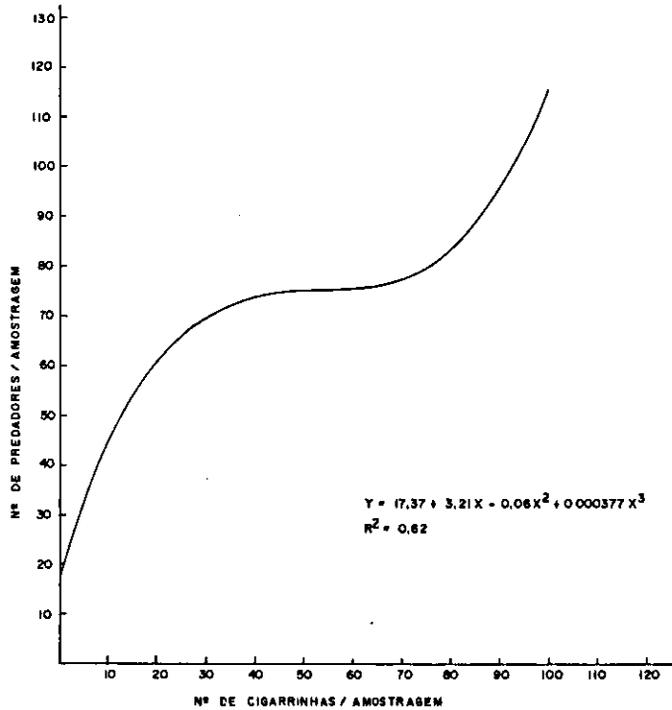


FIG. 7. Curva ajustada para regressão entre o número de predadores e o número de presas e a dispersão do número real de predadores, em relação à curva de Janeiro a maio/84, em pastagem de *Brachiaria decumbens* na fazenda Lagoa, Três Corações, MG.

(Lavigne & Holland 1969). Isto aconteceu com *P. barbiellinii*, onde a presença de cigarrinhas (presa adequada) na pastagem concentrou um número relativamente grande das moscas dentro da área para atividade predatória. Os asilídeos procuravam se concentrar nos locais da pastagem onde a presença das cigarrinhas era mais constante. Esses locais foram diferentes para os anos de 1983 e 1984. Holling (1966) descreveu a resposta funcional do mantídeo predador *Hierodula grassa* para a densidade da presa em condições de laboratório e construiu um modelo matemático, que poderá ser usado para descrever o fenômeno populacional para outros organismos. Tal modelo poderá possivelmente incluir asilídeos segundo Lavigne & Holland (1969).

Para os dados da relação de *P. barbiellinii* e *D. flavopicta*, a curva de regressão mostra a ascendência da população do predador em relação à população da presa até um determinado limite (\pm quinze cigarrinhas/amostragem) (Fig. 7). Com a ausência da presa já existia uma certa população de predadores, isto porque a equação de regressão foi feita com os dados obtidos a partir de janeiro de 1984 ou seja na segunda geração da presa.

REFERÊNCIAS

- BALDULF, W.V. New food records of Entomophagous insects (Hym., Dip., Col., Orth., Hemip.). *Entomol. News*, 54(1):12-5, 1943.
- CARNE, P.B. An ecological study of the pasture scarab *Aphodius howitti* Hope. *Aust. J. Zool.*, 4(3):259-314, 1956.
- CARRERA, M. & VULCANO, M.A. Relação de alguns Asilidae (Diptera) e suas presas (IV). *R. bras. Entomol.*, 10:67-80, 1961.
- COLLESS, D.H. & MCALPINE, D.K. Diptera. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION, Melbourne, Austrália. *The insects of Australia*, Melbourne, University Press, 1970. p.706.
- DANIELS, N.E. The association of a rangeland grub. *Phyllophaga koehleriana* (Coleoptera: Scarabaeidae), with asilid larvae and with mites. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 59(5):1021, 1966.
- DENNIS, D.S. & LAVIGNE, R.J. Comparative behavior of Wyoming robber flies. II. (Diptera: Asilidae). Laramie, Agricultural Experiment Station, University of Wyoming, 1975. 68p. (Science monograph, 30)
- DENNIS, D.S. & LAVIGNE, R.J. 1976. Ethology of *Efferia varipes* with comments on species coexistence (Diptera: Asilidae). *J. Kans. Entomol. Soc.*, 49(1): 48-62, 1976.
- HOLLING, C.S. The functional response of invertebrate predators to prey density. Victoria, s. ed., 1966. 86p. (Memoirs of the Entomological Society of Canada, 48)
- KNUTSON, L.V. Pupa of *Neomochtherus angustipennis* (Hine) with notes on feeding habits of robber flies and a review of publications on morphology of immature stages (Diptera: Asilidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 85(13):163-78, 1972.
- LAVIGNE, R.J. Notes on the ethology of *Efferia argyrogaster* (Diptera: Asilidae) in Mexico. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 81(4):544-51, 1979.
- LAVIGNE, R.J. & HOLLAND, F.R. Comparative behavior of eleven species of Wyoming robber flies (Diptera: Asilidae). Laramie, Agricultural Experiments Station, University of Wyoming, 1969. 61p. (Science monograph, 18)
- LAVIGNE, R.J.; ROGERS, L.; LAVIGNE, F. Ethology of *Efferia benedicti* (Diptera: Asilidae) in Wyoming. *Proc. Entomol. Soc. Wash.*, 78(2):145-53, 1976.
- LAVIGNE, R.J.; DENNIS, S.; GOWEN, J.A. Asilidae - literature update 1956-1976 including a brief review of robber fly biology. Laramie, Agricultural Experiment Station, University of Wyoming, 1978. 134p. (Science monograph, 36)
- LEHR, P.A. On some adaptive directions in evolution of robber flies (Diptera, Asilidae). *Zool. Zh.*, Alma-Ata, 52(7):1017-25, 1973.
- LEHR, P.A. On the nutrition and significance of robber flies. *Tr. Nauchno-Issled. Inst. Zashch. Rast.*, Alma Ata, 8:213-44, 1964.
- LEHR, P.A. Review of the robber flies (Diptera, Asilidae) of South Karakhanstan. *Tr. Nauchno-Issled. Inst. Zashch. Rast.*, Alma-Ata, 6:96-130, 1961.
- MENEZES, M. de. As cigarrinhas (Homoptera: Cercopidae) na região sul da Bahia, Brasil; identificação, distribuição geográfica e plantas hospedeiras. Itabuna, CEPLAC, 1982. 48p. (Boletim técnico, 104)
- MUSSO, J.J. Morphology and development of the immature stages of some robber flies (Diptera: Brachycera: Asilidae). *Entomol. Gen.*, 7(1):89-104, 1981.
- RAU, P. Some robber flies and their prey. *Can. Entomol.*, 75:205, 1943.
- WEINBERG, M. Données nouvelles concernant la nourriture des Asilidae (Diptera). *Trav. Mus. Hist. Nat. Grigore Antipa*, 13:281-90, 1973.