

## RESUMO

Foi estudada a biologia floral de *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* em Manaus, Amazonas. Esta espécie é polinizada por abelhas que vibram durante a visita à flor sendo a abelha *Eulaema nigrita* considerada como a polinizadora mais eficiente, pelo seu comportamento, tamanho e frequência. O sistema de reprodução desta espécie parece ser alogâmico, o modo de apresentação das flores numa mesma planta é assincrônico e o único recurso oferecido é o pólen. As abelhas visitantes de *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* são de um modo geral florestais, sendo necessária uma região de mata relativamente próxima, para a manutenção da polinização e perpetuação dessas espécies.

## INTRODUÇÃO

A família Solanaceae compreende formas herbáceas, arbóreas, arbustivas, epífitas e trepadeiras. Apresenta de 2000 a 3000 espécies (Heywood, 1979). Existem espécies consideradas invasoras de certas culturas, espécies comestíveis, venenosas, medicinais e ornamentais. O gênero *Solanum* é o que apresenta maior número de espécies, aproximadamente 1400 (D'Arcy, 1973), ocorre em quase todo o mundo, sendo que a maior parte delas são encontradas na América Tropical.

Pouco se conhece sobre a biologia floral de plantas da família Solanaceae. Foram feitos trabalhos com espécies ornamentais que dependem de insetos para sua polinização como *Cestrum nocturnum* L. (Overland, 1960) e *Petunia* spp. (Knuth, 1906-1909) e com espécies de importância econômica que também são polinizadas por insetos como: *Solanum melongena* L. (beringela), espécies de *Capsicum* (pimentão e pimenta) e *Lycopersicon esculentum* Mill. (tomate) (McGregor, 1976).

Estudos sobre a biologia floral de espécies de *Solanum* como os de Todd (1882), Harris & Kucks (1902), Linsley (1962), Linsley & Cazier (1963), Bowers (1975), Buchmann et

---

(\*) Parte da dissertação de Mestrado, apresentada ao curso de Pós-graduação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Universidade do Amazonas (UA).

(\*\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus - AM.

al. (1977) e Schilling & Heiser (1979), foram realizados nos Estados Unidos da América do Norte. Um dos trabalhos mais recentes de biologia reprodutiva, foi feito no Estado de São Paulo, com *Solanum palinacantum* Dun. por Coleman & Coleman (1982).

*Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum* conhecido popularmente por cubiu, é uma espécie de larga distribuição na Amazônia brasileira e de importância econômica. Seus frutos são aproveitados em escala doméstica preparados com peixes, carnes e em saladas e na indústria de sucos, compotas e doces. O objetivo básico deste trabalho foi o de conhecer a biologia floral e o sistema de reprodução de *Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum*, na região de Manaus e fornecer subsídios às pesquisas de melhoramento genético que vem sendo desenvolvidas pelo Departamento de Agronomia do INPA com esta planta.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Estação Experimental de Olericultura Tropical, km 14 da rodovia AM-010 que liga Manaus a Itacoatiara, entre setembro de 1981 e novembro de 1984 em 27 dias de observações.

Foram registrados dados sobre a morfologia da flor, horário e duração da antese floral, reflexão de raios ultra-violeta (Gertz, 1938) e local de produção de odor da flor (Vogel, 1962). A receptividade do estigma foi observada com o auxílio de uma lupa de bolso. Para testes de fertilidade dos grãos de pólen, foi utilizado azul de algodão em lactofenol (Radford et al., 1974) e tetrazólio (Lee, 1967), em flores hermafroditas e estaminadas.

Dados sobre o comportamento dos visitantes, o modo de coleta de alimento, o tipo de alimento procurado, o horário, a frequência das visitas e o tempo de permanência nas flores foram obtidos por observações diretas, entre às 0600 e 1600 h aproximadamente e complementado com a análise de fotografias.

O sistema de reprodução foi estudado isolando-se botões florais com saquinhos de papel manteiga ou filô para impedir a visita dos insetos. Botões foram mantidos ensacados e utilizados como controle. Para as experiências de autopolinização (autogamia), polinização cruzada (xenogamia e geitonogamia) e apomixia, foram utilizadas flores recém abertas, em que o estigma estava receptivo. Todas as flores foram emasculadas, as anteras eram retiradas com uma pinça e esfregadas diretamente na superfície estigmática. As flores tratadas foram ensacadas novamente e etiquetadas.

Foram escolhidas 200 infrutescências, ao acaso, a fim de se verificar a produção de frutos formados em condições naturais.

O material botânico foi depositado no herbário do INPA sob nº 122.220 e os insetos visitantes na coleção de Entomologia do mesmo Instituto.

## RESULTADOS

**Solanum sessiliflorum** Dun var. **sessiliflorum** é um arbusto heliófilo, atingindo cerca de 1,5 m de altura. Cada planta apresenta em média, nove inflorescências do tipo címeira monocásica helicoidal, de pedúnculo curto (medindo de 3 a 10 mm), apresentando de cinco a nove flores ou botões. De um modo geral, em cada inflorescência, abrem uma a duas flores por dia. Em uma mesma inflorescência encontram-se flores hermafroditas e estaminadas.

A floração ocorre durante os meses de setembro a novembro. Suas flores, tanto as hermafroditas como as estaminadas, não possuem diferenças morfológicas marcantes, a não ser o estilete reduzido e o ovário rudimentar nas flores estaminadas (Fig. 1A e 1B). O cálice é constituído por sépalas de cor verde, extremidades aculeadas e medem 8 a 14 mm de comprimento. A corola é formada por pétalas (uma delas é cuculada) de coloração branco-esverdeada, com uma veia mediana proeminente, membranosas e medem 18 a 28 mm de comprimento. Os estames são amarelos, lanceolados, medindo 6,5 a 9,5 mm de comprimento e possuem deiscência por meio de dois poros apicais. As flores hermafroditas possuem estigma do tipo úmido e estilete glabro, medindo de 7 a 10 mm, o ovário é piloso e de formato globoso.

O fruto é de tamanho variável, sub-globoso a ovóide, do tipo baga, quando maduro é vermelho alaranjado, de polpa ácida com sementes achatadas e numerosas.

As flores abrem por volta das 0700 h e começam a fechar às 1600 h. Quando abrem, as anteras estão deiscentes e os estigmas, de um modo geral, receptivos. As flores duram apenas dois dias e se não houve fertilização murcham e caem. Quando testadas com hidróxido de amônia, para verificar seu padrão de reflexão à luz ultra-violeta, as flores apresentaram coloração intensa de cor marrom nas anteras e pétalas sendo que as nervuras das pétalas não coram. Exalam odor fracamente perceptível ao olfato humano. Utilizando vermelho neutro, foi observado que o ápice das anteras, estigma e bordos das pétalas se coraram fracamente com esta substância, evidenciando osmóforos nestas regiões. As porcentagens de fertilidade dos grãos de pólen encontram-se na Tabela 1.

**Solanum sessiliflorum** Dun var. **sessiliflorum** foi visitada por sete espécies de abelhas, sendo que seis visitavam as flores e uma das espécies, **Trigona (Trigona) cf. fuscipennis**, permanecia somente nas folhas. Estas abelhas foram divididas em três categorias de acordo com seu comportamento durante as visitas: polinizadoras, polinizadoras eventuais e pilhadoras (Tabela 2).

### Polinizadoras

1. **Eulaema (Apeulaema) nigrita** Lapeletier, 1841 (Apidae, Euglossini).

O comprimento médio desta abelha é de 22 mm. Todos os indivíduos observados visitando as flores eram fêmeas. Desde as 0600 h já se encontravam sobrevoando a área de estudo e muitos deles estavam com as corbículas carregadas de pólen, apesar das flores estarem fechadas. As 0730 h, aproximadamente, estas abelhas iniciavam suas visitas às flores. Em todo o período de observação, desde as 0600 até às 1600 h, quando as flores

começavam a fechar, esta espécie de abelha esteve presente no local de observação.

O horário de maior ocorrência destas abelhas foi entre 0900 e 1100 h aproximadamente, onde foram vistos 58 indivíduos visitando as flores deste *Solanum*. Ao pousar na flor, a abelha curva seu abdômen sobre as anteras, vibra com auxílio dos músculos indiretos do vôo, provocando leve vibração nas anteras, facilitando a saída do pólen, o qual adere na parte inferior do tórax. A abelha pode vibrar algumas vezes na mesma flor e cada vibração dura até cinco seg.. Ao pousar em determinada flor, a parte ventral do tórax, carregada de pólen, entra em contacto com o estigma, podendo ocorrer a polinização. O pólen localizado na parte ventral do tórax é transferido para a corbícula durante o vôo de uma flor para outra, ou ao sair do local de observação. Foram vistos até cinco indivíduos de *Eulaema nigrita* ao mesmo tempo visitando as flores, mas na maioria das vezes, apenas um se encontrava na área de observação. Cada indivíduo visitava no máximo seis flores e, sendo muito arisco, a qualquer movimento do observador abandonava a área de estudo.

## 2. *Euglossa* sp. (Apidae, Euglossini).

Esta abelha mede 12 mm de comprimento, aproximadamente e todos os indivíduos observados eram fêmeas. Esta espécie de abelha não foi observada nas plantas deste *Solanum* no ano de 1981. Nos anos de 1982 e 1984 esta abelha foi observada visitando as flores desde 0700 até 1500 h, sendo que o horário de maior ocorrência foi entre 0800 e 0900 h no qual 24 indivíduos visitaram as flores.

Estas abelhas apresentam comportamento de vibração semelhante ao de *Eulaema nigrita*. Ao pousar em uma flor, vibram cada uma das anteras, sendo estas vibrações mais rápidas que as de *Eulaema nigrita*. *Euglossa* sp. visita número maior de flores deste *Solanum* do que *Eulaema nigrita*, permanecendo até 10 min na área de estudo. A transferência de pólen da parte ventral do tórax para as corbículas, dá-se quando esta *Euglossa* está em vôo estacionário de frente para a flor visitada. Esta transferência é mais demorada que a de *Eulaema nigrita*. Foram observadas, algumas vezes, duas *Euglossa* sp. ao mesmo tempo nesta espécie de *Solanum*, mas de um modo geral, apenas um indivíduo se encontrava na área de estudo. Dado o seu tamanho e comportamento, esta espécie também contacta o estigma, efetuando a polinização.

## Polinizadoras eventuais

### 1. *Paratrigona* (*Aparatrigona*) *impunctata* Ducke, 1916 (Apidae, Trigonini).

Esta abelha mede 5 mm de comprimento, em média. Começa sua atividade de coleta de pólen nas flores deste *Solanum* a partir das 0730 h, terminando por volta das 1500 h. Esteve presente em todos os dias de observação, sendo que o período de maior ocorrência foi entre 0900 e 1100 h no qual 23 indivíduos visitaram as flores.

Esta espécie apresenta comportamento diferente das abelhas precedentes ao visitar a flor. Ela se agarra nas anteras com as patas medianas e coleta o pólen, de cada antera, diretamente na abertura dos poros com auxílio da probóscide. A partir daí transfere o pólen, com auxílio das patas anteriores, para a parte ventral do tórax e posteriormente para as corbículas. O pólen localizado na parte inferior do tórax, contacta o es-

tigma, efetuando a polinização. De um modo geral, há uma abelha de cada vez nas plantas deste **Solanum**, mas algumas vezes foram observadas duas ao mesmo tempo e uma vez, duas destas abelhas numa mesma flor. Visitam várias flores de uma mesma planta e em plantas diferentes.

## 2. **Exomalopsis (Exomalopsis)** sp. (Anthophoridae, Exomalopsini).

É uma abelha de aproximadamente 8 mm de comprimento. Foram observados dois indivíduos no período de estudo. A primeira vez em setembro de 1981 por volta das 1030 h e a segunda vez em outubro de 1982, às 0800h aproximadamente. Esta abelha também apresenta comportamento de vibração para a retirada de pólen das anteras, fixando-se nestas da mesma forma que **Eulaema nigrita**, vibrando várias vezes em uma flor e depois abandonando as plantas em estudo. Devido o seu tamanho e comportamento, ela contacta o estigma, mas foi considerada polinizadora eventual, pois só ocorreu duas vezes no período de estudo.

## Pilhadoras

### 1. **Trigona (Trigona) cf. fulviventris** (Apidae, Trigonini).

Esta espécie mede cerca de 7 mm de comprimento. Foram observados apenas cinco indivíduos desta espécie e em um só dia no período de estudo. O horário de visita foi entre 0800 e 0930 h. Esta abelha apresenta outro comportamento para a obtenção do pólen. Ela coleta os grãos que se encontram sobre as pétalas das flores, que aí caíram pela ação das abelhas vibradoras. O pólen é armazenado em suas corbículas da mesma maneira que as espécies anteriores.

### 2. **Trigona (Tetragona) dorsalis** Smith, 1863 (Apidae, Trigonini).

É uma abelha de 4 mm de comprimento, aproximadamente. Foi observada em apenas quatro dias de estudo, sendo que o horário de maior ocorrência foi entre 0800 e 0900 h. O comportamento de coleta de pólen é semelhante ao de **Trigona cf. fulviventris**, coletando o pólen que caiu sobre as pétalas, e a transferência para as corbículas, ocorre da mesma forma que nas abelhas precedentes. **Trigona dorsalis** e **Trigona cf. fulviventris** não foram observadas entrando em contacto com o estigma das flores deste **Solanum**.

## Sistema de Reprodução

Os resultados dos experimentos de autopolinização (autoгамia), polinização cruzada (xenogamia, geitonogamia) e apomixia, para verificar o sistema de reprodução desta espécie, bem como dos botões utilizados como controle constam da Tabela 3.

Observando-se a proporção entre os dois tipos de flores em 15 plantas e em três épocas diferentes, verificou-se que no início da floração, 100% das flores eram hermafroditas, no período intermediário, 67% e no final da floração, 31%. Num dos períodos de floração, verificamos que 66% das flores eram hermafroditas e 34% estaminadas.

Das 200 infrutescências escolhidas ao acaso, foi verificado que 43,5% apresentavam apenas 1 fruto; 37,5% 2 frutos; 15,0% 3 frutos; 3,5% 4 frutos e 0,5% 5 frutos.

## DISCUSSÃO

As flores de *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* apresentam características de flores polinizadas por abelhas de acordo com a definição dada por Faegri & Pijl (1979) para flores melitófilas. Além disso, de acordo com a definição de Vogel (1978) é uma flor de pólen do tipo *Solanum*, uma vez que oferece apenas pólen aos seus visitantes.

Foi verificado que as pétalas e principalmente as anteras, se coraram intensamente com hidróxido de amônia, portanto, de acordo com Gertz, 1938 e Jones & Buchmann, 1974, são áreas que apresentam maior reflexão de raios ultra-violeta.

Apesar das flores deste *Solanum* possuírem osmóforos, estes aparentemente são pouco ativos, uma vez que a reação com vermelho neutro foi muito fraca. Portanto, acreditamos que o reconhecimento da flor, à curta distância pelas abelhas, se faz pela visão do cone de anteras amarelas. Em plantas polinizadas por animais, as estratégias de cruzamento dependem inteiramente do reconhecimento de uma certa flor ou flores e da atividade de forragear de um agente polinizador (Hill, 1977).

As flores hermafroditas da espécie estudada possuem estigma do tipo úmido, o que ocorre na maioria das espécies de *Solanaceae* (Frankel & Galun, 1977). Como em outras espécies andromônicas de *Solanum* (Whalen et al., 1981), os estigmas de flores de estilete curto (estaminadas) são menores que os funcionais de flores hermafroditas e possuem papilas pequenas. A importância fisiológica desse tipo de estigma é mostrada pela correlação que existe entre as características da superfície receptiva e o sistema de autoincompatibilidade (Heslop-Harrison & Shivanna, 1977). Flores de estigma do tipo úmido apresentam autoincompatibilidade do tipo gametofítico.

A fertilidade dos grãos de pólen desta espécie de *Solanum* é baixa. Observamos que a maioria dos grãos de pólen era inviável, isto é, sem conteúdo ou sem atividade de respiração protoplasmática. Stow (1927) sugeriu que a alta proporção de grãos de pólen inviáveis era devida às altas temperaturas externas. Linsley & Cazier (1963) sugeriram que a alta proporção de pólen inviável era devida a algum fator inato. Outros testes devem ser feitos para determinar que fatores influenciam a inviabilidade desses grãos de pólen, pois, como observou Linsley (1962), a alta proporção de pólen abortado é tanto de interesse do ponto de vista botânico e econômico devido ao reduzido potencial de fertilização, como também do ponto de vista entomológico, pois são esses grãos que irão prover a fonte de proteínas para os visitantes.

O principal atrativo desta espécie de *Solanum* para os visitantes é o pólen. Faegri & Pijl (1979) consideram o pólen como um atrativo primário, servindo de alimento também para as larvas de alguns Himenópteros.

Diversos trabalhos têm sido feitos sobre a biologia floral de plantas que possuem anteras poricidas. Assim Wille (1963) trabalhou com *Leguminosae*, Linsley & Cazier (1963), Buchmann et al. (1977) com espécies da família *Solanaceae* e Renner (1983, 1984) com *Melastomataceae*. Apesar de visitarem plantas de diferentes famílias, as abelhas se comportam de maneira semelhante na obtenção do pólen. O modo de visita das abelhas em *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum*, está de acordo com o

apresentado por Wille (1963), para as abelhas que visitam flores de *Cassia* sp. (Caesalpinioideae). Neste trabalho, Wille (1963) classifica a atividade das abelhas, segundo o modo de obtenção de pólen, em três categorias: as "buzzing bees" (vibradoras) são aquelas que obtêm pólen com auxílio de vibrações; as "biting bees" (mordedoras) aquelas que através de fendas feitas com auxílio de suas mandíbulas, retiram o pólen introduzindo a proboscide nesses orifícios e as "gleaning bees" (coletoras) aquelas que recolhem os grãos que caem como resultado da atividade das abelhas vibradoras e mordedoras. Das categorias, vibradoras e coletoras, foram observadas nesta espécie de *Solanum*. A abelha *Paratrigona impunctata* apresentou comportamento que se assemelha ao de abelhas mordedoras (retiram pólen de orifícios), uma vez que se aproveitou de orifícios já existentes (poros das anteras). De um modo geral, as abelhas visitantes de *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* são florestais, portanto é necessária uma região de mata relativamente próxima, para a manutenção da polinização e perpetuação dessas espécies.

*Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* é uma espécie andromônica. Em *Solanum*, plantas verdadeiramente monóicas ou dióicas não são conhecidas, visto que flores unicamente femininas até o presente momento, não foram observadas (Symon, 1979). Durante a floração, o número de flores hermafroditas produzidas nesta espécie de *Solanum* decresce, isto é, 100% das flores no início da floração são hermafroditas e ao final 31%. Fato semelhante foi observado por Mosharraf-Hossain (1973) em *Solanum torvum* Sw., onde flores estaminadas ocorrem no final da floração quando já existem frutos e, ocorrem em menor quantidade que as flores hermafroditas.

Consideramos esta espécie de *Solanum* como alogâmica, embora nos experimentos de polinização cruzada, obtivemos uma taxa muito baixa na produção de frutos. Os resultados de autopolinização manual indicam que este *Solanum* é autoincompatível, fato também sugerido por Whalen & Anderson (1981). Esta espécie de *Solanum* apresenta características que promovem a polinização cruzada. Uma delas é o fato das anteras serem do tipo porocida, cujo pólen é liberado com o auxílio de abelhas vibradoras. Outra característica é o padrão de floração assincrônico em plantas individuais. De um modo geral, cada inflorescência produz uma a duas flores novas por dia, "forçando" o polinizador a visitar outras inflorescências de uma mesma planta ou em plantas diferentes. Características semelhantes foram apontadas por Janzen (1971) para algumas plantas na Costa Rica e suas polinizadoras, abelhas Euglossini, que podem forragear por grandes distâncias, promovendo assim, a polinização cruzada dessas espécies de plantas tropicais.

Quanto a produção de frutos em condições naturais, da espécie estudada, verificamos que a maioria das inflorescências produz uma quantidade muito baixa de frutos. Isto talvez se deva a existência de quantidade considerável de flores estaminadas (34%) e a baixa viabilidade dos grãos de pólen (tab. 1).

Resumindo, *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* é uma espécie melitófila que possui flores de pólen. A característica mais importante é o cone de anteras amarelas e porocidas sendo que as abelhas fazem parte de um pequeno grupo de animais, que conseguem manipular esse cone de anteras para a retirada dos grãos de pólen. *Eulaema nigrita* foi considerada a polinizadora mais importante, as demais espécies sendo polinizadoras

eventuais ou pilhadoras.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Pedro Ivo Soares Braga pelas valiosas sugestões durante o período de orientação, à Prof<sup>a</sup> Dra. Marlies Sazima e Dr. Jean Louis Guillaumet pela correção e sugestões dadas ao manuscrito e ao biólogo Francisco J. Aguilera Petalca e ao Prof. Dr. Pe. Jesus S. Moure, pela identificação das abelhas.

#### SUMMARY

A study was made in Manaus, Amazonas of the floral biology of *Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum*. The plant has a melittophilous pollination syndrome. Based on bee behavior, size, and frequency of visits, *Eulaema nigrita* is considered to be the most efficient pollinator of this *Solanum* species. This species seems to be allogamous, a few flowers are open at the same time on any single plant, and the anthers of the flowers open by apical pores. The bees which visit flowers of *Solanum sessiliflorum* var. *sessiliflorum* are mostly forest-dwelling, therefore nearby forest is required for the pollination and perpetuation of this species.



Fig. IA.





Fig. 1B. Flores de *Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum*. A. Flor hermafrodita. Nota-se o estilete e estigma sobressaindo às anteras. B. Flor estaminada. Neste tipo de flor o gineceu é rudimentar.

Tabela 1. Fertilidade do pólen de *Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum*.

Flores	Tratamento	
	Azul de Algodão	Tetrazólio
Hermafroditas (primeiro dia da antese)	28%	24%
Estaminadas (primeiro dia da antese)	81%	15%
Hermafroditas e Estaminadas (segundo dia da antese)	60%	6%

Tabela 2. Abelhas visitantes e modo de obtenção do pólen em flores de *Solanum sessiliflorum* Dun. var. *sessiliflorum*.

Espécie	Modo de Obtenção do Pólen	Categoria
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i>	Vibração	Polinizadora
<i>Euglossa</i> sp.	Vibração	Polinizadora
<i>Exomalopsis (Exomalopsis)</i> sp.	Vibração	Polinizadora eventual
<i>Paratrigona (Aparatrigona) impunctata</i>	Coletora (nos poros das anteras)	Polinizadora eventual
<i>Trigona (Trigona) fulviventris</i>	Coletora (nas pétalas)	Pilhadora
<i>Trigona (Tetragona) dorsalis</i>	Coletora (nas pétalas)	Pilhadora

**Tabela 3.** Resultados dos experimentos sobre o sistema de reprodução de *Solanum sessili-  
florum* Dun. var. *sessiliflorum*.

Procedimento	N (Flores)	N (Frutos)	% (Sucesso)
Autopolinização espontânea (Controle)	40	0	0,0
Autopolinização manual (Autogamia)	13	0	0,0
Polinização cruzada (Geitonogamia)	21	2	9,5
Polinização cruzada (Xenogamia)	40	2	5,0
Apomixia	36	0	0,0

#### Referências bibliográficas

- Bowers, K. A. W. - 1975. The pollination ecology of *Solanum rostratum* (Solanaceae). *Amer. Jour. Bot.*, 62(6):633-638.
- Buchmann, S. L.; Jones, C. E.; Colin, L. J. - 1977. Vibratile pollination of *Solanum douglassii* and *S. xanti* (Solanaceae) in Southern California. *The Wasmann Jour. Biol.*, 35(1):1-25.
- Coleman, J. R. & Coleman, M. A. - 1982. Reproductive biology of andromonoecious *Solanum* (*S. palinacanthum* Dunal). *Biotropica*, 14(1):69-75.
- D'Arcy, W. G. - 1973. Flora of Panama. Fam. 170 Solanaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 60(3):573-780.
- Faegri, K. & Pijl, L. van der - 1979. *The Principles of Pollination Ecology*. Oxford, Pergamon Press. 244 p.
- Frankel, R. & Galun, E. - 1977. *Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding*. Springer Verlag, Berlin. 281 p.
- Gertz, O. - 1938. Ueber die Verbreitung des Anthochlors bei den Compositen. *Kgl. Fysiogr. Sällsk. Lund. Förh.*, 8:62-70 (Apud Stegin, R.; Young, D. A.; Jones Jr., C. E. - 1977. Anthochlor pigments and pollination biology. II. The ultraviolet floral pattern of *Coreopsis gigantea* (Asteraceae). *Bull. Torrey Bot. Club*, 104(2):155-159.
- Harris, J. A. & Kucks, O. M. - 1902. Observations of the pollination of *Solanum rostratum* Dunal and *Cassia chamaecrista* L. *Univ. of Kansas Sci. Bull.*, 1:15-43.
- Heslop-Harrison, Y. & Shivanna, K. N. - 1977. The receptive surface of the Angiosperm stigma. *Ann. Bot.*, 41:1233-1258.
- Heywood, V. H. - 1979. *Flowering Plants of the World*. University Press, Oxford, Oxford. 335 p.
- Hill, R. J. - 1977. Technical note: ultraviolet reflectance-absorbance photography; an easy, inexpensive research tool. *Brittonia*, 29:302-390.
- Janzen, D. H. - 1971. Euglossine bees as long-distance pollinators of tropical plants. *Science*, 171:203-205.
- Jones, C. E. & Buchmann, S. L. - 1974. Ultraviolet floral patterns as functional orientation cues in hymenopterous pollination systems. *Anim. Behav.*, 22:481-485.
- Knuth, P. - 1906-9. *Handbook of flower pollination*. 6 v. Blackie & Sons Ltd., London.

(Apud McGregor, 1976 op cit.).

- Lee, A. E. - 1967. **Crescimento e desenvolvimento das plantas**. EDART - Livraria Editora Ltda. São Paulo. 96 p.
- Linsley, E. G. - 1962. The colletid **Ptiloglossa arizonensis** Timberlake, a matinal pollinator of **Solanum**. **Pan-Pacific Entomol.**, 38:75-82.
- Linsley, E. G. & Cazier, M. A. - 1963. Further observations on bees which take pollen from plants of the genus **Solanum**. **Pan-Pacific Entomol.**, 39(1):1-18.
- McGregor, S. E. - 1976. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Agriculture Handbook n. 496. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture. Washington. 411 p.
- Mosharraf-Hossain, F. L. S. - 1973. Observations on styler heteromorphism in **Solanum torvum** Sw. (Solanaceae). **J. Linn. Soc. Bot.**, 66:291-301.
- Overland, L. - 1960. Endogenous rhythm in opening and odor of flowers of **Cestrum nocturnum**. **Amer. Jour. Bot.**, 47:378-382. (Apud McGregor, 1976 op cit.).
- Radford, A. E.; Dickison, W. C.; Massey, J. R.; Ritchie Bell, C. - 1974. **Vascular Plant Systematics**. Harper & Row Publish (eds.), New York. 891 p.
- Renner, S. S. - 1983. **Phänologie, Blütenbiologie und Rekombinationssysteme einiger zentralamazonischer Melastomataceen**. Thesis, Faculty of Biology, University of Hamburg.
- - 1984. Pollination and breeding systems in some Central Amazonian Melastomataceae. **In: V Simpósio Internacional sobre polinização**. Versailles, 27-30 set. 1983.
- Schilling Jr., E. E. & Heiser Jr., C. B. - 1979. Crossing relationships among diploid species of the **Solanum nigrum** complex in North America. **Amer. J. Bot.**, 66(6):709-716.
- Stow, I. - 1927. A cytological study on pollen sterility in **Solanum tuberosum** L. **Japane Jour. Bot.**, 3(3):217-237. (Apud Linsley, 1962 op cit.).
- Symon, D. E. - 1979. Sex forms in **Solanum** (Solanaceae) and the role of pollen collecting insects. **In. The Biology and Taxonomy of the Solanaceae**. Hawkes, J. G.; Lester, R. N.; Skelding, A. D. (eds.). Academic Press, London. p. 385-398.
- Todd, J. E. - 1882. On the flowers of **Solanum rostratum** and **Cassia chamaecrista**. **Amer. Nat.**, 16:281-287.
- Vogel, S. - 1962. Duftdrüsen im Dienste der Bestäubung. **Akad. Wiss. Abh. Math. Naturwiss. Kl.**, 10:599-763. (Apud Webber, A. C. - 1981. **Biologia floral de algumas Annonaceae na região de Manaus, AM**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 83 p.
- - 1978. Evolutionary shifts from reward to deception in pollen flowers. **In: The pollination of flowers by insects**. Richards, A. J. (ed.). Academic Press, London. p. 89-96.
- Whalen, M. D. & Anderson, G. J. - 1981. Distribution of gametophytic self-incompatibility and infrageneric classification in **Solanum**. **Taxon**, 30:761-767.
- Whalen, M. D.; Costich, D. E.; Heiser, C. B. - 1981. Taxonomy of **Solanum** section **Lasio carpa**. **Gentes Herbarum.**, 12(2):41-129.
- Wille, A. - 1963. Behavioral adaptations of bees for pollen collecting from **Cassia** flowers. **Rev. Biol. Trop.**, 11(2):205-210.

(Aceito para publicação em 25.09.88)