

VISITANTES FLORAIS DE *SPATHODEA CAMPANULATA* BEAUV. (BIGNONIACEAE)*

Rosana Maria de OLIVEIRA

Edilberto GIANNOTTI

Vera Ligia Letizio MACHADO **

Departamento de Zoologia, Instituto de
Bióciências - Centro de Estudos de Insetos
Sociais - CEIS - UNESP - Campus de Rio
Claro - 13500 - Rio Claro , SP.

RESUMO

Durante o período de floração de *Spathodea campanulata* observou-se uma grande variedade de insetos visitantes pertencentes a 7 ordens de Insecta (Hymenoptera 63%, Diptera 1,5%, Coleoptera 1.5%, Hemiptera 1.0%, Thysanoptera 1,0%, Homoptera 0.5%, Lepidoptera 0.5%) e uma ordem de Arachnida (Araneae 0.5%).

As espécies que ocorreram com maior frequência foram *Trigona spinipes* (41,9%), *Apis mellifera* (10,1%) e *Hermetia sp* (5.2%). Embora ocorram em vários horários do dia, *Trigona spinipes* apresentou pico de maior atividade das 8:00 às 9:00 horas, *Apis mellifera* no horário das 9:00 às 11:00 horas e *Hermetia sp* das 13:00 às 14:00 horas. *Trigona spinipes* e *Apis mellifera* foram considerados adaptados à planta, ou seja,

(*) Trabalho subsidiado pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP nº 43.86.0111.00

(**) Pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

"visitantes legítimos", sendo *Hermetia sp.* um "visitante ilegítimo", furtador de néctar, mas, sem com isto, descartar-se sua atuação na polinização, o que pode se realizado ao acaso.

A fase de floração final apresentou uma preferência para os visitantes (n = 263.5), seguido da fase media (n = 242) e a inicial (n = 136).

Através da análise de variância fatorial, somente foram obtidos valores significativos para as interações: espécies mais freqüentes x fases de floração e horário de visita x fases de floração, indicando os inter-relacionamentos destas variáveis.

S. campanulata é uma planta xenogâmica cuja polinização promíscua (sendo polinizada por vários insetos e beija-flores) não se registrando agamospermia, autogamia e geitonogamia.

Palavras chaves: Polinização, entomofauna, visitantes florais, floração.

ABSTRACT

Flowering Entomofauna in *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae)

Diversity and constancy of *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae) flowering insects presence in different flowering phases (initial, middle and final ones) and visiting times (from 8:00 a. m. to 6:00 p. m.) were studied, with a view to its pollination. A large variety of visitors was observed belonging to seven insect orders (Hymenoptera 63%, Diptera 32% Coleoptera 1.5%, Hemiptera 1.0%, Thysanoptera 1.0%, Homoptera 0.5%, Lepidoptera 0,5%) and a order of Arachnida (Araneae 0.5%). The most frequent species (up to 5%) were *Trigona spinipes* 41.9%, *Apis mellifera* 10.1% e *Hermetia sp* 5.2%. Although these insects have ocurred at all time of the day, *Trigona spinipes* was more active at 8:00 to 9:00 o'clock; *Apis mellifera* at 9:00 to 11:00 and *Hermetia sp* at 13:00 to 14:00 o'clock.

The flowering final phase was the most preferential for visiting ($n = 263.5$) than the middle phase ($n = 242$) and initial phase ($n = 136$).

The species versus flowering phases and visiting times versus flowering phases were considered to be statistically significant, indicating the existence of inter-relationship among these variables.

Spathodea campanulata is a xenogamic plant which pollination system depends on various insects and hummingbirds. It was neither registered the existence of agamospermy nor autogamic and geitogamic pollination processes.

Key-words: Pollination, flower visitors, flowering.

INTRODUÇÃO

Spathodea campanulata é uma espécie originária da África, mas que esta amplamente difundida entre os continentes em virtude, provavelmente, de sua utilização como planta ornamental, de grande beleza visual. Suas grandes flores vermelhas desabrocham na ponta dos ramos durante vários meses seguidos. Segundo informação pessoal de Nogueira-Neto, o pólen destas flores é tóxico, podendo matar as abelhas que nelas buscam alimento.

Devido a grande diversidade e variedade de insetos que funcionam como agentes polinizadores, alguns trabalhos sugerem que as plantas podem competir pelos visitantes e vice-versa (FREE, 1963; MOSQUIM, 1971; READER, 1975; PLEASANTS, 1980). Muitas espécies de insetos podem ser encontradas sobre as flores (PROCTOR e YEO, 1973; FAEGRI e PIJL, 1979). Estes autores providenciaram uma extensiva lista de ordens variadas, estabelecendo síndromes florais tais como melitofilia (abelhas), cantarofilia (besouros), miofilia (dípteros), esfingofilia (mariposas) etc.

O presente levantamento teve como objetivo verificar a abundância dos insetos visitantes, em diferentes horários e épocas de floração de *S. campanulata* visando o comportamento destes em relação a esta planta, a ação polinizadora e o provável efeito tóxico sobre eles.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas seis plantas de *Spathodea campanulata* Beauv. denominadas S1, S2, S3, S4, S5, e S6, em floração, sendo que, as coletas foram realizadas em diferentes fases de floração. O período de observações e coletas foi de dezembro de 1984 a fevereiro de 1985, em plantas localizadas próximas umas das outras no jardim do Instituto de Biociências. UNESP, Rio Claro, SP.

Estas plantas foram observadas em diferentes fases de floração e as coletas dos insetos visitantes foram realizadas diretamente nas flores, utilizando-se rede entomológica e pinças. As coletas foram feitas a partir do início da visitação (atividade forrageadora) até a diminuição desta, sendo que geralmente, os horários foram compreendidos entre 8:00 e 18:00 horas. As coletas foram individualizadas por horários (de uma em uma hora) em frascos separados contendo Dietrich para fixação. Posteriormente, os insetos foram transferidos para álcool a 70% e determinados. Após a identificação, o material foi montado e conservado em coleção para estudos posteriores. Alguns espécimens mais freqüentes foram enviados à especialistas para confirmação. Para cada horário, foram obtidas a temperatura e a luminosidade, utilizando-se de um termômetro e de um luxímetro (METRUX-K). Foram anotados também os dados sobre a ação do vento, através da escala de Beaufort (*apud* SILVEIRA-NETO *et alii*, 1976). O comportamento dos visitantes florais mais frequentes (acima de 5% do total) foi observado e classificado segundo a terminologia de INOUE (1980).

Para se verificar o transporte do pólen, os insetos mais frequentes foram colocados em pequenas quantidades de álcool a 70% e o material "lavado" do corpo desses insetos foi examinado ao microscópio. O tipo de pólen de *S. campanulata* foi comparado com os polens transportados pelos insetos.

Para a caracterização das fases de floração em *S. campanulata*, devido a variação da quantidade de flores, foram chamadas de Fase Inicial = a presença da maior parte

das flores em pré-antese e antese, Fase Media = a totalidade das flores abertas e Fase Final = a maioria das flores em pós-antese.

O acompanhamento das modificações florais durante a antese foi verificado a partir da marcação de botões prestes a se abrirem até a sua abertura total, terminando com a queda de pétalas e sépalas (pós-antese).

A presença da absorção de luz ultravioleta pelas flores foi verificada usando-se o cloreto de ferro dissolvido em éter sulfúrico sobre corolas e anteras das flores (VOGEL, 1983). Para observar a presença de osmóforos usou-se o processo de Vogel, 1962 (*apud* OLIVEIRA-FILHO e OLIVEIRA, 1988), corando-se as flores com vermelho neutro. Para se determinar o odor, algumas flores foram mantidas em um saco plástico por aproximadamente uma hora. A receptividade do estigma foi verificada pelo aspecto umectante e também através da água oxigenada (20 vol.). A viabilidade dos grãos de pólen foi testada com carmim acético Radford *et alii*, 1974; Vogel, 1962 (*apud* OLIVEIRA-FILHO e OLIVEIRA, 1988).

Para testar o efeito dos polinizadores nas plantas, foram isoladas 25 flores, ainda em botão, envolvendo-as em sacos de nylon de trama fechada. Durante a antese, parte dessas flores foi emasculada para se testar a agamospermia. Outra parte foi polinizada manualmente com pólen da mesma flor e de flores diferentes do mesmo indivíduo, para se testar a autofecundação e geitonogamia, respectivamente. Através da transferência de pólen de flores de indivíduos diferentes testou-se a fecundação cruzada. Outras flores ensacadas, sem emasculação, permaneceram como controle, a fim de se verificar a existência ou não de autofecundação espontânea. Posteriormente, foi contado o número de frutos produzidos.

Para correlacionar as espécies mais frequentes com os horários de visita e época de floração, foi aplicada uma análise fatorial sem replicação, segundo o método de SOKAL & ROHLF (1969). Tabelas e Figuras foram confeccionadas para melhor visualização dos dados obtidos.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A floração de *Spathodea campanulata* ocorre durante o verão, quando há altas temperaturas e muita luminosidade propiciando a atividade forrageadora dos visitantes florais. Suas grandes flores vermelho-laranjas ou escarlates têm cálice recurvado e fendido para um lado, expondo a base da corola campanulada (Figura 1). Possui 4 estames com anteras suspensas e 1 gineceu mais elevado dotado de ovário oblongo, com 2 óvulos em várias fileiras. Por toda a corola foi observada a presença de osmóforos, provavelmente responsáveis pelo odor adocicado exalado durante a fase receptiva da flor. A antese observada durou aproximadamente 48 horas. O néctar acumulado na base da sépala é muito abundante com concentração de açúcares registrada em torno de 3% a 25°C.. Quanto à absorção da luz ultra-violeta, observou-se também que todas as pétalas o absorvem. O exame do pólen em solução de carmim acético revelou que em média 80% dos polens são viáveis. Os resultados negativos obtidos para os testes de reprodução (agamospermia, autopolinização e geitonogamia) revelam que há necessidade de um agente polinizador.

O número de frutos produzidos nas seis plantas observadas variou de 07 a 84 ($\bar{x} = 27,8$). Os frutos apresentaram uma produção que variou de 400 a 800 sementes aladas.

A relação dos insetos coletados em *Spathodea campanulata* consta da Tabela 1. Através da Figura 2, pode-se observar a variabilidade de ordens de Insecta (Hymenoptera 63% Diptera 32%, Coleoptera 1.5%, Hemiptera 1%, Thysanoptera 1%, Homoptera 0.5%, Lepidoptera 0.5% e ainda, uma ordem de Arachnida (Araneae 0,5%). As espécies consideradas mais frequentes foram *Trigona spinipes* (41.9%), *Apis mellifera* (19.1%) e *Hermetia* (5.2%), como pode ser observado na Tabela 2.



Figura 1. Flores de *Spathodea campanulata* Beauv. dispostas num ramo terminal.

Tabela 1. Entomofauna visitante da floração de *Spathodea campanulata*. Fases de floração: I = início; M = média; F = final.

Fauna Visitante	Planta	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	Total
	Fase da floração	F	M	F	I	I	M	

HYMENOPTERA

Apidae

Trigona spinipes 51 160 214 40 9 64 538

Apis mellifera 80 10 7 3 25 4 129

Nannotrigona testaceicornis 1 5 4 - 4 - 14

Tetragonisca angustula 2 2 - 1 - 2 7

Xylocopa sp. - 1 - - - - 1

Halictidae - - 2 - 1 1 4

Andrenidae 4 - 2 - 1 - 7

Formicidae

Camponotus sp. - 3 - 2 3 9 17

Pseudomyrmex sp. - - 1 - 1 2 4

Vespidae

Polistes sp. 7 5 4 - 2 5 23

Polybia ignobilis 3 8 4 - 1 4 20

Polybia paulista - 5 - - - 2 7

Polybia dimidiata - 3 - - - 1 4

Protopolybia exigua - - 1 - - 1 2

Protopolybia sedula - - - 1 - - 1

Stelopolybia pallipes 4 8 3 4 5 1 25

Stelopolybia multipicta - - - - - 1 1

Synoeca cyanea 1 1 - - - - 2

Mischocyttarus cerberus 1 - - - - - 1

Mischocyttarus drewseni - - - - - 1 1

Sphecidae

Cabroninae - - 1 - - - 1

Philantinae - 1 - - - 1 2

Trachypus sp. - - - - - 1 1

HYMENOPTERA

Cynipoidea

Figitidae	-	-	-	-	-	1	1
Chalcidoidea	-	-	-	-	-	3	3
Braconidae	-	1	-	-	-	-	1

DIPTERA

Stratiomyiidae

<i>Hermetia sp.</i>	1	6	35	5	6	14	67
---------------------	---	---	----	---	---	----	----

Syrphidae

<i>Salpingogaster sp.</i>	3	-	-	-	1	2	6
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Ormidia obesa

	1	-	-	-	-	1	2
--	---	---	---	---	---	---	---

Tachinidae

	21	20	17	34	65	29	186
--	----	----	----	----	----	----	-----

Muscidae

	-	4	4	5	5	7	25
--	---	---	---	---	---	---	----

Micropezidae

	1	3	1	3	1	4	13
--	---	---	---	---	---	---	----

Dolichopodidae

	2	-	2	2	1	6	13
--	---	---	---	---	---	---	----

Lauxaniidae

	1	2	-	5	-	6	14
--	---	---	---	---	---	---	----

Therevidae

	-	-	-	-	-	1	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Chloropidae

	5	3	2	-	3	3	16
--	---	---	---	---	---	---	----

Helcomyzidae

	-	-	-	1	-	2	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Ephidridae

	-	-	-	2	-	1	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Phoridae

	-	-	-	-	-	1	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Curtonotidae

	-	-	-	1	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Piophilidae

	-	-	-	1	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Agromyzidae

	-	-	-	1	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Culicidae

	-	-	-	1	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Sciaridae

	1	-	-	-	2	-	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Ceratopogonidae

	-	1	-	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Tephritidae

	-	-	1	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Mycetophilidae

	1	-	-	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

COLEOPTERA

Lagriidae

Lagria villosa

	-	-	-	-	-	1	1
--	---	---	---	---	---	---	---

COLEOPTERA

Coccinellidae

	-	1	1	2	-	-	4
--	---	---	---	---	---	---	---

Cycloneda sanguinea

	-	4	-	-	1	-	5
--	---	---	---	---	---	---	---

Chysomellidae

	-	-	2	-	-	-	2
--	---	---	---	---	---	---	---

Diabrotica speciosa

	-	-	1	-	1	-	2
--	---	---	---	---	---	---	---

Alticinae

	1	-	-	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Carabidae

	-	-	1	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Staphylinidae

	-	1	1	-	-	-	2
--	---	---	---	---	---	---	---

Curculionidae

	-	-	-	-	1	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Nitidulidae

	-	1	-	-	-	-	1
--	---	---	---	---	---	---	---

Lampyridae

	-	-	-	-	-	1	1
--	---	---	---	---	---	---	---

HEMIPTERA

Pentatomidae							
<i>Euchistus heros</i>	1	-	-	-	-	1	2
Reduviidae	-	-	2	-	2	-	4
Anthocoridae	-	1	-	-	-	-	1
Coreidae	-	-	-	-	-	2	2
Enicocephalidae	-	-	1	-	-	-	1
HOMOPTERA							
Cicadellidae	-	2	-	-	-	-	2
LEPIDOPTERA							
Lycaenidae	-	1	-	1	-	-	2
Pieridae							
<i>Phoebis philea</i>	-	-	1	-	-	-	1
Cosmopterygidae	1	-	-	-	-	-	1
Papilionidae							
<i>Papilio sp.</i>	1	-	-	-	-	-	1
THYSANOPTERA							
Thripidae	-	3	-	5	-	3	11
ARACHNIDA	-	2	1	-	-	1	4
TOTAIS	199	279	328	123	149	205	1.283

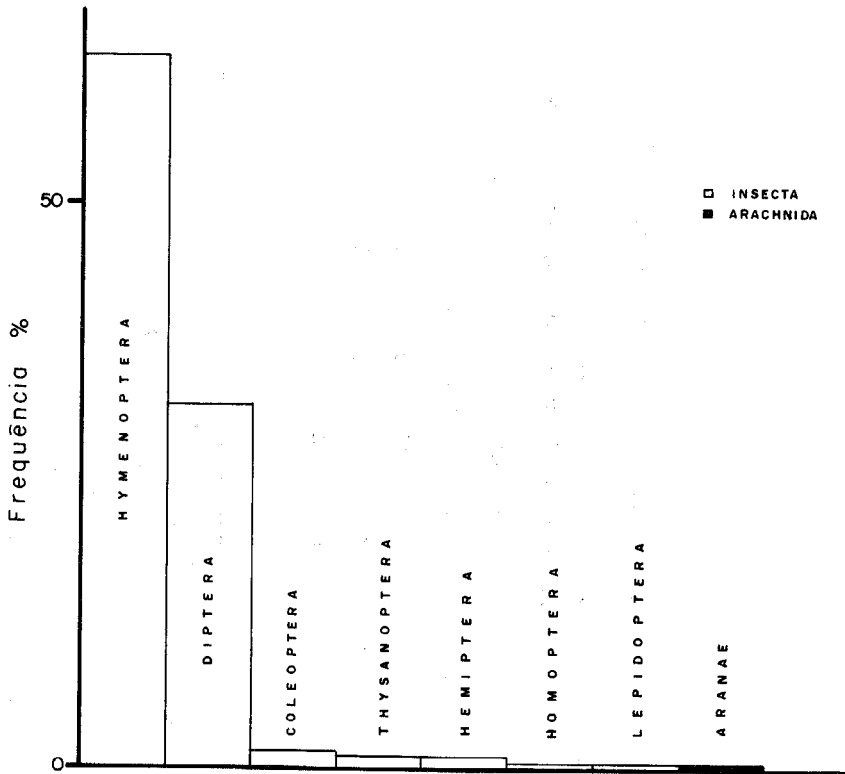


Figura 2. Percentual das ordens visitantes de *Spathodea campanulata* Beauv. (Bignoniaceae) durante a floração.

Tabela 2 - Insetos visitantes mais frequentes (acima de 5%) em floração de *Spathodea campanulata* Beauv.

Horários	Entomofauna visitante de <i>Spathodea campanulata</i>										Total n°	%
	8-9	8-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18		
<i>Trigona spinipes</i>	92	77	55	59	23	20	63	53	81	15	538	41,9
<i>Apis mellifera</i>	28	33	34	22	01	02	05	04	-	-	129	10,1
<i>Hermetia</i> sp	02	09	11	08	04	17	10	05	01	-	67	5,2
TOTAL											734	57,2

Em relação aos visitantes florais, foi observado que as abelhas sociais (Apidae) e os Halictidae e Andrenidae coletavam pólen e néctar. Estes pousavam nas flores, especificamente tocando a parte ventral do corpo nos órgãos reprodutores da planta. Pela alta frequência com que ocorreram e, pelo fato de transportarem grãos de pólen, *T. spinipes* (principalmente) e *Apis mellifera* podem ser considerados insetos adaptados à planta, portanto, os polinizadores de *S. campanulata*.

Em uma amostragem de 3.092 flores observadas, 10,7% destas continham de 1 a 7 insetos mortos no seu interior, com maior frequência de *T. spinipes*. CAMARGO et alii (1966) citaram que o néctar de *S. campanulata* é tóxico para os insetos (informação pessoal de V. P. Araujo). W. E. Kerr (informação pessoal) também observou que o néctar desta planta pode matar saúvas em poucos minutos. Dissecando-se o papo de algumas operárias de *T. spinipes*, encontradas mortas nas flores, detectou-se grãos de pólen desta planta. Segundo informação pessoal de Nogueira Neto, o grão de pólen de *S. campanulata* presente em méis de Meliponinae é que confere a toxicidade a eles.

Os Vespidae que visitavam a planta estavam à procura de néctar, polpa ou presas para a alimentação. Desta maneira, podem ser considerados "visitantes ilegítimos", furtadores de néctar, pois não participam efetivamente da polinização, podendo realizá-la ao acaso. Dentre os Sphecidae, os insetos da subfamília Cabroninae são de hábitos predadores e, os Philantinae coletores de néctar, podendo transportar ocasionalmente grãos de pólen aderidos ao corpo deles. São, portanto, considerados visitantes ilegítimos furtadores de néctar. Já os Figitidae, Braconidae e Chalcidoidea são parasitas de outros insetos, o que vem justificar as suas presenças na flor.

Dentre os Diptera, *Hermetia* sp foi o mais freqüente e, visitava as flores à procura de néctar, assim como os Syrphidae e os Culicidae, porém não foi detectado a presença de grãos de pólen aderidos ao corpo dos insetos, no exame das lâminas contendo o material lavado. Trata-se, portanto, de insetos visitantes furtadores de néctar que pouco contribuem na polinização. A presença dos Tachinidae, Dolichopodidae e Ceratopogonidae poderia estar relacionada com a procura de presas para o parasitismo ou alimentação.

Os Coleoptera (Lagriidae, Chrysomelidae e Curculionidae) coletados nas flores alimentavam-se destas, sendo considerados roubadores primários pois apareceram destruindo a flor ou, eram predadores de outros insetos (Coccinellidae, Carabidae e Staphilinidae). Em alguns casos podem transportar grãos de pólen aderidos ao corpo, funcionando como agentes polinizadores ocasionais.

Os Hemiptera, Thysanoptera e Homoptera que apareceram na flor apresentavam hábitos fitófagos. A presença observada de Lepidoptera sempre foi pela procura de néctar. Representantes destas ordens são considerados visitantes ilegítimos, que poderão ter a somatória de suas contribuições no cômputo final da polinização.

A presença de beija-flores nas florações de *S. campanulata* também foi observada para obtenção de néctar, registrando-se pelo menos 2 espécies mais freqüentes *Eupetomena macroura* e *Chlorostilbon aureoventris* (Trochilidae). Observou-se ao redor de 1 a 5 visitas/hora, geralmente no período compreendido entre as 10:00 e 15:00 horas. Embora bem adaptados às flores, o número de beija-flores registrado é pequeno em comparação ao número de insetos polinizadores observados.

SILVA *et alii* (1968) cita somente *Edessa leucograma* (Hemiptera: Pentatomidae) como tendo sua biologia relacionada com *S. campanulata*, mas este inseto não foi encontrado no presente estudo.

Analisando as visitas dos insetos mais frequentes por horários, observou-se que *T. spinipes* (Figura 3) apresentou uma frequência de distribuição constante, com picos de visitas nos períodos da manhã (das 8:00 as 9:00 horas) e da tarde (das 16:00 às 17:00 horas) e uma sensível diminuição na sua atividade no período compreendido entre 12:00 às 14:00 horas. *Apis mellifera* (figura 4) também apresentou uma distribuição regular durante os horários de coleta, com preferência pelas horas da manhã (principalmente no período das 9:00 às 11:00 horas) e, um sensível decréscimo na atividade de visita no período de 12:00 às 14:00. A partir das 16:00 horas não foi observado *A. mellifera* em atividade de visitas às flores. Fato interessante observado com relação a *T. spinipes* e *A. mellifera* foi que, em quase todas as coletas (Tabela I) esta primeira apareceu em maior número, somente em alguns casos (S2-F e S4-I) houve a inversão dessa ocorrência, com queda sensível de *T. spinipes* visitando as flores. Isto pode ser considerado como uma maneira de se evitar a sobreposição e/ou competição explorativa. Desta maneira, estas espécies alternam suas atividades forrageadoras. *Hermetia sp* apresentou ampla distribuição nos horários de visita, sendo que, sua atividade aumentou com os picos de temperatura e luminosidade. Através da Figura 5, pode-se observar que seu pico de atividade foi no período de 13:00 às 14:00 horas. As visitas de *Hermetia sp* às flores parecem que se alternam com as atividades de visitas de *T. spinipes* e *A. mellifera*, também numa maneira de se evitar a competição explorativa.

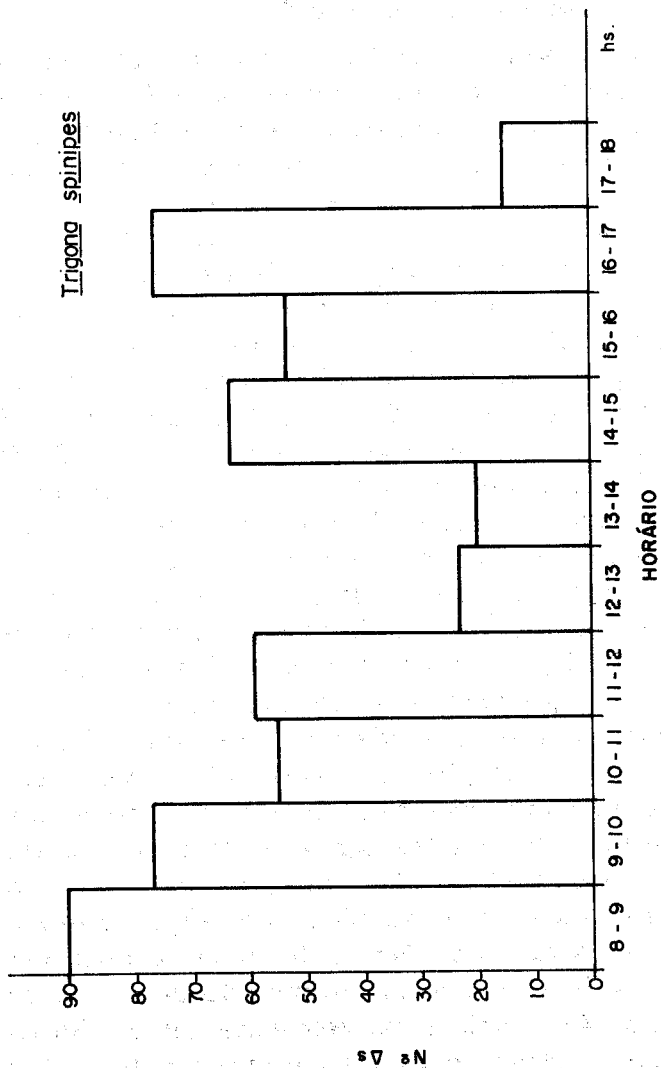


Figura 3. Distribuição das visitas por horários de *Trigona spinipes* em florações de *Spathodea campanulata*.

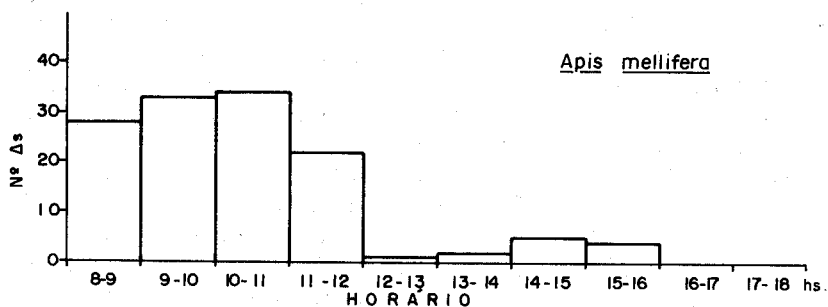


Figura 4. Distribuição das visitas por horários de *Apis mellifera* em florações de *Spathodea campanulata* Beauv

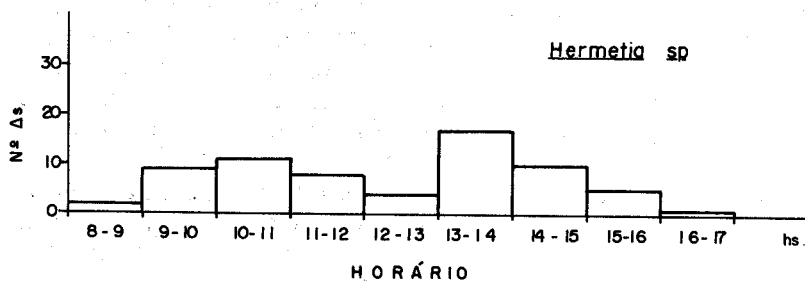


Figura 5. Distribuição das visitas por horários de *Hermetia sp* em floração de *Spathodea campanulata* Beauv

Algumas observações realizadas durante as coletas mostraram fatos interessantes, como por exemplo, o aumento sensível de insetos visitantes após dias de chuva. Pela morfologia da flor, esta armazenava água que, após cessada a chuva, se apresentava como um material viscoso, de odor adocicado, atraente aos insetos. Segundo WELLS *et alii* (1983), o odor é importante fator de recrutamento para forragear e localizar a fonte de alimento pelas "recrutadas" de abelhas melíferas (Frich, 1975; Wenner *et alii*, 1964; Wells & Wenner, 1971 e 1973; Friesen, 1973; Wenner, 1974 *apud* WELLS *et alii*, 1983). Neste período verificou-se também que aumentou a frequência de insetos mortos encontrados nas flores, aparentemente afogados no excesso de líquido.

Através da Figuras 6, 7 e 8, pode-se observar as espécies mais frequentes (mais de 5% do Total) nas diferentes fases de floração, correlacionando com dados de luminosidade, temperatura e distribuição nos diferentes horários de visita. A influência do vento também foi observada durante as coletas, embora não tenha sido plotado em gráfico. Em dias de vento, as coletas foram prejudicadas pois, além da ação direta deste sobre os insetos, que diminuíam suas atividades forrageadoras, a própria movimentação da planta afastava os insetos que possivelmente viessem visitá-la. Segundo SILVEIRA NETO *et alii* (1976), o vento é caracterizado pela sua velocidade e direção. A velocidade do vento é bastante variável e aumenta com a altura, de tal forma que os insetos que voam a maiores altitudes podem ser arrastados para mais longe. A influência do vento esta também na dependência do tamanho do corpo dos mesmos. Nos insetos grandes, devido a maior área de exposição do tórax, o vento resfria-os, fazendo cair a temperatura do corpo a um nível que impede a movimentação dos músculos alares. Desta forma, o vento inibe muito mais facilmente o vôo de insetos de grande porte do que os de corpo pequeno, que podem proteger-se mais facilmente da corrente aérea. Segundo a escala de Beaufort (SILVEIRA NETO *et alii*, 1976), o vento determinado nas coletas variou de 0 a 4. A influencia do vento sobre a visita dos insetos foi mais atuante sobre *A. mellifera* quando o vento atingia os níveis 3 e 4, estas não foram registradas nas flores. Quanto a *T. spinipes*, esta influência não foi muito acentuada.

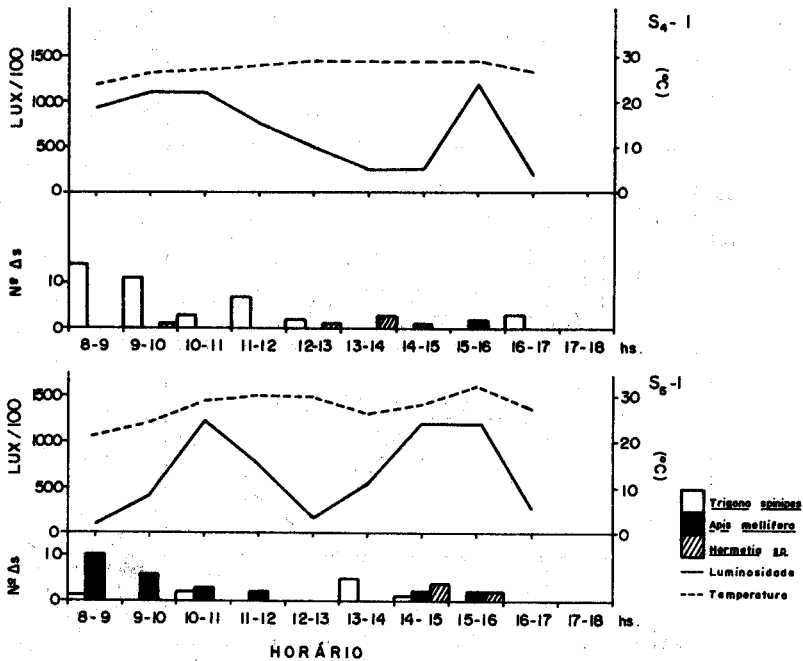


Figura 6. Distribuição das espécies mais frequentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura durante a fase inicial da floração de *Spathodea campanulata* (BEAUV. plantas S₄ - I e S₅ - I).

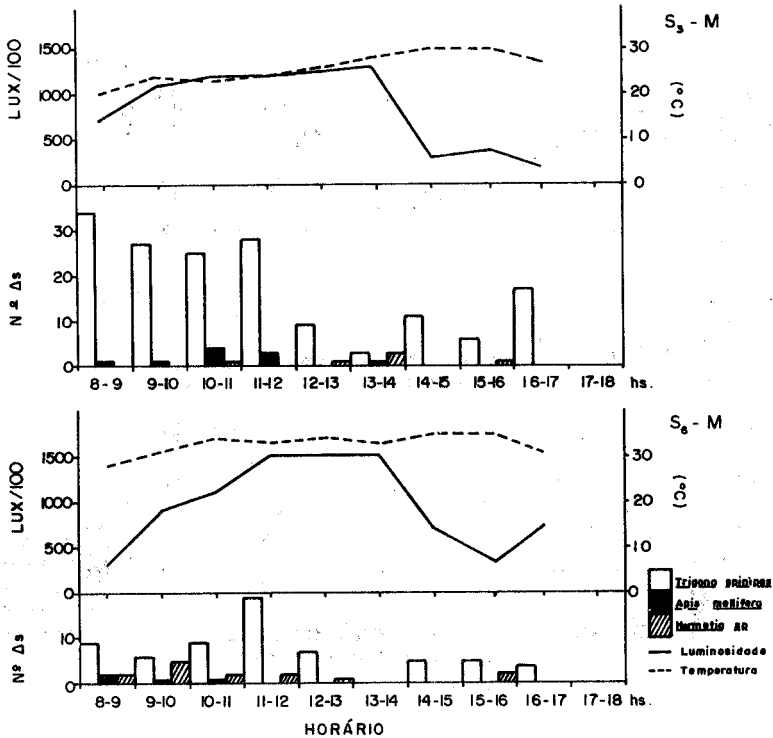


Figura 7. Distribuição das espécies mais freqüentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura durante a fase média da floração de *Spathodea companulata* (BEAUV. plantas S₃ - M e S₆ - M).

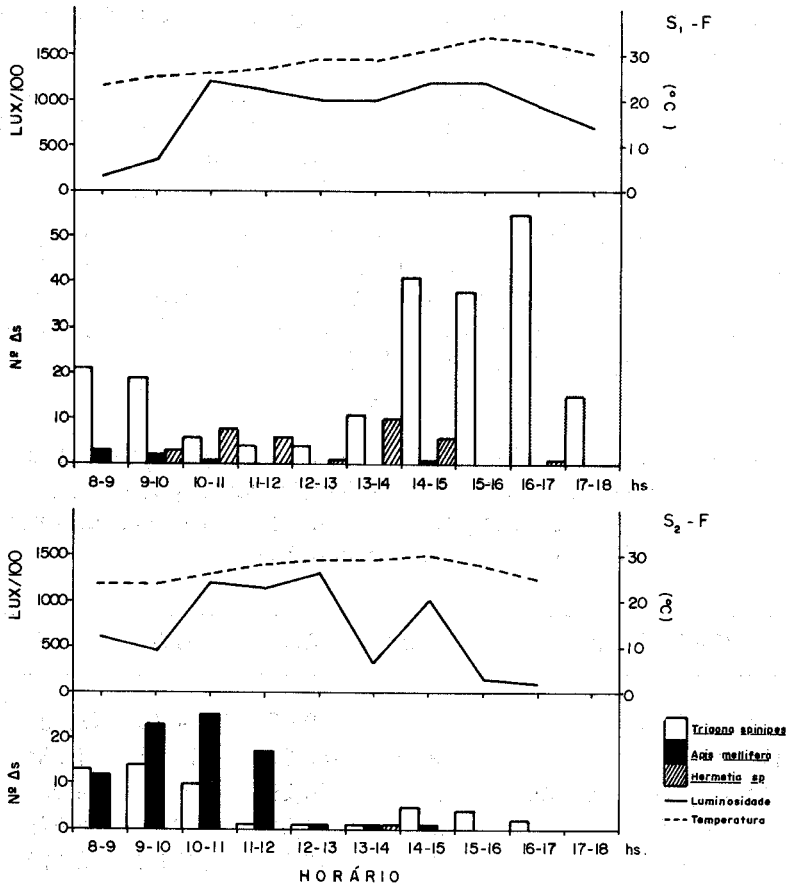


Figura 8. Distribuição das espécies mais frequentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura durante a fase final da floração de *Spathodea companulata* (BEAUV. plantas S₁ - F e S₂ - F).

Os efeitos térmicos podem afetar a distribuição ou separação de nichos em alguns períodos, uma vez que a temperatura é um importante recurso ecológico para os peclotérmicos (Magnuson *et alii*, 1979; Huey & Steveson, 1979 *apud* WILLMER, 1983).

Os insetos também mostraram uma certa preferência por luminosidade e temperatura relativamente altas, ou seja, observaram-se medias de temperatura e luminosidade de 27,9°C e 74645 lux, respectivamente.

Através da análise de variância fatorial (3 fatores sem replicação) tentou-se relacionar os dados obtidos sobre os insetos mais frequentes com os horários de visitas e fases de florações, obtendo-se os seguintes resultados (Tabela 3):

Tabela 3 - Análise de variância fatorial, sem replicação (SOKAL & ROHLF, 1969) da freqüência das espécies visitantes mais comuns (acima de 5%), horários e fases de floração de *Spathodea campanulata* Beauv.

Fonte de variação	df	SS	MS	F
A = espécies	2	3229,49	1614,74	43,43**
B = horários	9	446,99	49,66	1,33ns
C = fases de floração	2	740,29	370,14	9,95**
A x B	18	1120,51	62,25	1,67ns
A x C	4	910,64	227,66	6,12**
B x C	18	1545,71	85,07	2,31*
A x B x C	36	1338,69	37,18	

ns = não significativo

* = significativo ao nível de 5%

** = significativo ao nível de 1%

a) Interação espécies mais freqüentes x horários: não significativa ao nível de 5%, sendo o valor F obtido de

1,67, indicando que estas variáveis são independentes uma da outra.

b) Interação espécies mais frequentes x fases de floração: foi significativa ao nível de 1%, com um valor de $F = 6,12$ indicando que estas variáveis são inter-relacionadas.

c) Interação horários de visita x fases de floração: apresentou um valor de $F = 2,31$, significativo ao nível de 5%.

Então, analisando-se também os efeitos principais separadamente, observou-se um valor não significativo para os horários de visitas, o mesmo não acontecendo para as espécies mais frequentes e fases da floração que mostraram valores significativos.

Ainda assim, pode-se sugerir que as visitas dos insetos foram mais frequentes na fase final da floração ($x = 263,5$), seguindo-se as fases média ($x = 242$) e inicial ($x = 136$).

Acredita-se que, devido a grande variabilidade de visitantes florais presentes, a polinização de *Spathodea campanulata* seja promiscua.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, P. N.; BARCHA, S. F. CASTRO, O. F. 1966. Balanço hídrico de *Spathodea nilótica* (Seem). *Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"*, 23:278-293.
- FAEGRI K. e PIJL, L. van der, 1979, *The Principles of Pollination Ecology* Pergamon Press. Oxford, 244 p.
- FREE, J. B., 1963, The flower constancy of bumblebees, *Journal of Animal Ecology*, 39:395-402
- INOUE, D. W., 1980, The terminology of floral lacerny, *Ecology* 6 (5): 1251-1253.
- MOSQUIM, T, 1971, Competition for pollinators as a stimulus for the evolution of flowering time. *OIKOS*, 22:398-402.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T. e OLIVEIRA, L. C. A., 1988, *Biologia floral de uma população de Solanum lycocarpum* St Hil (Solanaceae) em Lavras MG. *Rev. Brasil. Bot.* (11): 23 - 32.
- PLEASANTS, J. M., 1980, Competition for bumblebee pollinators in Rocky Mountain plant communities, *Ecology*, 61 (6): 1446-1459.
- PROCTOR, M. e YEO, P., 1973, *The pollination of flowers*. London: Collins. 418 p.
- READER, R. J., 1975, Competitive relationship of bug ericads for major insect pollinators. *Cardinal Journal of Botany*, 53:1300-1305.
- SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. I. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N. e SIMONI, L., 1968, *Quarto catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil*. Tomo 1, Rio de Janeiro; Ministério da Agricultura. 622 p.
- SILVEIRA-NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. e VILLA NOVA, N. A., 1976, *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, EDUSP, 419 p.
- SOKAL, R. R. e ROHLF, F. J., 1969, *Biometry, the principles and practice of statistics in biological research*. San Francisco, W. H. Freeman. 776 p.
- VOGEL, S., 1983, Ecophysiology of zoophilic pollination. in *Physiological plant ecology III* (Lange, O. L.; Nobel, P. S.; Osmond, C. B. & Ziegler, H. eds.) Springer-Verlag, Berlin. 560-612.
- WELLS, H.; WELLS, P. H. & SMITH, D. M. 1983. Ethological isolation of plants. 1. Color selection by honeybees. *Journal of Apicultural Research*, 22(1):33-44.
- WILLMER, P. G. 1983. Thermal constraints on activity patterns in nectar-feeding insects. *Ecological Entomology*, 8:455-469