

ENTOMOFAUNA VISITANTE DE *TITHONIA DIVERSIFOLIA* (HEMSL.) A. GRAY (COMPOSITAE) DURANTE O SEU PERÍODO DE FLORAÇÃO.

FLOWERING ENTOMOFAUNA IN *TITHONIA DIVERSIFOLIA* (HEMSL.) A. GRAY (COMPOSITAE)

Nilma Paula Combas da SILVA¹
Maria de Jesus Vitali VEIGA¹
Vera Lúcia Letizio MACHADO^{1,2}

RESUMO

Estudos sobre diversidade, freqüência, e constância dos visitantes florais em diferentes horas foram realizados em *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Compositae). Os estudos sobre a biologia floral incluíram ocorrências de osmóforos, guias de néctar, absorção e reflexão de raios ultravioleta, viabilidade do pólen, registro dos insetos visitantes e a identificação dos polinizadores. Observou-se o comportamento dos insetos mais freqüentes e sua relação com os fatores ambientais. Verificou-se uma grande diversidade de insetos visitando as flores pertencentes a onze ordens de insetos (Lepidoptera 52,21%, Hymenoptera 27,68%, Diptera 11,9% e 8,19% constituídos pela soma de Coleoptera, Psocoptera, Hemiptera, Homoptera, Odonata, Mantodea, Orthoptera e Neuroptera). As espécies mais freqüentes (acima de 5%) e constantes foram *Apis mellifera* L., 1758 12,44%, *Urbanus viterboana alva* Evans, 1952 12,35%, *Urbanus teleus* (Hübner, 1821) 9,74%, *Euphyes d. derasa* (Herrich-Schäffer, 1870) 8,56%, *Bombus atratus* Franklin, 1913 7,66%. Embora ocorra a predominância da psicofilia, *Apis* e *Bombus* foram considerados os visitantes legítimos (polinizadores).

Palavras chave: *Tithonia diversifolia*, polinização, visitantes florais, biologia floral.

ABSTRACT

FLOWERING ENTOMOFAUNA IN *Tithonia diversifolia* (HEMSL.) A. GRAY (COMPOSITAE). Studies on *Tithonia diversifolia* diversity, frequency and constancy of floral visiting at different hours were carried out. The floral biology studies included occurrence of osmophores, corolla pigments, ultraviolet reflexion and absorption patterns, viability of pollen, pollinators and flower visitors. The behavior of the most frequent insects and their relation to environmental factors was observed. A large

⁽¹⁾ Centro de Estudos de Insetos Sociais (CEIS), Instituto de Biociências, Universidade Estadual de São Paulo, Caixa Postal 199, 13506-900 Rio Claro, São Paulo, Brasil.

⁽²⁾ Pesquisadora do CNPq

range of insects visiting the flowers was seen, belonging to eleven insect orders (Lepidoptera 52,21%, Hymenoptera 27,68%, Diptera 11,9% and 8,19% consisting of Coleoptera, Psocoptera, Hemiptera, Homoptera, Odonata, Mantodea, Orthoptera and Neuroptera). The most frequent and constant species (up to 5%) were *Apis mellifera* L., 1758 12,44%, *Urbanus viterboana alva* Evans, 1952 12,35%, *Urbanus teleus* (Hübner, 1821) 9,74%, *Euphyes d. derasa* (Herrich-Schäffer, 1870) 8,56%, *Bombus atratus* Franklin, 1913 7,66%. Although psychophily were predominant, *Apis* and *Bombus* were also considered legitimate visitors (pollinators).

Key words: *Tithonia diversifolia*, pollination, insect visitors, floral biology.

INTRODUÇÃO

As Compositae compreendem cerca de 1100 gêneros, com aproximadamente 25000 espécies de ampla distribuição, bem representadas em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. No Brasil, estão representadas por aproximadamente 180 gêneros de espécies herbáceas, anuais ou perenes, subarborescentes ou raramente arbóreas.

Três tipos de polinização têm sido observados nas Compositae: entomófila (maioria), ornitófila e anemófila. Assim, neste trabalho procurou-se verificar qual a tendência da polinização através de um estudo da diversidade, constância e frequência dos visitantes florais do "margaridão", *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, nos diversos horários do dia, visando o comportamento destes com relação à planta e a influência dos fatores ambientais nas visitas. Trata-se de um arbusto semi-herbáceo, ramificado, de 1,5 a 2,5m de altura, com flores semelhantes ao girasol, que ocorre naturalmente no México e Panamá. Tem sido introduzida como planta ornamental na Flórida, Antilhas e América do Sul, onde se tem propagado bastante. São cultivadas isoladamente ou em grupos pois multiplicam-se por sementes que germinando espontaneamente, formam mudas nas proximidades da planta-mãe (ROS 1952, LORENZI & SOUZA 1995). Suas sementes (oleaginosas) tem servido para a alimentação de pássaros.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas dos insetos visitantes foram realizadas de abril a maio de 1996, com rede entomológica, em quatro plantas de 2 a 3 metros de altura (T1, T2, T3 e T4) de *Tithonia diversifolia*, localizadas nos jardins do Campus Universitário da UNESP de Rio Claro (612 m, 22°24'36" latitude sul e 47°33'36" longitude WGR). Por observação anterior as coletas foram

estabelecidas e realizadas durante o período forrageador, ou seja, das 8 às 18h, anotando-se de hora em hora os seguintes fatores ambientais: luminosidade, temperatura, velocidade do vento, pressão atmosférica e umidade relativa do ar. O material coletado foi identificado ou enviado a especialistas para determinação ou confirmação. Alguns exemplares (no mínimo um de cada espécie) foram montados e conservados em coleção (Centro de Estudos de Insetos Sociais, IBRC-UNESP) para estudos posteriores.

A presença ou não de células produtoras de odor (osmóforos) foi detectada utilizando-se o método de Vogel 1962 (*apud* OLIVEIRA-FILHO & OLIVEIRA, 1988) que cora as flores com vermelho neutro. Para a verificação dos locais de absorção e reflexão de raios ultravioletas nas flores foi empregado uma solução de cloreto de ferro dissolvido em éter sulfúrico a 1% (VOGEL 1983). Para a verificação da viabilidade dos grãos de pólen utilizou-se o método de RADFORD *et al.* (1974) no qual os conteúdos das anteras de flores dos capítulos (quase totalmente abertas, novas e velhas) foram removidos separadamente, para uma lâmina de microscopia contendo um 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 receptividade do estigma foi verificada pelo aspecto umectante do mesmo e/ou com água oxigenada (20 vol.).

Os testes de reprodução foram realizados isolando-se alguns capítulos e envolvendo-os em sacos de papel impermeável, a fim de impedir as visitas dos insetos. As flores imaturas nos capítulos foram inutilizadas com esmalte de unha. Algumas flores em antese (n=30) foram polinizadas manualmente com pólen da mesma flor (capítulo 1), para se testar a autopolinização. Para testar a agamospermia procedeu-se a emasculação (capítulo 2). Outras flores (n=30) foram polinizadas com pólen

proveniente de flores diferentes da mesma planta, para se testar a geitonogamia (capítulo 3). Outras ainda, foram ensacadas sem nenhum tratamento, permanecendo como controle (capítulo 4), a fim de se verificar a existência ou não de autopolinização espontânea. Além disso, foram observados capítulos na natureza, que permaneceram sem nenhum tratamento.

As flores tiveram seu desenvolvimento acompanhado até a formação de frutos. Posteriormente, o número de frutos maduros produzidos foi contado. Assim como, a priori, já havia sido contado o número de flores em cada capítulo.

Para correlacionar as espécies mais frequentes com os parâmetros ambientais aplicou-se o teste estatístico de correlação de Spearman ao nível de significância de 5%. O comportamento dos visitantes mais frequentes (acima de 5% do total) foi observado e classificado segundo a terminologia de INOUE (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os capítulos de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray são de tamanho médio 6-12 cm de diâmetro, aparecem no ápice de longos pedúnculos, predominantemente durante os meses de abril e maio. As flores do raio (periféricas) são neutras, liguladas e de coloração amarelo-intensa; apresentam muitos guias de néctar que absorvem os raios ultravioleta. As flores centrais são férteis (andróginas) com duas sépalas agudas, cinco pétalas unidas em quase toda extensão, cinco estames com anteras castanhas unidas em tubo, ovário ínfero, uniovulado, estilete longo com 2 estigmas divergentes e amarelos. As flores tem osmóforos espalhados por toda a corola; principalmente sobre as nervuras, bordas e base das flores neutras. Possuem um odor forte e adocicado que se sente ao chegar próximo, o que provavelmente serve para a atração de muitos insetos. Segundo FAEGRI & PIJL (1979), o período de floração, a produção de néctar e pólen, odor e outras características, provavelmente são reguladas para atrair determinados grupos de polinizadores. O néctar das flores é, muitas vezes, a única fonte de energia para a atividade forrageadora, 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 na forma de néctar, em espécies adaptadas à polinização entomófila.

Não foi possível detectar a concentração de açúcar presente no néctar, pois as flores no capítulo são muito pequenas e a quantidade do néctar é insuficiente para a realização do teste. O exame dos grãos de pólen após a antese indicou a viabilidade de 94,71% no capítulo com flores quase totalmente abertas, 94,38% no capítulo com flores novas e 93,17% no capítulo das flores velhas; apresentando uma viabilidade média de 94,09%.

Cada capítulo produz, em média, 121,1 flores (n=10) e 89,9 frutos (n=10) com uma semente (aquênio) cada. O capítulo demora 9 dias para se abrir totalmente, num processo lento que vai da periferia para o centro.

Os testes de reprodução não obtiveram resultados, pois as flores ensacadas secaram e mofaram; mesmo sendo encontrados vestígios e/ou quantidades razoáveis de pólen nas anteras das flores. As hipóteses para o insucesso são: a umidade (embora não fosse a época, as chuvas ocorreram no seu período de floração em 1996), o frio e/ou o produto utilizado para o isolamento das flores imaturas, que pode tê-las queimado. Entretanto, nas flores (sem nenhum tratamento) observaram-se bons resultados em relação à presença de polinizadores e a autopolinização; havendo a fertilização e desenvolvimento do fruto. Através do número de flores e frutos obtidos pode-se deduzir um sucesso reprodutivo na natureza ao redor de 74,24%, demonstrando a importância dos polinizadores.

Os insetos coletados em *Tithonia diversifolia* constam da Tabela I, onde se observa uma grande variedade pertencentes a onze ordens (Lepidoptera 52,21%, Hymenoptera 27,68%, Diptera 11,9%, Coleoptera 2,88%, Psocoptera 1,98%, Hemiptera 1,44%, Homoptera 1,08%, Odonata 0,36%, Mantodea 0,27%, Orthoptera 0,09% e Neuroptera 0,09%). As espécies mais freqüentes e constantes em todas as coletas foram *Apis mellifera* L., 1758 12,44%, *Urbanus viterboana alva* 12,35%, *Urbanus teleus* 9,74%, *Euphyes d. derasa* 8,56%, *Bombus atratus* 7,66%. Outros insetos constantes mas, não muitos freqüentes (abaixo de 5%) foram: *Niconiades caeso* (Mabille, 1891), *Chlosyne lacinia saundersii* Doubleday, 1847, *Phyciodes hermas* (Hew., 1864), *Saurita* sp1 (Lepidoptera), *Astylus variegatus* Germar, 1824 (Coleoptera), *Eristalis* sp (Diptera-Syrphidae).

Tabela 1 - Entomofauna visitante de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray Compositae durante o seu período de floração do ano de 1996.

Insetos visitantes	PLANTAS				Total
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
Hymenoptera					
Apidae					
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	8	12	82	36	138
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	3	1		4	8
<i>Tetragonisca angustula angustula</i> (Latreille, 1811)				2	2
<i>Bombus atratus</i> Franklin, 1913	20	35	15	15	85
<i>Bombus morio</i> Swederus, 1787	1		1		2
Meliponinae					
<i>Melipona quadrifasciata</i> Lepeletier, 1836	1	1	5	1	7
<i>Exomalopsis fulvofasciata</i> (Smith, 1879)	1			2	3
<i>Exomalopsis</i> sp 1				1	1
Anthophoridae					
<i>Xylocopa frontalis</i> (Olivier, 1789)		4	1		5
<i>Xylocopa suspecta</i> Camargo & Moure, 1988			1		1
<i>Xylocopa macrops</i> Lepeletier, 1840		10	4	3	17
Halictidae					
Megachilidae					
Vespidae					
<i>Agelaia pallipes</i> (Olivier, 1791)	2		4		6
<i>Synoeca cyanea</i> (Fabricius, 1775)	1				1
<i>Protopolybia exigua</i> (de Saussure, 1854)		1			1
<i>Polybia paulista</i> H. von Ihering, 1896			1		1
<i>Polybia ignobilis</i> (Haliday, 1836)			1	1	2
<i>Mischocyttarus cerberus styx</i> Richards, 1940		1			1
<i>Mischocyttarus montei</i> Zikán, 1949			1		1
Chalcididae					
Scoliidae					
<i>Scolia nigra</i>	2	3		4	9
Sphecidae					
Ichneumonidae					
Formicidae					
<i>Camponotus</i> sp			1	1	2
<i>Zacryptocerus pusillus</i> (Klug, 1824)		1		1	2
<i>Crematogaster</i> sp				1	1
Lepidoptera					
Hesperiidae					
<i>Urbanus viterboana alva</i> Evans, 1952	33	41	25	38	137
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	32	28	28	20	108
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	1		10	15	26
<i>Euphyes d. derasa</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	25	20	26	24	95
<i>Niconiades caeso</i> (Mabille, 1891)	10	9	8	15	42
<i>Antigonus nearchus</i> (Latreille, 1824)	1				1
<i>Antigonus erosus</i> (Hübner, 1812)		2	1		3
<i>Cantha ivea honor</i> Evans, 1955	1			1	2
<i>Polites vibex catilina</i> (Plöts, 1886)		6	4	1	11
<i>Perichares philetas</i> Evans, 1955		1			1
<i>Hylephila p. phylaeus</i> (Drury, 1770)	2		2	4	8
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, 1808)		1	2		3
<i>Corticea corticea</i> (Plötz, 1883)			2	1	3
<i>Corticea</i> sp				1	1
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, 1824)			1		1
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)			1		1
<i>Pyrgus oileus orcus</i> (Stoll, 1780)		1			1
<i>Aclyodes</i> sp			1	1	2
<i>Proteides mercurius</i> (Fabricius, 1787)			1		1
<i>Vacerra c. caniola</i> (Herrich-Schäffer, 1879)				1	1
<i>Aguna a. asander</i> (Hew., 1867)				1	1
<i>Astrartes a. anaphus</i> (Cramer, 1777)				2	2

Insetos visitantes	PLANTAS				Total
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
Nymphalidae					
<i>Chlosyne lacinia saundersii</i> Doubleday, 1847	1	1	1	2	5
<i>Phyciodes (Anthanassa) hermas</i> (Hew., 1864)	2	1	3	3	9
<i>Phyciodes (Ortilia) ithra</i> (Kirby, 1871)			1		1
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)		2			2
<i>Mechanitis l. lysimnia</i> (Fabricius, 1793)		1	1	1	3
<i>Hyalenna pascua</i> (Schaus, 1902)		2	1		3
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)		1		2	3
<i>Memphis morvus stheno</i> (Prittwitz, 1865)		1		1	2
<i>Hamadryas f. februa</i> (Hübner, 1823)		1			1
<i>Hamadryas a. amphinome</i> (Linnaeus, 1767)		1			1
<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)		1			1
<i>Actinote discrepans</i> D'Almeida, 1935)				1	1
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)			1		1
<i>Vanessa myrinna</i> (Doubleday, 1849)			1		1
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)		4	8	3	15
<i>Hypna clytemnestra huebneri</i> (Butler, 1866)		1			1
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)				1	1
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)			3		3
<i>Hypanartia</i> sp			1		1
<i>Eresia lansdorf</i> (Godart, 1819)				1	1
Pieridae					
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	1		1		2
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)		2	2	2	6
<i>Enantia licinia psamathe</i> (Fabricius, 1793)	1	3	4		8
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	1	1			2
<i>Phoebis a. argante</i> (Fabricius, 1775)		1			1
Amatidae					
<i>Cosmossoma auge</i> (Linnaeus, 1767)	1		1		2
<i>Cosmossoma</i> sp 1	1		4	1	6
<i>Saurita cassandra</i> (Linnaeus, 1758)	1		2	1	4
<i>Saurita</i> sp 1	5	1	7	3	16
Lycaenidae					
<i>Thecla celmus</i> (Cramer, 1775)	2	1	4		7
<i>Ministrymon</i> sp	1				1
<i>Arawacus ellida</i> (Hew., 1867)				1	1
Arctiidae					
<i>Utetheisa ornatix</i> (Linnaeus, 1758)	1		1		2
Danaidae					
<i>Thyridia psidii cetoides</i> (Rosenberg & Talbot, 1914)		1			1
Pyalidae					
<i>Chrysauge</i> sp		1	2	3	6
Pterophoridae					
	1		1		2
Noctuidae					
			1		1
Pyraustidae					
			1	2	3
Tineidae					
				1	1
Coleoptera					
Chrysomelidae					
<i>Cerotoma</i> sp	2				2
	1		1		2
Dasitidae					
<i>Astylus variegatus</i> Germar, 1824	3	4	10	3	20
Coccinellidae					
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	1			1	2
Tenebrionidae					
<i>Lagria villosa</i> Fabricius, 1783		1			1
			1		1
Curculionidae					
		1	1		2
Anobiidae					
				1	1
Cerambycidae					
		1			1
Homoptera					
Cicadellidae					
	1	1		1	3
Membracidae					
		2	4	2	8

Insetos visitantes	PLANTAS				Total
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
Fulgoridae			1		1
Hemiptera					
Coreidae			2	1	3
<i>Hypselonotus</i> sp	1	1		1	3
<i>Hypselonotus interruptus</i> Hahn, 1831				1	1
Reduviidae		1		2	3
Pyrrhocoridae		1			1
Miridae			1	1	2
Aphididae			1		1
Phymatidae				1	1
Lygaeidae				1	1
Diptera					
Tachinidae	1	4	6		11
Culicidae	1				1
Tipulidae	4		1	1	6
Dolichopodidae	1				1
Drosophilidae	1				1
Muscidae		6	2	3	11
Sarcophagidae				1	1
Syrphidae	4	18	32	20	74
<i>Eristalis</i> sp	1	5	4	3	13
<i>Tubifera</i> sp	2	1			3
<i>Microdon</i> sp	1	1			2
<i>Ornidia obesa</i>	1		2	1	4
<i>Allograpta</i> sp		3			3
<i>Salpingogaster</i> sp				1	1
Psocoptera	1			21	22
Mantodea (ninf)				3	3
Odonata					
Gomphidae		1			1
Libellulidae		1			1
Zygoptera			1	1	2
Neuroptera					
Chrysopidae (ninf)				1	1
Orthoptera					
Acrididae			1		1
TOTAL	190	262	356	301	1109

T₁ = planta um; T₂ = planta dois; T₃ = planta três; T₄ = planta quatro

A explicação para a variedade de insetos presentes nas flores provavelmente se deva a floração ocorrer no final do outono, quando outras fontes e recursos disponíveis são mais escassos, resultando na concentração de insetos na referida planta. Os fatores ambientais também são de grande importância na visitação dos insetos assim, através da análise estatística observou-se que houve influência da temperatura, umidade, luminosidade, velocidade do vento e horário das visitas. A temperatura mostrou-se baixa no início do dia quando apresentou mínima de 12,5°C, aumentando no decorrer do dia quando alcançou até 28°C e depois das 16 horas, voltou a cair

para 22,5°C às 18 horas. A umidade relativa do ar apresentou-se com máxima de 97% e mínima de 44%, sendo mais elevada nas horas iniciais e finais do dia. A luminosidade variou de 2000 lux (mínima) a 119000 lux (máxima), sendo que os picos mínimos registrados no início ou término do dia. O vento apresentou pouca intensidade : 0 m/s (mínima) e 1,5 m/s (máxima), não prejudicando muito as visitas.

Apis mellifera apareceu em todo o decorrer do dia, mas predominantemente entre 13 e 18 horas, com picos entre 16 e 18 horas (Figura 1), coincidindo com baixa luminosidade (5.000 lux), temperatura de 25°C e umidade relativa do ar em torno de 61%. Foi

menos freqüente nas primeiras horas do dia, quando a temperatura esteve ao redor de 15°C e umidade relativa do ar acima de 70%. Através da análise estatística observou-se correlação positiva significativa com os seguintes fatores ambientais: horário ($r_s=0,466$) e temperatura ($r_s=0,343$). Apresentou também correlação significativa negativa com *Bombus atratus* ($r_s=-0,324$).

Urbanus viterboana alva apareceu no decorrer do dia até as 17 horas. Foi menos freqüente de 8 às 9 horas, quando a temperatura era baixa (15°C) e a umidade alta (97%). Seus picos de visitas estiveram entre 10 e 15 horas (Figura 1), coincidindo com luminosidade e temperatura mais elevadas (95.000 lux e 25°C). Sua atividade forrageadora apresentou correlação positiva significativa com a luminosidade ($r_s=0,631$) e revelou também correlação com *Bombus atratus* ($r_s=0,334$), *Euphyes d. derasa* ($r_s=0,414$), *Urbanus teleus* ($r_s=0,372$).

Urbanus teleus também não foi observada no horário das 17 às 18 horas. O registro predominante

de visitas esteve entre 11 e 15 horas, com pico entre 13 e 14 horas (Figura 1), no qual se observou uma temperatura ótima de 26°C e luminosidade de 20.000 lux. Através da análise estatística observou-se correlação positiva significativa com luminosidade ($r_s=0,530$), temperatura ($r_s=0,288$) e velocidade do vento ($r_s=0,418$). Também houve correlação positiva significativa com *Euphyes d. derasa* ($r_s=0,589$) e com *Urbanus viterboana alva*, anteriormente citada.

Euphyes d. derasa também apareceu no decorrer do dia até às 17 horas e sua distribuição de visitas se manteve praticamente constante em número de indivíduos, com um pico entre 14 às 15 horas (Figura 1), quando a temperatura (28°C) e luminosidade (83.400 lux) eram mais elevadas (28°C, 83.400 lux, respectivamente) e umidade relativa do ar mais baixa (48%) do que as médias observadas (25,8°C, 30.000 lux, 55,2%). Observou-se correlação positiva significativa com os fatores ambientais: luminosidade ($r_s=0,496$) e temperatura ($r_s=0,308$). Como já mencionado, apresentou correlação positiva com outros lepidópteros.

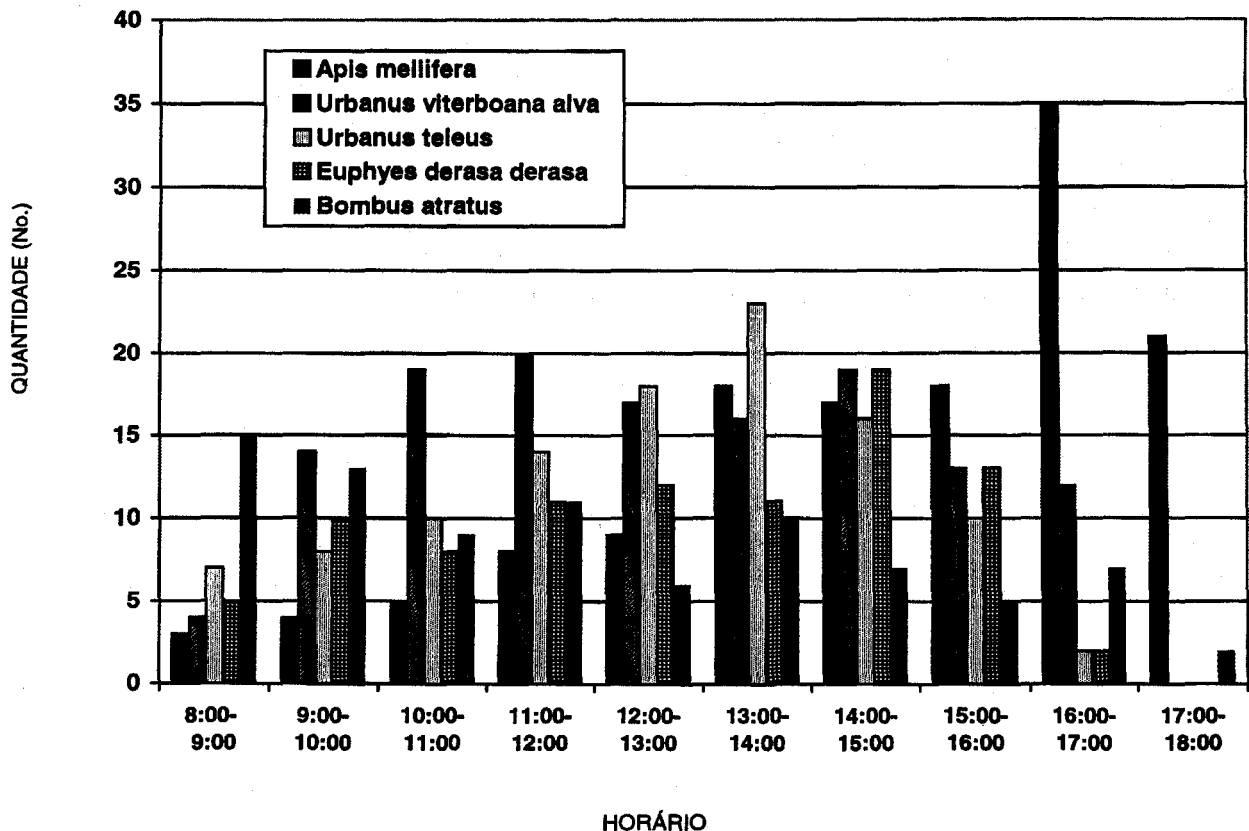


Figura 1 - Número de indivíduos das espécies visitantes mais freqüentes em *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, durante as coletas efetuadas na sua floração de 1996.

Bombus atratus manteve-se presente durante todo o decorrer do dia, em maior concentração de visitas na parte da manhã entre 8 e 12 horas, quando as temperaturas registradas eram baixas (ao redor de 19°C) e umidade relativa do ar mais elevada (73,5%). A análise estatística revelou correlação negativa significativa com o horário ($rs=-0,493$) e temperatura ($rs=-0,318$). Também mostrou uma correlação positiva significativa com *Urbanus viterboana alva*, como anteriormente citado.

Do ponto de vista comportamental, a maioria dos insetos visitantes de *Tithonia diversifolia* são atraídos pela cor de suas flores (amarelo acentuado), pelo forte aroma adocicado, procura do néctar e conseqüentemente, transporta grãos de pólen em seus corpos para outros capítulos. No entanto, as abelhas (Figuras 2A e 2B) visitam as plantas para obtenção do néctar e também do pólen, como complemento alimentar para suas colméias. Devido aos seus atributos corpóreos estão mais adaptadas ao transporte de pólen e néctar e assim, são consideradas polinizadoras eficientes. Contatam as anteras, fazendo com que os grãos de pólen se fixem aos pêlos de seus corpos (principalmente a região ventral e pernas) e sejam transportados para muitas flores visitadas, antes de voltarem para as colméias.

Várias vespas sociais foram observadas freqüentemente nas flores a procura de néctar. Segundo BERNHARDT (1987), as abelhas e vespas (não parasitas) não são destrutivas às flores, o que não acontece com alguns Coleoptera. Embora não coletada, foi observado também uma vespa predadora (*Editha magnifica*) voando pelas

plantas na procura de lepidópteros visitantes das flores de *T. diversifolia*. As borboletas, com suas espirotrombas longas, foram os insetos que mais visitaram as flores em busca do néctar, como pode ser visto nas Figuras 2C, 2D, 2E e 2F, podendo transportar grãos de pólen. As *A. melliferae* as *B. atratus* e *B. morio* são adaptadas às flores de *T. diversifolia* pois contatam os órgãos reprodutores de tal maneira que seus corpos ficam repletos de grãos de pólen (Figura 2B). Freqüentemente foi observado dois ou mais insetos em um mesmo capítulo realizando suas coletas independentemente; podendo-se concluir que a presença de um não inibe o outro, sem haver a exploração competitiva (Figura 2F). Outros grupos de insetos também estiveram presentes nas flores de *T. diversifolia*. Os Hemiptera e Homoptera observados sugavam as flores mas, não realizaram a polinização. Os Odonata, Mantodea e Orthoptera predadores de outros insetos ou da própria planta, não tiveram importância na sua polinização. Outros Diptera presentes estavam a procura do néctar e casualmente contataram os órgãos reprodutores, podendo desta maneira, transportar pólen aderido ao corpo.

Com respeito às plantas visitadas, a T3 foi a mais visitada devido, provavelmente, a sua floração intensa com maior disponibilidade dos recursos florais.

De uma maneira geral, verificou-se grande diversidade de insetos nas visitas, com a predominância das borboletas. Embora a psicofilia seja observada, *Apise Bombus*, foram os visitantes legítimos, realizando a polinização das flores de *T. diversifolia*.

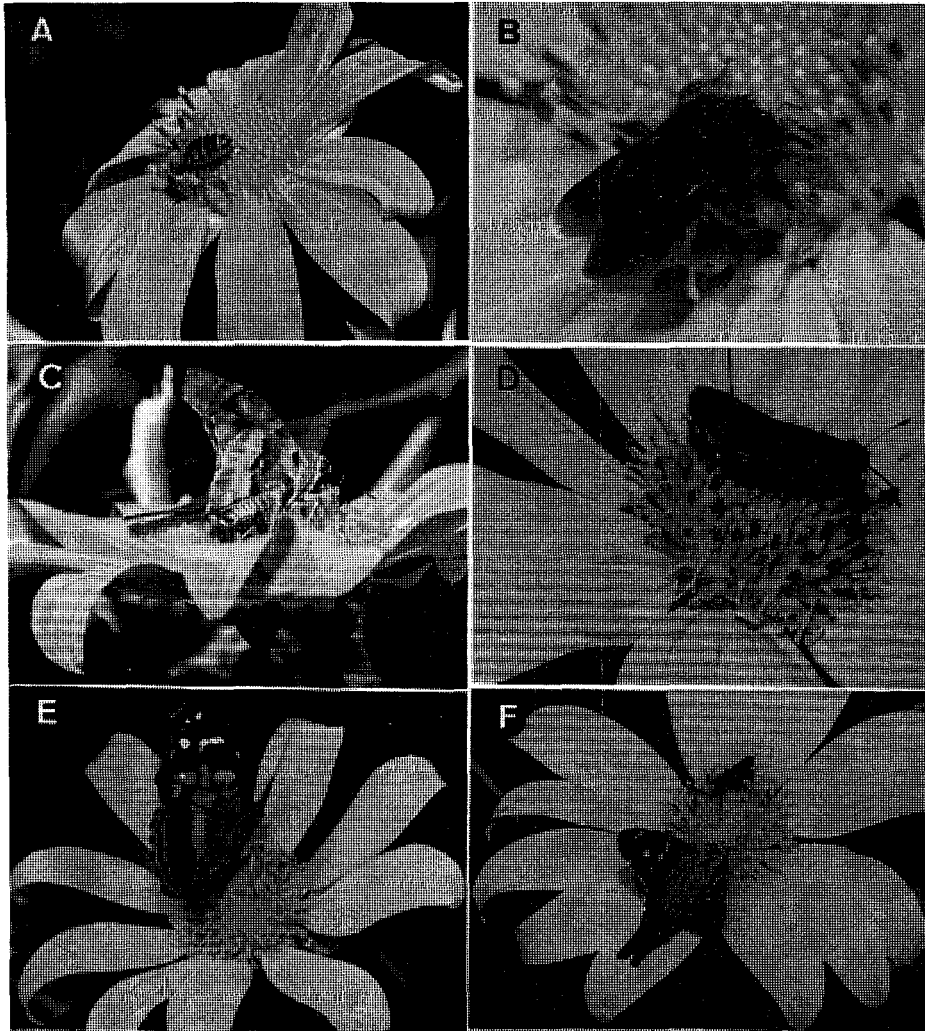


Figura 2 - Visitantes florais de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. A: *Apis mellifera* sorvendo néctar das poucas flores deiscidas do capítulo, B: *Bombus atratus* repleto de grãos de pólen, C: *Urbanus teleus* sorvendo néctar das flores, D: *Euphyes d. derasa* sorvendo néctar, E: *Vanessa brasiliensis* sorvendo néctar; F: *Urbanus viterboana* alva e outro inseto, forrageando juntos no mesmo capítulo.

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas e auxílios concedidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNHARDT, P. 1987. A comparison of diversity, density and foraging behavior of bees and wasps on Australian *Acacia*. *Annals of Missouri Botanical Garden* **74**: 42-50.
- FAEGRI, K. & van der PIJL, L. 1979. **The principles of pollination ecology**. Oxford, Pergamon Press, 224 p.
- INOUE, D.W. 1980. The terminology of floral lacerny. *Ecology* **61** (5): 1251-1253.
- LORENZI, H. & H.M. de SOUZA. 1995. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Nova Odessa, S.P., Editora Plantarum, 736 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & L.C. OLIVEIRA. 1988. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St. Hil (Solanaceae) em Lavras, M.G. *Rev. bras. 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, 891 p.

ROS, G.S. O. 1952. **Flora Apícola de la América Tropical**. Un estudio de las plantas que visitam

las abejas en busca de nectar y polen. La Habana, Cuba, Editorial Lex, 334 p.

VOGEL, S. 1983. Ecophysiology of zoophilic pollination, p.560-612. *In*. O. L. LANGE; P.S. NOBEL; C.B. OSMOND & H. ZIEGLER (eds.). **Physiological plant ecology III**, Berlin, Springer-Verlag, 799 p.