

VISITANTES FLORAIS DE *PAULOWNIA IMPERIALIS* SIEB. ZUCC - (SCROPHULARIACEAE)

Maria de Jesus Vitali VEIGA*

Vera L. L. MACHADO**

Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências
Centro de Estudos de Insetos Sociais - CEIS - UNESP
Campus de Rio Claro, 13.500-900 - Rio Claro - SP

RESUMO

Foram realizados estudos em *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc - (Scrophulariaceae) sobre sistema de reprodução floral, diversidade, freqüência e constância dos insetos visitantes em diferentes horários. Também testou-se a influência dos fatores abióticos em relação às visitas. As coletas consistiram da observação do comportamento dos insetos, seguidas de suas capturas. A floração de *Paulownia imperialis* apresentou uma grande variedade de visitantes, entre insetos de 8 ordens (principalmente Hymenoptera) e beija-flores. As espécies de insetos constantes em todas as coletas foram as abelhas *Apis mellifera*, *Plebeia droryana*, *Tetragonisca angustula* e a vespa social *Polybia ignobilis* mas, as duas primeiras foram também as mais freqüentes. *A. mellifera* apresentou picos de atividades nos períodos da manhã (10:00 às 11:00 h) e no meio do dia (12:00 - 13:00h) e *Plebeia*

(*) Bolsista da CAPES, Pós-graduação em Ciências Biológicas - Área de Zoologia, I. B. - UNESP - Rio Claro.

(**) Professora Assistente-Doutora e Pesquisadora do Conselho nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

droryana entre 12:00 - 13:00h e 14:00 - 15:00h. Foram considerados polinizadores legítimos, adaptados à flor, *A. mellifera*, *Bombus morio* e *Eulaema nigrita*, bem como o beija-flor, *Eupetomena macroura*. Através da análise estatística observou-se que *P. droryana* apresentou correlação significativa com luminosidade, temperatura e umidade. *A. mellifera* somente apresentou correlação significativa com horário e luminosidade. Através dos testes de reprodução, pode-se dizer que *P. imperialis* é uma planta autocompatível que necessita dos agentes polinizadores.

"*Paulownia imperialis* Sieb. Zucc - (Scrophulariaceae) flower visitors"

ABSTRACT

Systems of *Paulownia imperialis* floral reproduction, diversity, frequency and constancy of insects visiting at different hours were studied. The collections (field work) consisted of insects behavior observations, followed by their capture. *P. imperialis* flowers had a large diversity of insects visiting, belonging to 8 insect orders (mainly Hymenoptera) and hummingbirds. The insect species constant were the bees *Apis mellifera*, *Plebeia droryana*, *Tetragonisca angustula* and social wasp *Polybia ignobilis*, but the two first were the most frequent too. *A. mellifera* was more active during the morning (10:00-11:00 a.m. and 12:00-13:00 p.m.) and *P. droryana* at 12:00-13:00 p.m. and 14:00-15:00 p.m.. *A. mellifera*, *Bombus morio* and *Eulaema nigrita* were considered effective pollinators and the hummingbird *Eupetomena macroura*. Statistics analysis showed that *P. droryana* exhibited significant correlation with luminosity, temperature and humidity, *A. mellifera* exhibited significant correlation with time and luminosity. Reproduction manual test showed *P. imperialis* is selfcompatible that require pollinator agents.

INTRODUÇÃO

Paulownia imperialis Sieb. Zucc é vulgarmente chamada de "Kiri do Japão" e, segundo CORREA (1931), foi introduzida no

Brasil em 1956, por imigrante japonês. A muda trazida para o nosso País foi plantada em Barbacena (MG) e dela saíram sementes e mudas para outros pontos do País, principalmente para o Estado de São Paulo, onde sua cultura desenvolveu-se devido ao seu crescimento muito rápido que atinge 8 a 10 metros de altura, por ter grande resistência às secas e geadas, ser de fácil multiplicação, rebrotamento vigoroso após o corte, produzir madeira clara, indeformável e de variada aplicação. É de fácil cultura e pouco exigente quanto ao clima e solo.

Vários trabalhos têm sugerido que as diferentes espécies de plantas podem competir pelos visitantes e vice-versa (HEINRICH, 1975; MOSQUIM, 1971; READER, 1975; KEPHART, 1983; ALURI & ROBERT, 1991; WILSON & THOMSON, 1991. Segundo PLEASANTS (1980) o efeito competitivo que uma espécie experimenta por causa da presença de outra, pode resultar na diminuição dos visitantes florais (competição explorativa) e/ou na quebra do fluxo de pólen (interferência).

Segundo AMARAL & ALVES (1979) milhares de insetos, distribuídos principalmente entre abelhas, vespas, borboletas, mariposas, moscas, mosquitos, besouros e até minúsculos tripes, entre outros, são os responsáveis pela polinização de um grande número de plantas. Contudo, embora sejam encontrados insetos de várias ordens atuando na polinização, na maioria das vezes, é na ordem Hymenoptera que se encontra o seu maior número.

No presente estudo objetiva-se fornecer informações a respeito da diversidade, frequência e constância dos insetos visitantes de *P. imperialis* sieb. Zucc (Scrophulariaceae) nos diversos horários do dia, visando o comportamento destes em relação à flor, a influência dos fatores abióticos nas visitas e a verificação da partição de recursos entre a entomofauna visitante.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas cinco coletas P1, P2, P3, P4 e P5 nas flores de *Paulownia imperialis* Sieb Zucc (Scrophulariaceae), situadas no jardim do Campus Universitário da UNESP de Rio Claro (altitude de 612 m, a 22° 24' 36" de latitude sul e 47° 33' 36" de longitude WGR). Os insetos visitantes foram coletados com rede entomológica

e pinças, a partir do início da atividade forrageadora até a diminuição desta. As coletas foram individualizadas por horários (de uma em uma hora) em frascos separados contendo Dietrich para fixação. Essas coletas foram estabelecidas por observação anterior e realizadas durante o período forrageador, ou seja, das 8:00 às 18:00 horas, anotando-se para cada horário os seguintes fatores abióticos: luminosidade (lux), temperatura ($^{\circ}\text{C}$), velocidade do vento (m/s), pressão barométrica (mmHg) e umidade relativa do ar (%). Os insetos foram transferidos para álcool a 70% e posteriormente, identificados com auxílio de literatura especializada. Alguns exemplares foram montados e conservados em coleção para estudos posteriores. O comportamento dos visitantes florais mais freqüentes (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 freqüentes 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 *Paulownia imperialis* foi comparado com os pólenes transportados pelos insetos.

As estruturas florais foram identificadas, mensuradas, descritas e desenhadas no laboratório. Avaliou-se a receptividade do estigma através do aspecto umectante do mesmo colocando-se algumas gotas de água oxigenada (20 vol.) sobre a superfície estigmática para se verificar o desprendimento de bolhas de ar. Para a verificação da viabilidade dos grãos de pólen utilizou-se o método de RADFORD et. al. (1974) onde o conteúdo de uma antera (recém-deiscente) foi removido para uma lâmina de microscopia contendo uma gota de carmim acético. Posteriormente, observou-se ao microscópio os grãos de pólen viáveis (corados de vermelho), calculando-se o percentual através de amostragem. A presença ou não de células produtoras de odor (osmóforos) foi verificada utilizando-se o método de Vogel, 1962 (apud OLIVEIRA-FILHO & OLIVEIRA, 1988) que cora as flores com vermelho neutro. O tipo de odor foi verificado mantendo algumas flores em sacos plásticos fechados durante uma hora para a concentração da substância odorífera. A concentração de açúcar presente no néctar foi mensurada em equivalentes de sacarose (% de sólidos solúveis) com auxílio de um refratômetro. Para a verificação dos locais de absorção e reflexão de raios ultravioleta nas flores foi empregado

uma solução de cloreto de ferro dissolvido em éter sulfúrico a 1%, segundo VOGEL (1983).

Para se testar o efeito dos polinizadores foram isoladas 100 flores, ainda em botão, envolvendo-as em sacos de papel impermeável. Durante a antese, parte dessas flores foi emasculada ($n = 25$) para se testar a agamospermia. Outra parte das flores ($n = 25$) foi polinizada manualmente com pólen da mesma flor e também com pólen proveniente de flores diferentes ($n = 25$) da mesma planta para se testar a autopolinização e geitonogamia, respectivamente. Outras flores ensacadas sem emasculação ($n = 25$) permaneceram como controle, a fim de se verificar a existência ou não de autopolinização espontânea. Teste de correlação de Spearman foi utilizado para a verificação de correlações entre os fatores ambientais (temperatura, luminosidade, pressão barométrica, umidade relativa do ar e velocidade do vento) com os insetos mais frequentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Paulownia imperialis Sieb. Zucc (Scrophulariaceae) apresenta folhas opostas, inteiras, grandes e aveludadas. As flores são hermafroditas, belas e grandes (4 - 5 cm de comprimento), com cálice provido de pêlos e tubo corolar de coloração lilás com pintas de colorido bordô e 2 manchas grandes amarelas que funcionam, provavelmente, como "sinalizadores ou pistas" para os insetos (FIGURA 1). O tubo corolar apresenta 5 lobos desiguais e estendidos, 4 estames, sendo 2 maiores e 2 menores (FIGURA 2a, b, c, d) com estiletos providos de glândulas e ovário súpero. O fruto é uma cápsula de 2,5 cm de comprimento, ovóide, acuminado, persistente na árvore por tempo prolongado (cerca de 6 meses).

A antese ocorre entre 9:30 e 15:00 h e a flor cai após 3 dias. Durante a antese as flores apresentam estigma receptivo e as anteras com 85% de viabilidade dos grãos de pólen. Quanto à absorção e reflexão do ultravioleta, observou-se que as pétalas que apresentam as manchas de colorido amarelo absorvem e refletem-no intensamente. A floração é rápida e maciça (cerca de 2 semanas) e ocorre durante os meses de agosto ou setembro. Apresentam-se em panículas piramidais, com ramificações opostas e multiflorais.

O néctar é produzido na base da corola e sua concentração de açúcar é de 36,15%. As flores apresentam forte odor de violeta, o que provavelmente, serve para atração de muitos insetos. Segundo FAEGRI & PIJL (1979) a produção de flores, o período da floração, odor e outras características, provavelmente são reguladas para atrair determinados conjuntos de polinizadores. O néctar das flores é, muitas vezes, a única fonte de energia para a atividade, manutenção do metabolismo, reprodução e desenvolvimento de certos polinizadores. A planta gasta uma certa quantidade de energia para atração dos insetos polinizadores, que é oferecida, em espécies adaptadas à polinização entomófila, na forma de néctar. Então, em troca, a planta tem maior sucesso na sua reprodução e dispersão, pois os insetos adaptados (visitantes legítimos) coletam esse néctar e promovem o transporte dos grãos de pólen, auxiliando a polinização.

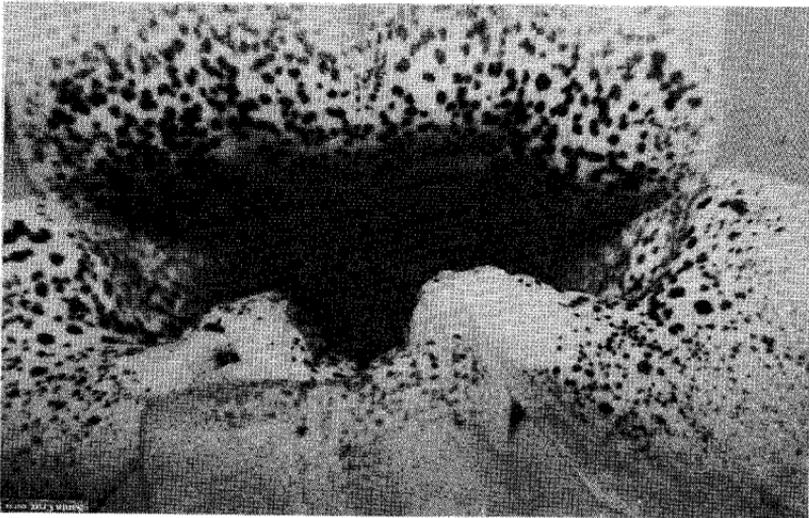


Figura 1 - Flor de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae) mostrando o interior do tubo corolar com duas manchas amarelas que funcionam como "sinalizadores ou pistas".

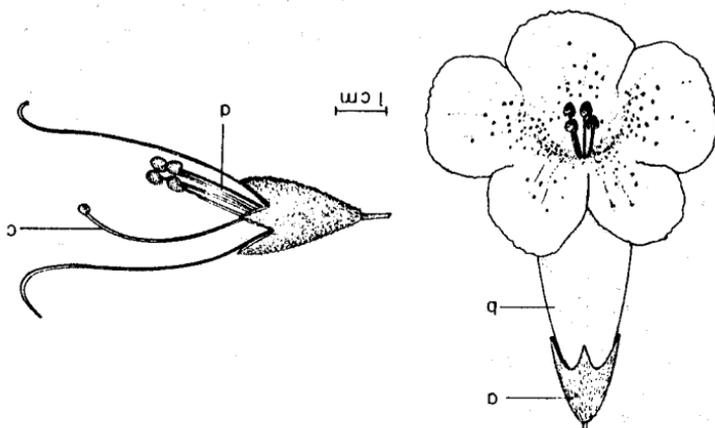


Figura 2 - Vista frontal e lateral da flor de *Paulownia imperialis* Sieb.

Zucc (Scrophulariaceae)

a = cálice

b = tubo corolar

c = estilete

d = estames de diferentes tamanhos

Através dos resultados dos testes de reprodução manuais pode-se verificar que a autopolinização pode ocorrer, devido ao estigma tornar-se viável na mesma época que as anteras. A autopolinização manual ocorreu em 16% mas, a polinização cruzada de flores diferentes da mesma planta (geitonogamia) ocorreu em 8%. Talvez esse tipo de polinização possa ser assegurado devido à disposição das flores muito próxima uma das outras. O inseto tem livre acesso às flores e, desta maneira, favorece o transporte de pólen. As flores controle e as emasculadas não desenvolveram frutos, indicando que não ocorre a agamospermia e que na natureza a presença do agente polinizador é necessária.

A relação dos insetos coletados em *Paulownia imperialis* consta da TABELA I. Pode-se observar uma grande variedade de insetos visitantes pertencentes a 8 ordens (Hymenoptera 89,7%, Diptera 3,7%, Lepidoptera 1,8%, Coleoptera 2,5%, Hemiptera 1,2% e o total de 1,1% a soma dos Homoptera, Orthoptera e Odonata (FIGURA 3).

Tabela 1 - Entomofauna visitante de *Paulownia imperialis* Sieb Zucc (Scrophulariaceae) durante o seu período de floração.

	P1	P2	P3	P4	P5	Total
HYMENOPTERA						
Apidae						
<i>Apis mellifera</i>	109	90	95	68	39	401
<i>Trigona spinipes</i>	-	4	7	5	4	20
<i>Trigona hyalinata</i>	-	-	1	-	-	1
<i>Trigona postica</i>	-	-	2	-	1	3
<i>Nannotrigona testaceicornis</i>	-	1	-	1	-	2
<i>Nannotrigona sp</i>	2	-	2	-	-	4
<i>Tetragonisca angustula</i>	2	1	12	5	3	23
<i>Plebeia droryana</i>	2	7	29	33	4	75
<i>Plebeia schrottkyi</i>	-	-	2	-	2	4
<i>Bombus sp</i>	-	1	-	1	-	2
<i>Bombus morio</i>	-	-	-	2	1	3
Euglossini	1	-	-	-	-	1
<i>Eulaema nigrita</i>	-	1	1	-	-	2
Andrenidae						
<i>Oxaea flavescens</i>	2	2	1	-	1	6
Anthophoridae						
<i>Thigater sp</i>	-	-	1	-	-	1
<i>Centris sp</i>	-	1	1	1	-	3
<i>Xylocopa sp</i>	-	-	-	-	1	1
Sphecidae	-	2	-	-	-	2
Halictidae	1	1	7	1	1	11
Ichneumonidae	1	-	-	1	1	3
Chalcididae	-	-	1	-	-	1
Vespidae						
<i>Polybia occidentalis</i>	2	2	1	2	-	7
<i>Polybia paulista</i>	2	4	12	3	-	21
<i>Polybia ignobilis</i>	4	2	3	2	1	12
<i>Polybia fastidiosuscula</i>	-	-	-	-	1	1
<i>Protopolybia exigua</i>	1	-	1	-	-	2
<i>Polybia sericea</i>	1	1	1	-	-	3
<i>Polybia sylvestris</i>	-	3	4	-	-	7
<i>Agelais pallipes</i>	-	-	2	1	3	6
Formicidae						
<i>Pseudomyrmex sp</i>	-	-	1	-	-	1
<i>Zacryptocerus pusillus</i>	9	2	-	2	3	16
Myrmicinae	-	1	-	-	-	1
Formicinae	-	-	1	-	-	1
Scoliidae						
<i>Scolia sp</i>	-	-	-	1	-	1

ORTHOPTERA						
Acrididae	-	-	1	2	-	3
DIPTERA						
Tephritidae	1	-	-	-	-	1
Syrphidae	-	1	1	4	8	14
Mycetophilidae	1	-	1	-	-	2
Muscidae	1	2	2	-	1	6
Tachinidae	-	-	1	-	-	1
Stratiomyidae	-	-	2	-	-	2
Calliphoridae	-	-	1	-	-	1
HOMOPTERA						
Cicadellidae	1	-	-	1	-	2
Membracidae	1	-	-	-	-	1
COLEOPTERA						
Nitidulidae	1	-	2	-	-	3
Dasytidae	1	-	-	-	-	1
Chrysomelidae	-	1	1	-	2	4
<i>Diabrotica speciosa</i>	-	-	-	1	-	1
Criocerinae	-	1	-	-	-	1
Scarabaeidae	-	1	1	-	-	2
Curculionidae	-	-	1	-	-	1
Erotylidae	-	-	1	-	-	1
Coccinellidae						
<i>Cycloneda sanguinea</i>	-	-	-	1	-	1
Tenebrionidae	-	-	-	1	-	1
Carabidae	-	-	-	1	-	1
Cerambycidae	-	-	-	1	-	1
HEMIPTERA						
Pentatomidae	1	-	-	-	-	1
Scutelleridae	1	-	-	-	-	1
Reduviidae	-	-	-	-	2	2
Lygaeidae	1	-	-	2	1	4
Piesmidae	1	-	-	-	-	1
LEPIDOPTERA						
Hesperiidae	-	-	2	1	-	3
<i>Urbanus proteus</i>	1	-	3	2	-	6
Piraliidae	1	-	-	-	-	1
Danaidae						
<i>Xanthocleis psidii</i>	-	1	-	-	-	1
Papilionoidea	-	-	-	-	2	2
ODONATA						
Coenagrionidae	-	-	1	-	-	1
Total	152	131	211	146	82	722

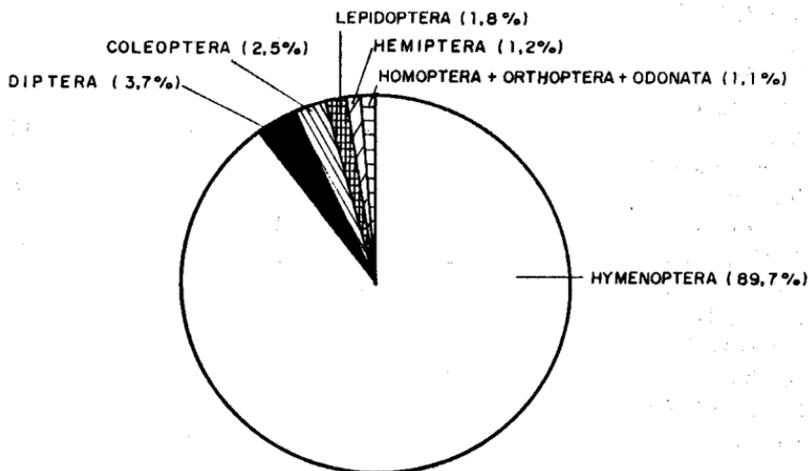


Figura 3 - Entomofauna visitante de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

Os insetos constantes em todas as coletas foram as abelhas *Apis mellifera*, *Plebeia droryana*, *Tetragonisca angustula* e a vespa social *Polybia ignobilis*. Entretanto, somente as duas primeiras espécies foram consideradas as mais freqüentes (acima de 5% do total).

Analisando as visitas dos insetos mais freqüentes por horários, observou-se que *Apis mellifera* (FIGURA 4) apresentou uma freqüência de distribuição constante, com picos de visitas nos períodos da manhã (das 10:00-11:00 h) e no meio do dia (12:00-13:00 h). À partir das 17:00 horas houve um sensível decréscimo da atividade de visitas desta espécie.

Plebeia droryana (FIGURA 5) apresentou picos de visitas entre 12:00 e 13:00 h e das 14:00-15:00 h. Não apresentou visitaçao no período da manhã (8:00-10:00 h) e no final da tarde (17:00-18:00 h).

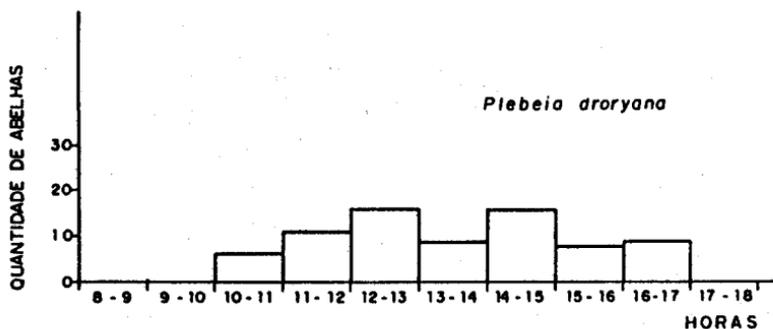
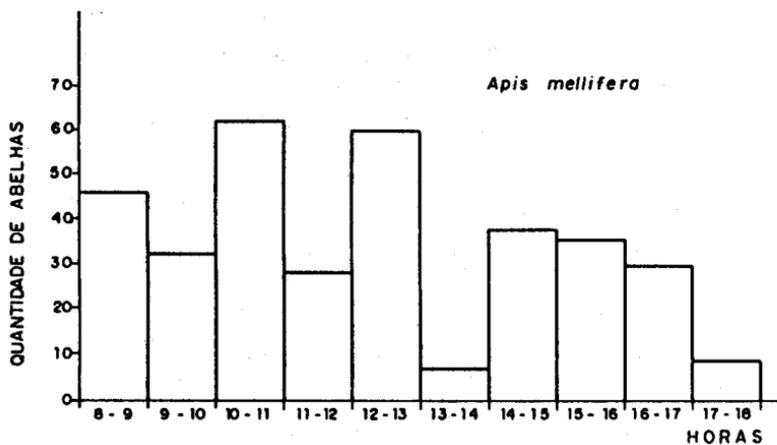


Figura 4 e 5 - Número de indivíduos por classes de horários em *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae) durante o seu período de floração.

Foram considerados polinizadores legítimos de *P. imperialis* as abelhas *Apis mellifera*, *Bombus morio* e *Eulaema nigrita*, pois apresentam características morfológicas adaptadas à polinização, como por exemplo: o tamanho corpóreo, pilosidade e comportamento. Esses insetos ao coletarem néctar e/ou pólen fazem contato com os órgãos reprodutores da flor. A. *mellifera* ao entrar na flor permanecia por um período de 1 a 2 minutos e também realizava movimentos circulares no seu interior para a retirada do pólen contido nas anteras e/ou sorver o néctar produzido na sua base. Com esse tipo de comportamento *A. mellifera* pode realizar a autopolinização. Essa hipótese é provável pois, nos testes manuais realizados, a planta se mostrou autocompatível.

Embora tenham aparecido em baixa porcentagem (não chegando a representar 5% do total), *Bombus morio* e *Eulaema nigrita* foram observadas voando rapidamente de uma flor para a outra e realizando a polinização. Entravam nas flores tocando o estigma com a parte dorsal e/ou ventral do tórax e abdome (dependendo da posição de entrada na flor), permanecendo no seu interior por um período médio de 30 segundos. Desta forma, contactavam as anteras e estigma de várias maneiras (com a parte ventral e/ou dorsal do corpo) e sorviam o néctar através da expansão das suas glossas (FIGURA 6).

Plebeia droryana embora freqüente (10,41%) não foi considerada polinizadora eficiente devido ao seu pequeno tamanho e comportamento. Ao entrar voando nas flores, pousava exatamente sobre as anteras para retirar o pólen, permanecendo aí cerca de 2 a 3 minutos, sem contactar, na maioria das vezes, o estigma da flor.

Nannotrigona sp, *Nannotrigona testaceicornis*, *Tetragonisca angustula*, *Trigona spinipes*, *Trigona hyalinata*, *Trigona postica* e *Plebeia schrottyi* apresentaram comportamento semelhante entre si. Logo que chegavam, pousavam diretamente nas flores mas, devido ao pequeno tamanho corpóreo, raramente tocavam o estigma ao coletarem o néctar. Portanto, foram considerados "visitantes ilegítimos", que eventualmente realizam a polinização.

Os Vespidae também foram considerados "visitantes ilegítimos", furtadores de néctar. Entretanto, a presença das vespas nas flores pode ser também para a coleta de presas (utilizadas na alimentação da cria) ou matéria vegetal, utilizada na construção de ninhos.

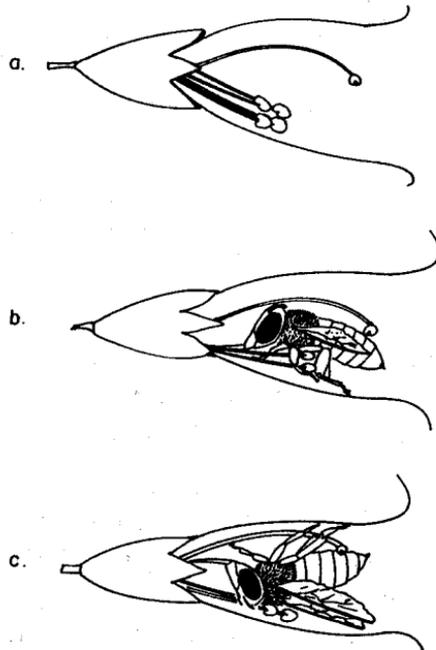


Figura 6 - Vista lateral da flor de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae)

a = mostrando os órgãos reprodutores contidos no seu interior

b e c = mamangava (*Bombus morio* ou *Eulaema nigrita*) visitando a flor e contactando com órgãos reprodutores.

Outros insetos visitantes procuravam as flores para obtenção de néctar e foram considerados visitantes ilegítimos. Entre eles, as borboletas (Lepidoptera) introduziam a espirotromba no interior da corola à procura do néctar e foram considerados polinizadores ocasionais, pois, eventualmente tocavam os órgãos florais. Da mesma forma, os mosquitos (Diptera) procuravam as flores para a obtenção do néctar e dentre eles, os Syrphidae e Muscidae foram os mais freqüentes. Foram considerados insetos furtadores de néctar e, em alguns casos, podem transportar pólen aderidos ao corpo.

Dentre os besouros (Coleoptera) destacam-se os Chrysomelidae que foram considerados roubadores primários pois danificavam as pétalas (local rico em osmóforos) e a base das flores, para terem acesso aos seus nectários.

A presença de percevejos e cigarrinhas (Hemiptera e Homoptera) se deve ao fato de estarem atraídos à sucção da seiva da planta, pois estes insetos apresentam hábitos fitófagos.

Foi observado a presença dos beija-flores *Eupetomena macroura* e *Amazilia* sp (FIGURAS 7 a 11) sorvendo néctar no período entre 8:00-11:00 h e 15:00-18:00 h. O primeiro sorvia o néctar de maneira legítima, pois devido ao tamanho avantajado podia contactar com os órgãos reprodutores da flor, mas *Amazilia* sp, através do lado externo da flor, inseria o bico na base da corola para sorver o néctar. Embora somente *E. macroura* seja bem adaptado às flores, o número registrado foi pequeno em comparação ao número de insetos polinizadores observados.

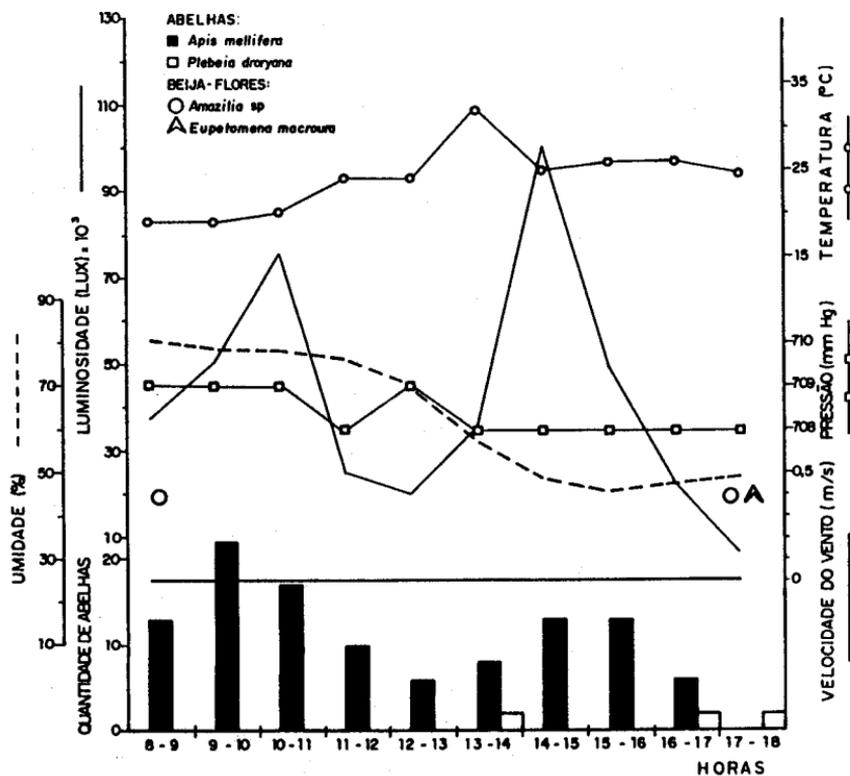


Figura 7 - Número de indivíduos das espécies mais frequentes do primeiro dia de coleta, em diferentes horários, correlacionando com a luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão barométrica durante o período de floração de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

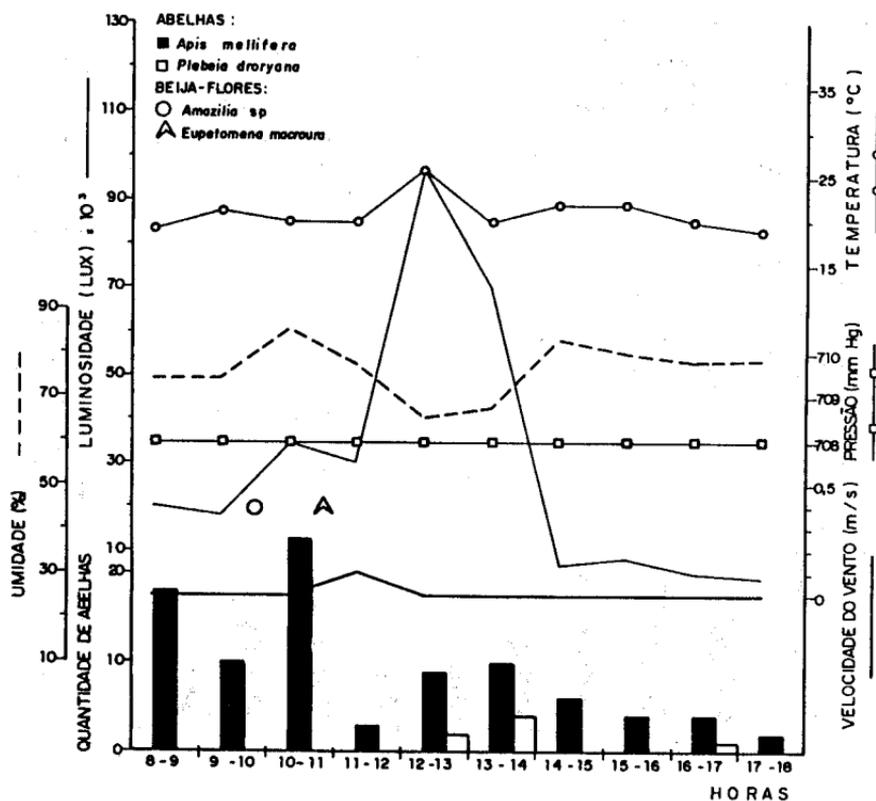


Figura 8 - Número de indivíduos das espécies mais frequentes do segundo dia de coleta, em diferentes horários, correlacionando com a luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão barométrica durante o período de floração de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

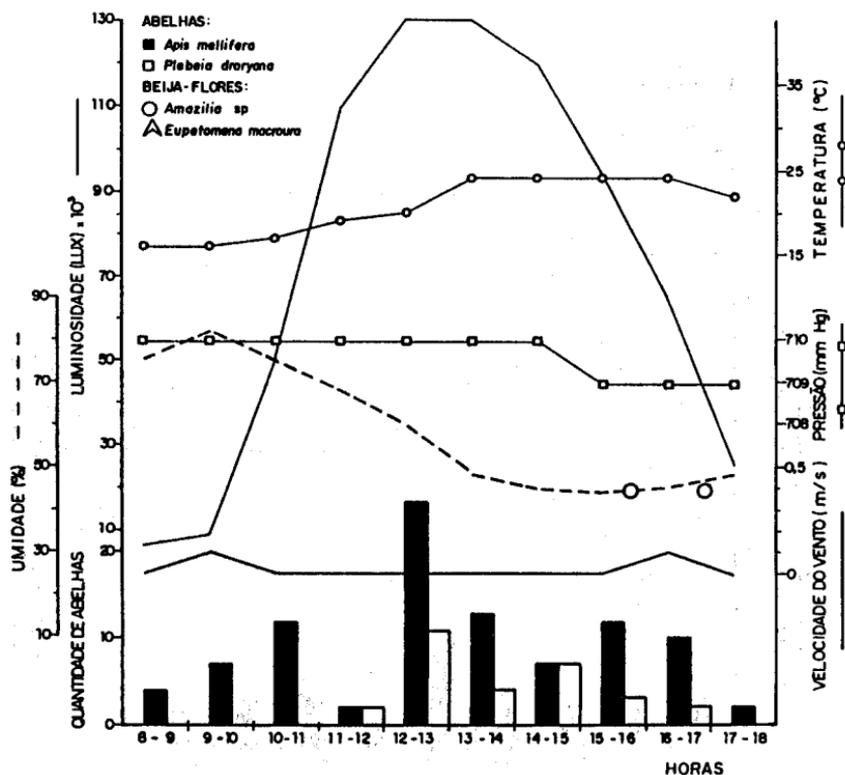


Figura 9 - Número de indivíduos das espécies mais frequentes do terceiro dia de coleta, em diferentes horários, correlacionando com a luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão barométrica durante o período de floração de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

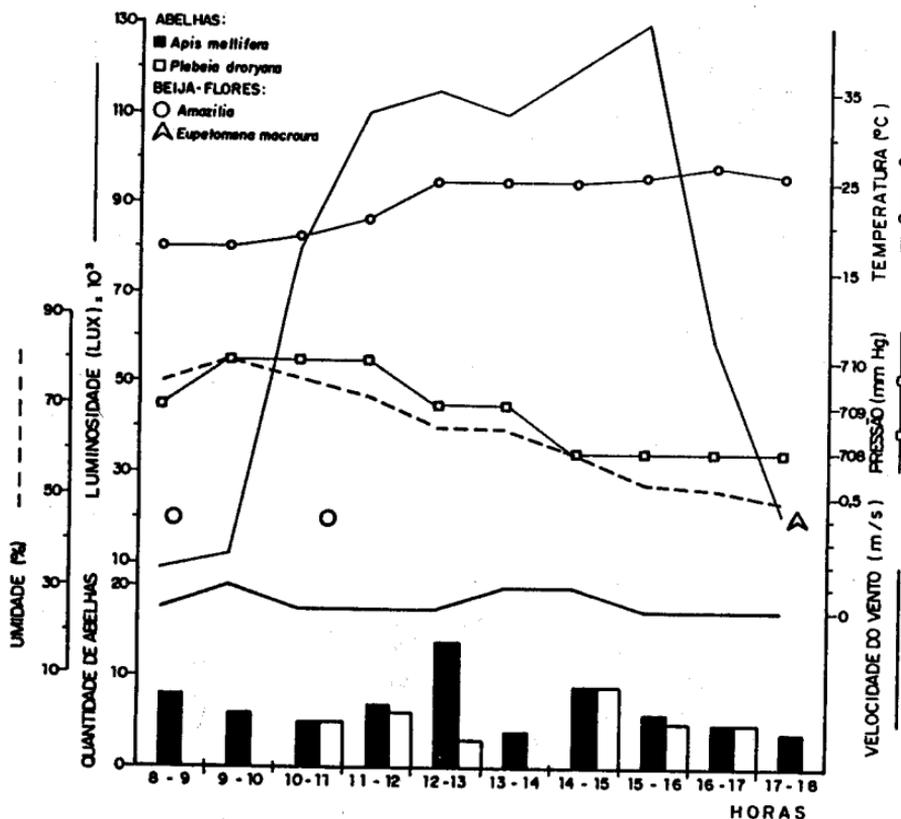


Figura 10 - Número de indivíduos das espécies mais freqüentes do quarto dia de coleta, em diferentes horários, correlacionando com a luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão barométrica durante o período de floração de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

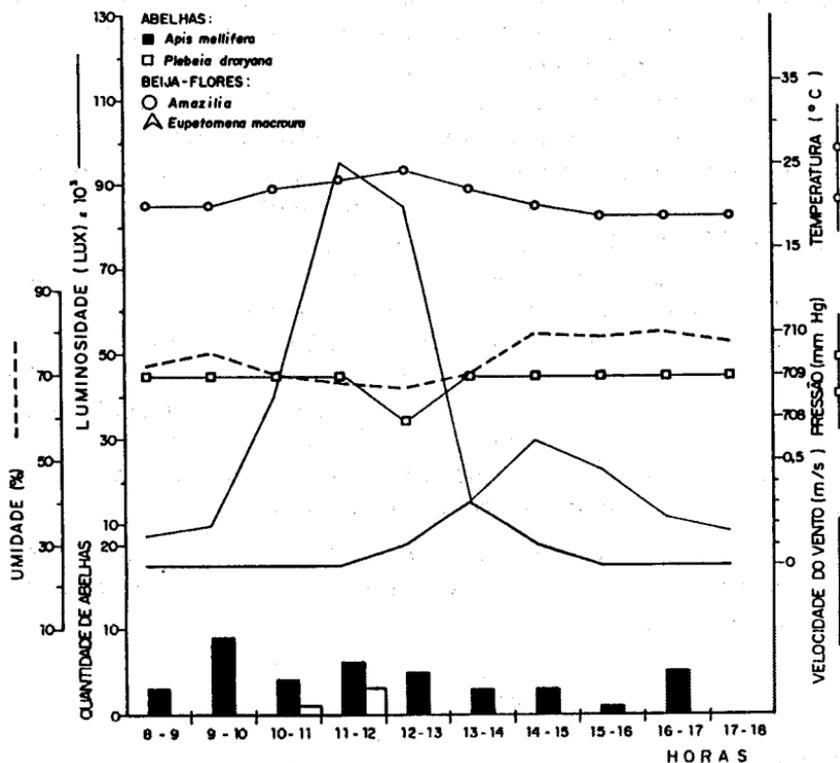


Figura 11 - Número de indivíduos das espécies mais frequentes do quinto dia de coleta, em diferentes horários, correlacionando com a luminosidade, temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão barométrica durante o período de floração de *Paulownia imperialis* Sieb. Zucc (Scrophulariaceae).

Através do teste de correlação de Spearman *A. mellifera* apresentou correlação significativa positiva somente com a luminosidade ($r_s = 0.420$). Embora a temperatura não tenha sido significativa, ela parece ser um fator importante e extremamente ligado com o horário e luminosidade. Acredita-se que a temperatura exerça influência no comportamento de *A. mellifera*, fazendo com que elas saiam das colméias e iniciem a atividade forrageadora e, nas horas mais quentes, haja a diminuição da mesma. Esse fato pode ser comprovado pois a referida abelha apresentou correlação negativa com o horário ($r_s = -0.351$). Já, *P. droryana* correlacionou-se positivamente com a luminosidade e temperatura ($r_s = 0.681$ e 0.346 , respectivamente); variando inversamente com a umidade relativa do ar ($r_s = -0.501$). Através das FIGURAS 7 a 11 pode-se observar que houve uma certa preferência por luminosidade e temperatura altas. Esses fatores, juntamente com a velocidade do vento influenciaram na frequência e distribuição dos insetos. Geralmente, nos horários em que a velocidade do vento aumentou, o número de insetos coletados decresceu, diminuindo a atividade forrageadora. Já a pressão barométrica e umidade relativa do ar exerceram pouca influência.

Devido à grande quantidade e variabilidade de insetos presentes na planta, acredita-se que, na natureza, a polinização de *P. imperialis* seja promíscua.

BIBLIOGRAFIA

- ALURI, R. J. S. & ROBERT, B. W. Pollination ecology and endemic trends in *Pedicularis bracteosa* var. *atrosanguinea* Pennel and Thompson (Scrophulariaceae) in North America. *Plant Species Biology*, v. 6, n. 2, p. 95-104, 1991.
- AMARAL, E. & ALVES, S. B. Insetos Úteis. Livroceres, 1979, 188p.
- CORREA, M. P. Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Irmãos Di Giorgio & Cia Ltda. Ed., Rio de Janeiro, 1969. 765 p.
- FAEGRI, K. PIJL, van der. The principles of pollination ecology. Oxford, Pergamon Press, 1979, 224p.

- HEINRICH, B. Bee flowers. A hypothesis on flower variety and blooming times. *Evolution*, v. 29, p. 325-334, 1975.
- INOUE, D. W. The terminology of floral lacerny. *Ecology*, v. 61, n. 5, p. 1251-1253, 1980.
- KEPHART, S. R. The partitioning of pollinators among three species of *Asclepias*. *Ecology*, v. 64, n. 1, p. 120-133, 1983.
- MOSQUIM, T. Competition for pollinators as a stimulus for the evolution or flowering time. *Oikos*, v. 22, p. 398-402, 1971.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & OLIVEIRA, L. C. A. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St Hil (Solanaceae) em Lavras, MG. *Rev. Bras. Bot.*, v. 11, p. 23-32, 1988.
- RADFORD, A. E. et al. **Vascular Plants Systematics**. Harper & Row, New York, 1974.
- READER, R. J. Competitive relationships of some bog ericads for major insect pollinators. *Can. J. Bot.*, v. 53, p. 1300-1305, 1975.
- VOGEL, S. **Ecophysiology of zoophilic pollination**. In: Physiological plant ecology III. (Ol. Lange, P. S. Nobel, C. B. Osmond & H. Ziegler, eds.) Springer-Verlag, Berlin, 1983, p. 560-612.
- WILSON, P. & THOMSON, J. D. Heterogeneity among floral visitors leads to discordance between removal and deposition of pollen. *Ecology*, v. 72, n. 4, p. 1503-1507, 1991.