

ENTOMOFAUNA VISITANTE DE *BELAMCANDA CHINENSIS* (L.) DC (IRIDACEAE) DURANTE O PERÍODO DE FLORAÇÃO

Maria de Jesus Vitali¹

João Clovis Stanzani Dutra¹

Vera Lúcia Letízio Machado^{1,2}

ABSTRACT. FLOWERING ENTOMOFAUNA *BELAMCANDA CHINENSIS* (L.) DC. (IRIDACEAE) DURING FLOWERING TIME. A study of the reproductive biology of *B. chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) was realized comprising floral biology and breeding systems. The floral biology studies included analyses of nectar production, occurrence of osmophores, corolla pigments, ultraviolet reflexion and absorption patterns, viability of pollen, pollinators and flower visitors. The breeding systems were studied taking into account the results of manual pollinators tests. *B. chinensis* is self-compatible but cross-pollination is more frequent. The effective pollinators are *Plebeia droryana* (Friese, 1906) (45.7%), *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (27.3%), *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (9.3%). Others insects visitors are considered nectar and pollen thieves. The flowering begins generally in January and February. The complete reproductive cycle, as here considered, beginning with floral bud production ending with development of mature fruits, lasts January to June. Seed dispersion is ornitocoric.

KEY WORDS. *Belamcanda chinensis*, pollination, insect visitors, floral biology, reproductive biology

O interesse pela polinização é, provavelmente, tão antigo quanto a própria civilização. Estudos neste sentido iniciaram há milhares de anos atrás e só recentemente vem aumentando o número de trabalhos que levam em conta o relacionamento dos consumidores de pólen e néctar com plantas que florescem.

A polinização para o visitante floral é um produto secundário da coleta de um recurso alimentar (pólen e/ou néctar) que é fornecido pelas flores. Entretanto, para a planta, a polinização é uma maneira de aumentar ao máximo o fluxo de genes (JANZEN 1980). Segundo BOHART (1950) *apud* AMARAL & ALVES (1979), enquanto os insetos tornaram-se especializados em tirar proveito das flores, as plantas por sua vez especializaram-se em fazer uso mais eficiente dos insetos. Isso significa que certas flores especializadas desenvolveram características para serem visitadas por certos tipos de insetos que se tornaram altamente adaptáveis a elas.

No Brasil, o estudo da polinização encontra-se em fase inicial, com maior produção concentrada nos últimos vinte anos. Entretanto, pouco se conhece sobre

1) Departamento de Zoologia, Instituto de Biotecnologia, Universidade Estadual de São Paulo, Caixa Postal 199, 13506-900 Rio Claro, São Paulo, Brasil.

2) Pesquisadora do CNPq.

a ecologia da polinização de Iridaceae. Esta família apresenta centro de dispersão localizado no continente africano e, no Brasil, são encontrados poucos gêneros cultivados (*Gladiolus* (L.), *Crocus* L., *Iris* L., *Dietes* Salisb, *Tigridia* Juss., *Freesia* Klatt e *Belamcanda* Adans) que se destacam pela comercialização de suas flores e na ornamentação de parques, praças e jardins de cidades.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo verificar a diversidade e abundância dos insetos visitantes nas flores de *B. chinensis* nos diferentes horários, visando o comportamento destes em relação a sua polinização e a influência dos fatores abióticos nas visitas.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos insetos foram realizadas durante a floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) nos meses de janeiro e fevereiro de 1990, num conjunto de plantas denominadas B1, B2, B3, B4, B5, e B6 localizadas numa área de aproximadamente duzentos e vinte e cinco metros quadrados, especificamente no jardim do Campus Universitário da Universidade Estadual Paulista de Rio Claro (22°24'50"S - 47°33'10"W, 612m de altitude). Os insetos foram coletados diretamente nas flores de *B. chinensis*, utilizando-se rede entomológica e pinça. As coletas foram realizadas a partir da visitação (atividade forrageadora) até a diminuição desta, sendo que os horários foram compreendidos entre 8:00 e 18:00 horas. Foram individualizadas por horários (de uma em uma hora) em frascos separados contendo Dietrich para fixação, sendo também obtidos os dados de temperatura, luminosidade, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade relativa do ar. Posteriormente, os insetos foram transferidos para álcool a 70% para conservação dos mesmos. O material coletado foi identificado com o auxílio de literatura especializada (CARRERA 1967; BORROR & DELONG 1969; LEWIS 1975) ou enviado aos especialistas para determinação ou confirmação. Os insetos foram montados e conservados em coleção para estudos posteriores. Para verificar o transporte de pólen, os insetos mais freqüentes (aqueles que apareceram num critério de significância igual ou maior que 5% do total coletado) foram lavados em pequena quantidade de álcool a 70% e, o material examinado ao microscópio, comparado com o pólen da planta em estudo.

As modificações florais foram acompanhadas durante a antese. A receptividade do estigma foi verificada pelo aspecto umectante e através de água oxigenada (20 vol) e a viabilidade dos grãos de pólen testada através do carmim acético (RADFORD *et al.* 1974). A presença de absorção de luz ultravioleta pelas flores foi verificada usando-se cloreto de ferro dissolvido em éter sulfúrico sobre corolas e anteras (VOGEL 1983). Para observar a presença de osmóforos foi usado o processo de VOGEL 1962 (*apud* OLIVEIRA-FILHO & OLIVEIRA 1988) corando as flores com vermelho neutro. O tipo de odor foi verificado segundo a técnica de FAEGRI & PILL (1979) que consiste em manter algumas flores em sacos plásticos fechados, durante uma hora, para concentração e identificação das substâncias odoríferas. 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 eficiência dos polinizadores foi verificada com o isolamento de várias flores (n=189), ainda em botão, envolvendo-as em sacos de papel impermeável, impedindo o contato com os insetos visitantes. Durante a antese foram realizados testes experimentais de reprodução, como autopolinização manual (n=76) com pólen da mesma flor e de flores diferentes, da mesma planta; polinização cruzada (n=40) (pólen de flores de plantas diferentes); emasculação (n=40) (retirada das anteras) para verificar ocorrência de apomixia e, um grupo controle (n=33) foi mantido sem emasculação, para se verificar a autopolinização espontânea. As flores utilizadas nesses testes permaneceram isoladas dos visitantes florais até o aparecimento de frutos. Posteriormente, contou-se o número de frutos e sementes produzidos.

Para correlacionar as espécies mais freqüentes com os vários parâmetros ambientais aplicou-se o teste de correlação de Spearman.

O comportamento dos visitantes mais freqüentes (acima de 5% do total) foi observado e classificado segundo a terminologia de INOUE (1980).

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Belamcanda chinensis (L.) DC. tem uma floração intensa durante os meses de janeiro/fevereiro. Suas flores apresentam diâmetro médio de 3,5cm, são efêmeras, hermafroditas, com perigônio corolino composto por seis tépalas amarelas e pontuações de colorido vermelho-escuro, dispostas em dois verticilos, sendo o interior diferente do exterior, na forma, no tamanho e no colorido. A abertura da flor (Fig. 1a-e) é diurna, inicia-se por volta das 9:00 horas e somente se mantém por um dia. Apresentam osmóforos dispersos nas tépalas. Os bordos das anteras e as tépalas absorvem e refletem os raios ultravioletas. As flores têm cheiro adocicado e produzem muito pólen. Quando a flor está se abrindo, as anteras e o estigma encontram-se bem próximos (Fig. 1c,d), possibilitando que o visitante, ao entrar na flor, contacte os órgãos florais. Conforme as tépalas vão se distanciando, o estigma se afasta e fica cada vez mais distante das anteras (Fig. 1e). A produção de néctar é baixa, embora contínua, com uma concentração observada de 3% (n=10). Após a antese, a flor fica com as tépalas enroladas umas nas outras (Fig. 1f) até o momento em que o ovário (ífero, tricarpelar, trilobular, com muitos óvulos) já se encontra bem desenvolvido; daí elas caem, deixando o fruto que é seco e capsular loculicida (Fig. 1g). Cada planta produz em média 40 flores (n=15). Dessas flores somente 12 produzem frutos em condições naturais, os quais apresentam-se maduros no período de abril a junho. Cada fruto produz de quatro a seis sementes (n=10) as quais apresentam endosperma abundante e sua dispersão se dá através de pássaros. As folhas não são caducas e a produção de brotos novos pode ser verificada de agosto até outubro. Após esse período, a planta cresce significativamente e o ciclo continua.

Através da tabela I pode-se verificar que a autopolinização das flores ocorreu em 15,8% e a geitonogamia em 39,5%, entretanto, o sistema de reprodução predominante foi a xenogamia (50%).

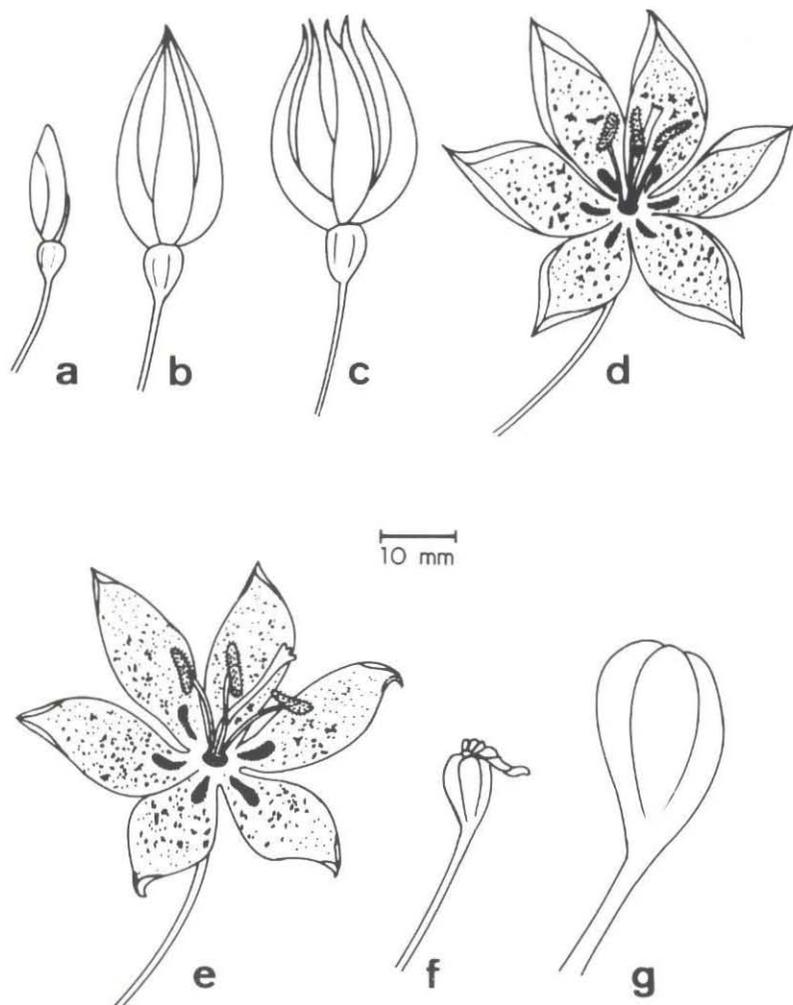


Fig. 1. Aspecto geral do botão, flor e fruto de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae). (a) botão; (b-c) botão se abrindo; (d) flor recém aberta, apresentando anteras e estigma muito próximos; (e) flor apresentando anteras distanciadas do estigma; (f) fruto jovem; (g) fruto já desenvolvido.

Tabela I. Resultados dos experimentos sobre o sistema de reprodução manual de *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae).

	Número de flores	Número de frutos	Sucesso (%)
Autopolinização	38	6	15,8
Geitonogamia	38	15	39,5
Xenogamia	40	20	50,0
Emasculação	40	3	7,5
Controle	33	1	3,0

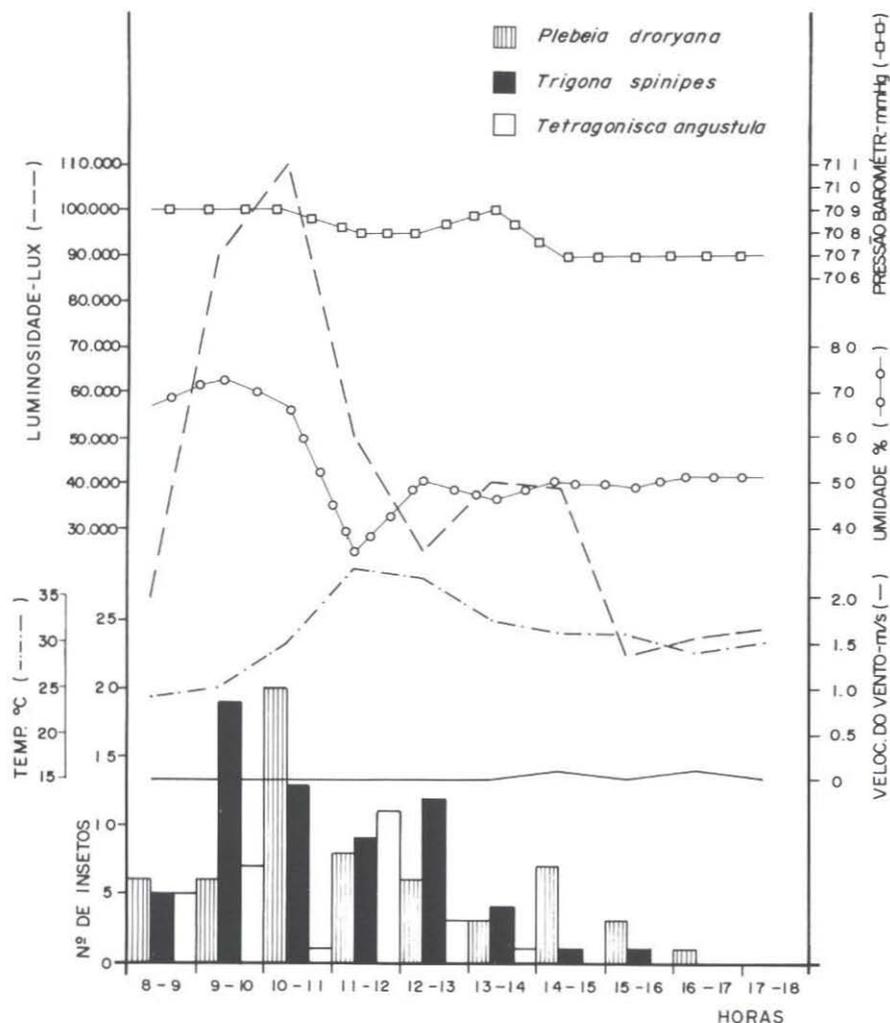


Fig. 2. Número de abelhas mais freqüentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da primeira coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

Observou-se uma grande variedade de visitantes (Tab. II) pertencentes a seis ordens de insetos: Hymenoptera 94,3%, Diptera 3%, Coleoptera 1,4% e demais 0,9%, compreendendo a soma de Hemiptera, Homoptera e Dermaptera.

As abelhas pequenas são as primeiras a iniciarem a atividade forrageadora, ocasião em que se encontram as anteras repletas de grãos de pólen viáveis e "soltos". No entanto, após às 13:00 horas, as anteras já se encontram praticamente sem pólen e são pouco visitadas.

Tabela II. Entomofauna visitante de *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) durante o seu período de floração no ano de 1990.

Insetos	Conjunto de plantas	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Total
HYMENOPTERA								
Apidae								
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)		2	4	1	-	2	1	10
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)		64	91	60	47	27	11	300
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1906)		60	107	84	90	127	31	499
<i>Plebeia schrottkyi</i> (Friese, 1900)		4	-	2	-	1	-	7
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (Lepelletier, 1836)		5	9	2	2	1	-	19
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)		28	35	9	20	7	3	102
<i>Xylocopa</i> sp. Latreille, 1802		-	-	-	1	-	-	1
<i>Exomalopsis fulvofasciata</i> (Smith, 1879)		-	-	-	1	-	-	1
Eurytomidae		-	-	-	-	2	-	2
Halictidae		-	1	3	4	5	-	13
<i>Pseudoaugochloropsis graminea</i> (Fabricius, 1804)		-	1	-	-	2	-	3
Chalcididae		-	1	-	-	-	-	1
Vespidae								
<i>Polybia paulista</i> H. von Ihering, 1896		3	2	3	4	4	1	17
<i>Polistes lanio</i> (Fabricius, 1775)		1	-	-	-	-	-	1
<i>Protopolybia exigua exigua</i> (de Saussure, 1854)		1	2	-	2	-	2	6
<i>Agelaea pallipes</i> (Olivier, 1791)		-	3	-	2	-	-	5
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)		-	-	-	2	1	-	3
<i>Mischocyttarus drewseni</i> (de Saussure, 1857)		-	-	-	1	-	2	3
Formicidae		1	2	7	8	9	2	29
<i>Camponotus</i> sp.		-	-	-	-	-	1	1
Ponerinae		1	-	-	1	-	-	2
Sphecidae		3	3	1	2	-	1	10
LEPIDOPTERA								
Pieridae								
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1818)		-	1	-	-	-	-	1
Hesperiidae		-	2	-	-	-	-	2
Papilionidae		-	-	-	1	-	-	1
COLEOPTERA								
Coccinellidae								
<i>Cycloneda conjugata</i> (Mulsant, 1850)		1	-	-	-	-	-	1
Nitidulidae		1	1	1	1	2	3	9
Chrysomelidae		-	-	-	-	-	1	1
<i>Diabrotica speciosa</i> (Germar, 1824)		1	-	-	1	1	1	4
Staphylinidae		-	-	-	-	-	1	1
DIPTERA								
Muscidae		-	-	-	1	-	-	1
Syrphidae		1	3	3	5	2	-	14
Tachinidae		-	3	3	-	-	3	9
Tephritidae		-	1	-	2	-	-	3
Calliphoridae		-	-	-	2	-	-	2
Sarcophagidae		-	-	-	1	-	-	1
Culicidae		-	-	-	-	-	-	-
<i>Aedes</i> sp.		-	-	-	2	-	-	2
HEMIPTERA								
Coriscidae		-	-	-	-	-	1	1
Coreidae		2	1	2	-	-	-	5
Nabidae		-	1	-	-	-	-	1
DERMAPTERA								
Forficulidae		-	1	-	-	-	-	1
<i>Doru lineare</i> (Eschs, 1822)		-	1	-	-	-	-	1
HOMOPTERA								
Cicadellidae		-	1	-	-	-	1	2
Total		180	277	182	203	193	65	1100

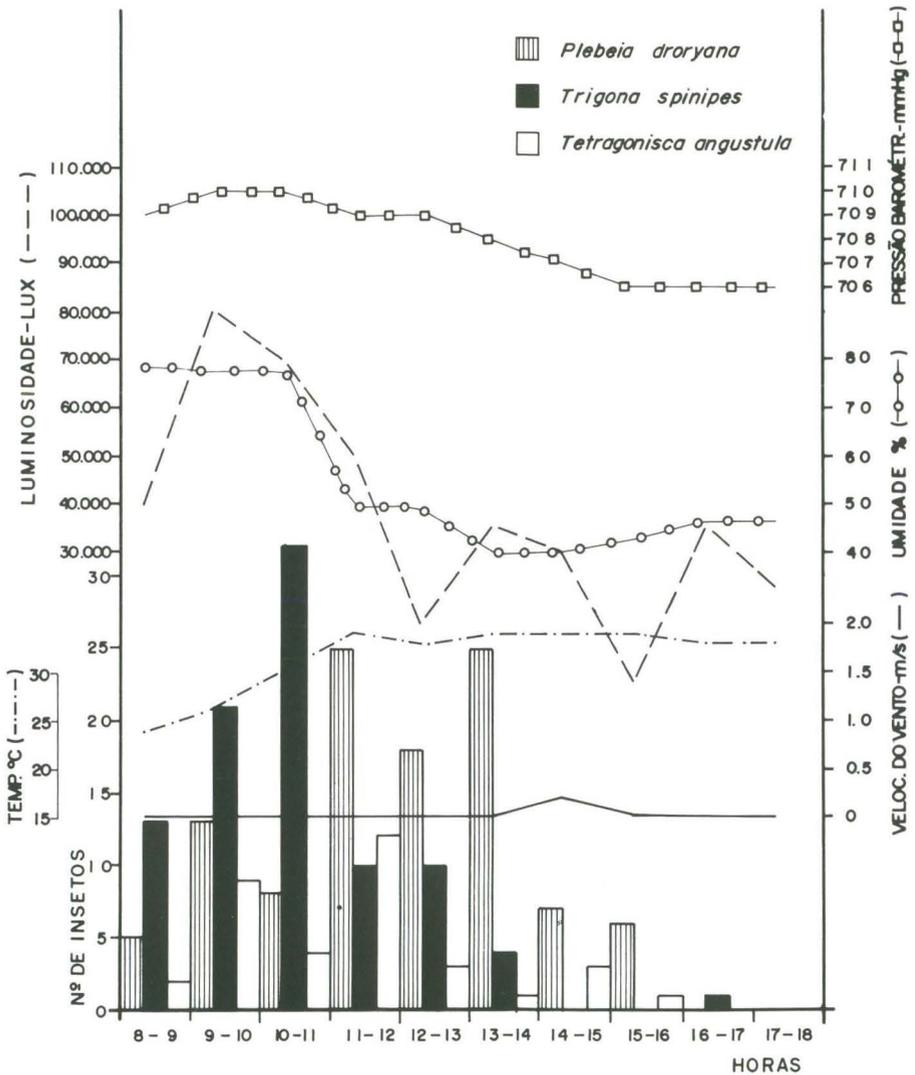


Fig. 3. Número de abelhas mais frequentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da segunda coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

Os insetos mais frequentes e constantes em todas as coletas (Tab. III) foram as abelhas *Plebeia droryana* (Friese, 1906) (45,7%), *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (27,3%) e *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (9,3%). Estas abelhas tem picos de atividade no período da manhã e ao entrarem na flor, conseguem se movimentar sobre os órgãos florais, sujando-se de pólen. Devido as tépalas estarem unidas durante a antese e o estigma se encontrar muito próximo das anteras, estas

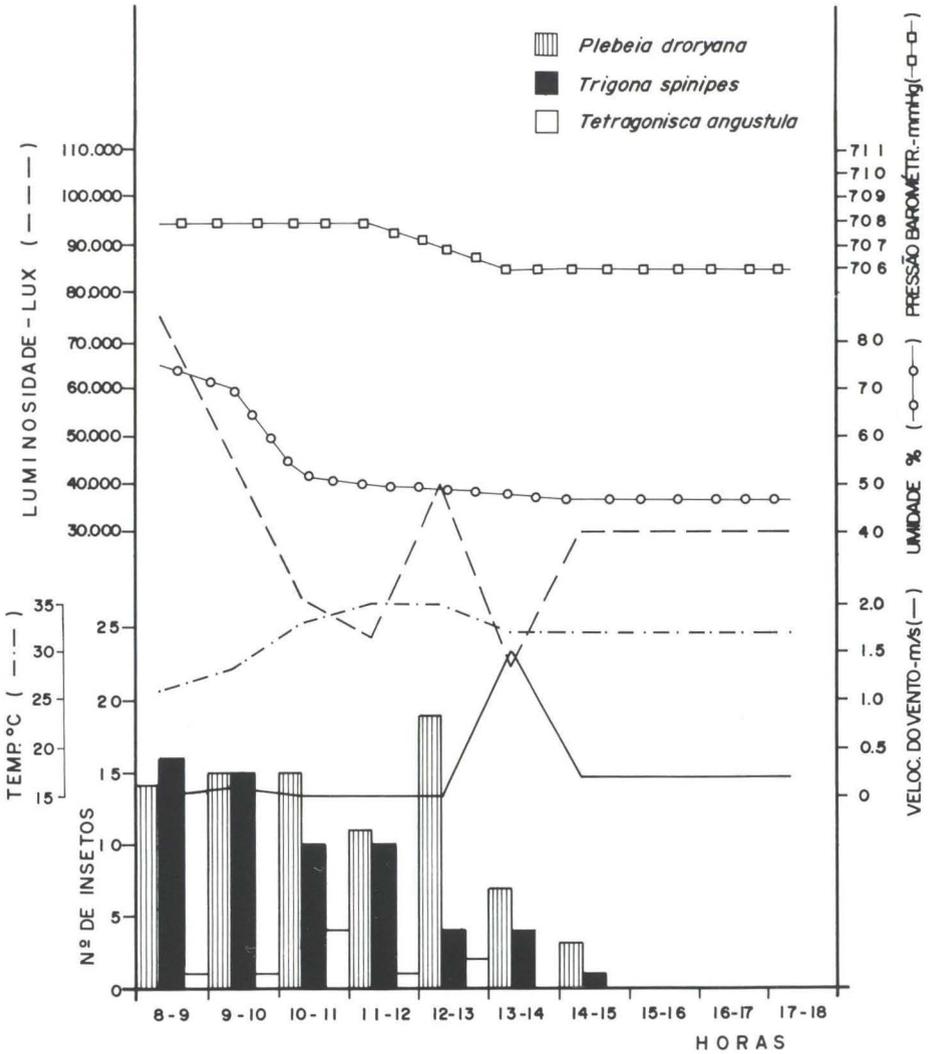


Fig. 4. Número de abelhas mais freqüentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da terceira coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

Tabela III. Número de abelhas mais freqüentes (acima de 5%) em florações de *Belamcanda chinensis* (L.) DC. (Iridaceae) durante diferentes horários nos meses de janeiro e fevereiro de 1990.

Abelhas	Horário (h)	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	Total	%
<i>Plebeia droryana</i>		40	62	98	99	87	68	31	12	2	499	45,4
<i>Trigona spinipes</i>		45	80	77	36	36	20	3	1	2	300	27,3
<i>Tetragonisca angustula</i>		8	21	19	27	13	6	7	1	0	102	9,3

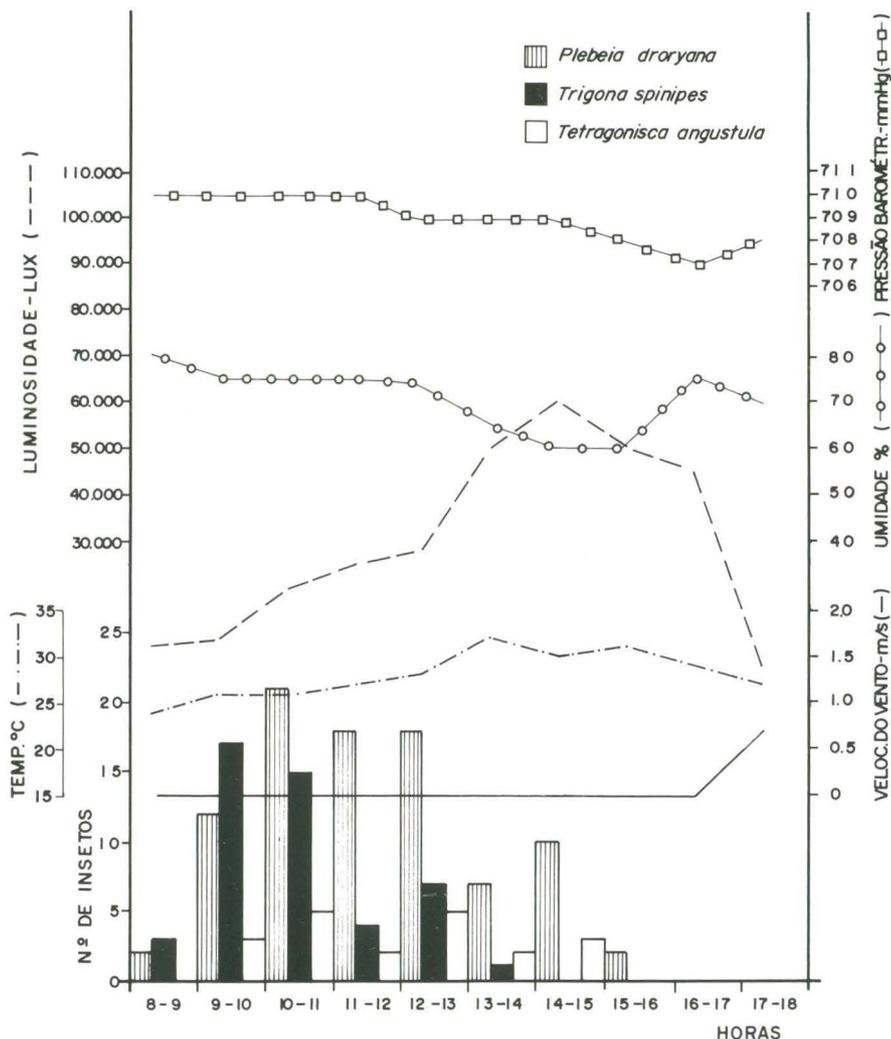


Fig. 5. Número de abelhas mais frequentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da quarta coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

pequenas abelhas são capazes de realizar a polinização. *P. droryana* foi constante o dia todo, com intensa visitação entre 10:00 e 14:00 horas, quando a temperatura e luminosidade são mais elevadas. Essa abelha apresentou preferência pelos seguintes valores climáticos: 25°C de temperatura, 708mm Hg de pressão atmosférica, 66,38% de umidade relativa do ar, velocidade do vento baixa ou nula e luminosidade de 30833 lux. As visitas de *T. spinipes* foram mais constantes no período da manhã com pico entre 9:00 e 11:00 horas, e preferência por 26,9°C

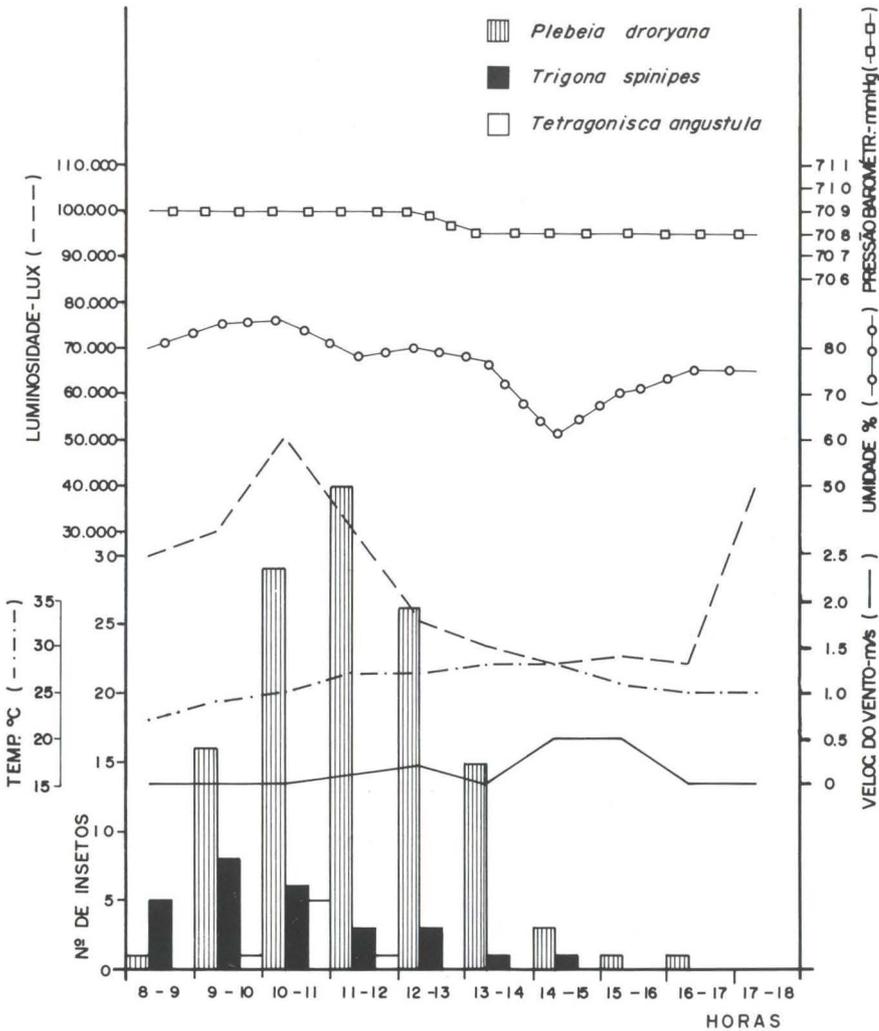


Fig. 6. Número de abelhas mais freqüentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da quinta coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

de temperatura, 709 mm Hg de pressão atmosférica, 74,6% de umidade relativa do ar, velocidade do vento nula e luminosidade de 43583 lux. *T. angustula* também foi mais constante no período da manhã com pico de visita entre 9:00 e 12:00 horas e preferência por 28,9°C de temperatura, 709 mm Hg de pressão atmosférica, velocidade do vento nula e luminosidade de 33777 lux. *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) (embora não chegando a representar 5% do total) foi observada procurando as flores e com maior atividade no período da tarde. Esta abelha foi considerada

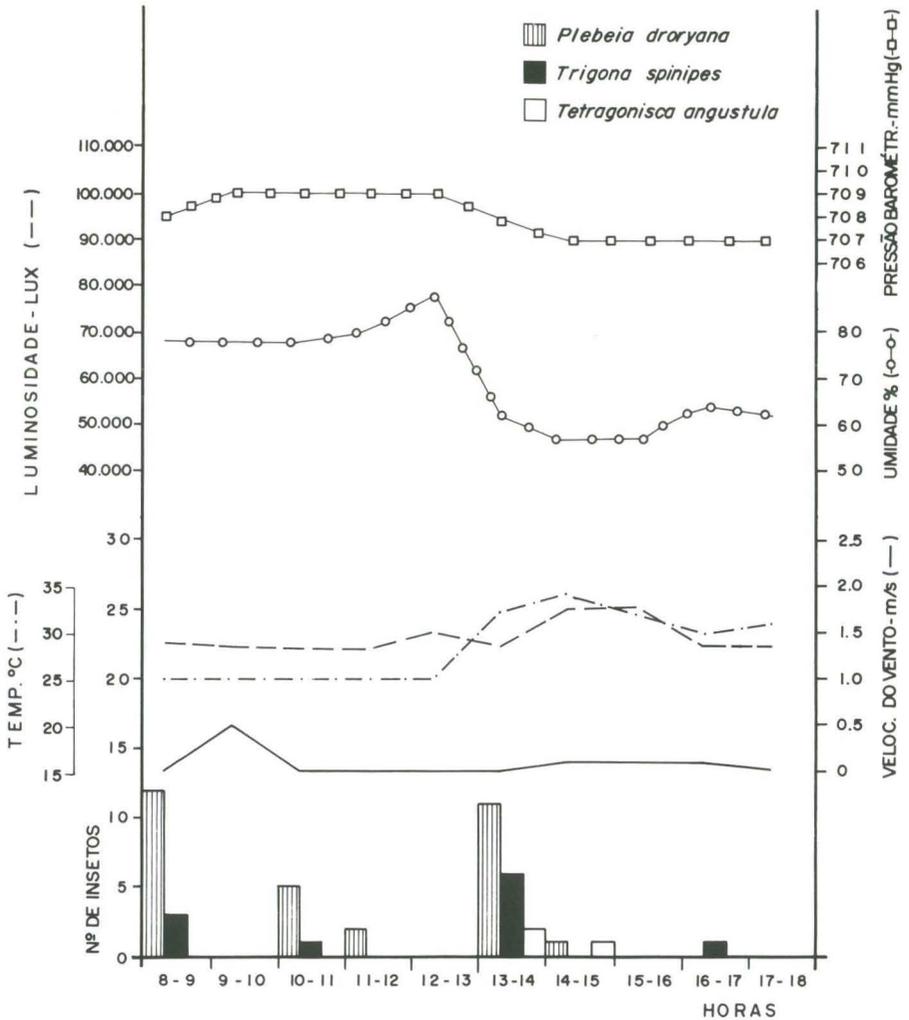


Fig. 7. Número de abelhas mais frequentes (acima de 5% do total) em diferentes horários, correlacionando com a pressão barométrica, luminosidade, umidade relativa, temperatura e velocidade do vento da sexta coleta realizada durante o período de floração de *Belamcanda chinensis* (L.) DC (Iridaceae) do ano de 1990.

um visitante ilegítimo pois, o seu corpo pode tocar ocasionalmente as partes reprodutivas da flor uma vez que o estigma, no período da tarde, já se encontra bastante afastado das anteras (Fig. 1e). As vespas e outros insetos de tamanho pequeno a médio podem também realizar casualmente a polinização pois, transportavam pólen em seus corpos.

P. droryana, *T. angustula* e *T. spinipes* apresentaram correlações positivas com os mesmos fatores ambientais: luminosidade ($r_s=0,332$; $0,501$ e $0,399$),

pressão ($r_s=0,496$; $0,414$ e $0,499$) e correlações negativas com horário ($r_s=-0,589$; $-0,516$ e $-0,753$) e vento ($r_s=-0,286$; $-0,414$ e $-0,390$), respectivamente. *P. droryana* correlacionou-se positivamente com as abelhas *T. angustula* ($r_s=0,665$) e *T. spinipes* ($r_s=0,706$) e *T. angustula* correlacionou-se também com *T. spinipes* ($r_s=0,701$).

Através das figuras 2 a 7 verifica-se que houve um interrelacionamento das variáveis ambientais havendo certa preferência por luminosidade alta.

Pela grande quantidade, diversidade e comportamento dos visitantes florais observados e pelos resultados dos testes de reprodução manual pode-se sugerir que na natureza *B. chinensis* é uma planta compatível, de reprodução predominantemente xenogâmica, tendo a necessidade do agente polinizador (inseto).

AGRADECIMENTOS. Às professoras Dra Flávia Cristina Pinto Garcia e Dra Daniela Cristina Zappi pela determinação da espécie vegetal estudada e auxílio em diversas oportunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E. & S.B. ALVES. 1979. **Insetos úteis**. Piracicaba, Livroceres, 188p.
- BORROR, D. & D. DELONG. 1969. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda, V+653p.
- CARRERA, M. 1967. **Entomologia para você**. São Paulo, Livraria Edart Editora Ltda, IX+182p.
- FAEGRI, K. & L. VAN DER PIJL. 1979. **The principles of pollination Ecology**. Oxford, Pergamon Press, XI+244p.
- INOUE, D.W. 1980. The terminology of floral lacerny. **Ecology** 61: 1251-1253.
- JANZEN, D.H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo, EPU/EDUSP, XIII+79p.
- LEWIS, H.L. 1975. **Las Mariposas del mundo**. Barcelona, Ediciones Omega S/A., XV+312p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & L.C. DE OLIVEIRA. 1988. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St Hil (Solanaceae) em Lavras, MG. **Rev. Brasil. Bot.** 11: 23-32.
- RADFORD, A.E.; W.C. DICKINSON; I.R. MASSAY JR. & C.R. BELL. 1974. **Vascular Plants Systematics**. New York, Harper & Row, 891p.
- VOGEL, S. 1983. Ecophysiology of zoophilic pollination, p.560-612. *In*: O.L. LANGE; P.S. NÖBEL; C.B. OSMOND & H. ZIEGLER (eds). **Physiological plant ecology III**. Berlin, Springer-Verlag.