

## ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

### Abelhas (Apoidea) Visitantes de Flores de *Comolia ovalifolia* DC Triana (Melastomataceae) em uma Área de Restinga na Bahia

PATRÍCIA OLIVEIRA-REBOUÇAS E MIRIAM GIMENES

Depto. Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, km 3, 44031-460, Feira de Santana, BA

*Neotropical Entomology* 33(3):315-320 (2004)

Bee (Apoidea) Visitors of the Flowers of *Comolia ovalifolia* DC Triana (Melastomataceae) in a Sandbanks Area in Bahia

**ABSTRACT** - The flowers of *Comolia ovalifolia* present poricidal anthers and their pollen serve as protein source to a specific group of bees, able to extract the pollen from the anthers through vibration. From January to December /2001, we observed the flowering of *C. ovalifolia* and the activity of the most frequent bees throughout the year. The peaks of flowering of *C. ovalifolia* occurred in March and from September to November/2001. The flowers of *C. ovalifolia* were visited by 16 species of bees, being the most frequent *Centris leprieuri* (Spinola), *Xylocopa subcyanea* Pérez, *Centris* sp., *Euglossa* sp. and *Florilegus similis* Urban. Among these, *C. leprieuri* was the most frequent visitor in the flowers (89%) and its foraging period overlapped with the blooming of *C. ovalifolia*. This bee presented adequate size and efficient behavior in pollen collection and transfer to the stigma, being considered an effective pollinator of the flowers.

**KEY WORDS:** Flower visitor, poricidal anther, *Centris*, Apidae, buzz pollination

**RESUMO** - As flores de *Comolia ovalifolia* apresentam anteras poricidas e seu pólen serve como fonte protéica a um grupo específico de abelhas, capaz de extrair o pólen das anteras através de vibração. O florescimento de *C. ovalifolia* e a atividade das abelhas mais freqüentes foram observadas de janeiro a dezembro/2001. Os picos de florescimento de *C. ovalifolia* ocorreram nos meses de março/2001 e entre setembro e novembro/2001. As flores de *C. ovalifolia* foram visitadas por 16 espécies de abelhas, sendo as mais freqüentes *Centris leprieuri* (Spinola), *Xylocopa subcyanea* Pérez, *Centris* sp., *Euglossa* sp. e *Florilegus similis* Urban. Entre elas, *C. leprieuri* destacou-se com 89% das visitas e sua atividade forrageira anual coincidiu com a floração de *C. ovalifolia*. Além disso, essa abelha apresentou tamanho adequado e comportamento eficiente na coleta e transferência de pólen para o estigma, sendo considerada polinizador legítimo dessas flores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Visitante floral, polinização, *Centris*, Apidae, antera poricida

Melastomataceae é uma família pantropical, com cerca de 4.500 a 5.000 espécies, pertencentes a 166 gêneros, sendo 3000 espécies neotropicais. (Renner 1993, Ribeiro 1999, Renner *et al.* 2001).

A família Melastomataceae está presente em algumas formações vegetais regionais do Brasil, tais como Floresta Amazônica (Renner 1986/87), Mata Atlântica (Melo *et al.* 1999), Cerrado (Renner 1990, Goldenberg & Shepherd 1998), além de Dunas e Restingas (Alves-dos-Santos 1999, Viana 1999, Costa & Ramalho 2001). O gênero *Comolia* (tribo Melastomeae) está bem distribuído na América do Sul Tropical, ocorrendo no Brasil (Renner 1993).

Investigações sobre as interações entre as abelhas e as flores de Melastomataceae têm sido realizadas com ênfase na morfologia e comportamento das abelhas e na ecologia da polinização (Laroca 1970, Renner 1986/87, Melo & Machado

1996, Larson & Barrett 1999a).

Geralmente, as flores de Melastomataceae apresentam anteras poricidas e, por esse motivo, são visitadas principalmente por abelhas capazes de vibrar as anteras, "buzz pollination" (Buchmann 1983). Essas vibrações devem apresentar freqüências adequadas para a liberação do pólen, como por exemplo ocorre com as flores de *Bellucia*, onde as vibrações devem ter freqüência elevada (420 Hz) (Renner 1986/87, 1990). Conseqüentemente, essa forma de apresentação do pólen tende a restringir o número de espécies de abelhas visitantes (Laroca 1970, Melo & Machado 1996, Alves-dos-Santos 1999). As abelhas *Xylocopa*, *Melipona*, *Augochloropsis*, *Bombus*, *Thygater* e *Zikanapis* estão freqüentemente associadas com a polinização das flores de melastomatáceas neotropicais (Laroca 1970, Renner 1986/87, 1989; Larson & Barrett 1999b). Além dessas espécies de

abelhas, outras com capacidade de vibrar são bastante comuns em ambiente de restinga, como as representantes do gênero *Centris*, observado por Gottsberger *et al.* (1988) e Viana (1999).

Este trabalho tem como objetivo estudar as interações entre as abelhas e as flores de *Comolia ovalifolia* (DC) Triana do ponto de vista morfológico e comportamental, em uma área de restinga na Bahia.

### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido de janeiro a dezembro/2001, no Sítio Mingu (38°08'49" W 12°43'42" S), em uma restinga, pertencente à Área de Proteção Ambiental do Rio Capivara, município de Camaçari, BA. O clima do município de Camaçari é tropical úmido (SEI 1994). Os dados macroclimáticos (pluviosidade total, médias de temperatura e umidade relativa mensais) da área de estudo, do ano de 2001, foram obtidos na CETREL S.A (Empresa de Proteção Ambiental) e estão representados na Fig. 1. A pluviosidade total durante este ano foi de 1528 mm, ocorrendo a fase chuvosa entre março e outubro. A temperatura média anual variou de 23 a 27,1°C.

A área estudada apresenta aproximadamente 5 ha, com a vegetação natural bem preservada. A área caracteriza-se por uma cobertura vegetal herbáceo-arbustiva, composta principalmente por *Comolia ovalifolia* (Melastomataceae), *Angelonia cornigera* Hook (Scrophulariaceae), *Krameria bahiana* BB Simpson (Krameriaceae), *Chamecrista ramosa* (Vog) Irwin & Barneby var. *ramosa* (Caesalpiniaceae) e *Cuphea brachiata* Koehne. (Lythraceae), e por um estrato arbóreo-arbustivo dominado por espécies de *Vochysia lucida* C. Presl (Vochysiaceae) e *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae). Na área estudada foram reconhecidas as formações arbustivas abertas de *Chusia* e de Ericaceae e mata periodicamente inundada, utilizando a classificação proposta por Araújo *et al.* (1998 *apud* Cogliatti-Carvalho *et al.* 2001).

A população de *C. ovalifolia* estudada estava distribuída

em pequenas moitas espalhadas por extensas áreas, muitas vezes associadas a outras plantas de porte semelhante, como *Cuphea brachiata*. Para as observações, foi marcada uma área de 100 m<sup>2</sup> onde predominavam espécies de *C. ovalifolia*.

As observações do comportamento de coleta de pólen das abelhas mais freqüentes, foram realizadas das 5:00h às 18:00h (do nascer ao pôr-do-sol) em dois intervalos de 15 minutos intercalados, totalizando 30 min., a cada hora de observação, por três dias consecutivos, durante os meses de fevereiro, abril, outubro, novembro e dezembro de 2001. Para os dados de freqüência das abelhas foi considerado o número de visitas para coleta de pólen nas flores da área selecionada, no intervalo de observação.

Foram realizados testes para a verificação da receptividade do estigma com a adição de uma gota de água oxigenada (10 volumes) na superfície deste (Dafni 1992). Cerca de 10 botões de *C. ovalifolia* foram ensacados para verificação de formação de frutos por autopolinização espontânea.

Mensurações do comprimento e da largura foram realizadas em ca. de dez indivíduos das espécies de abelhas mais freqüentes nas flores de *C. ovalifolia*. Para a determinação do comprimento das abelhas, foi considerada a distância entre o ocelo médio e o ápice do abdome e, para a largura, a distância entre as tégulas. Para verificar a existência de diferença significativa entre os dados de largura, foi realizado o teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer.

Os espécimes de abelhas coletados foram montados, depositados na CUFS (coleção do Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Feira de Santana) e identificados pelo Prof. Dr. Fernando C. Zanella (UFPB) e por Ms. Edinaldo Luz das Neves (UFBA).

A espécie de *Comolia* estudada foi identificada pelo Prof. Dr. Luciano Paganucci de Queiroz e as excicatas depositadas na coleção do Herbário da UEFS.

Os dados climáticos diários de temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa foram registrados em intervalos de 1h, durante as observações.

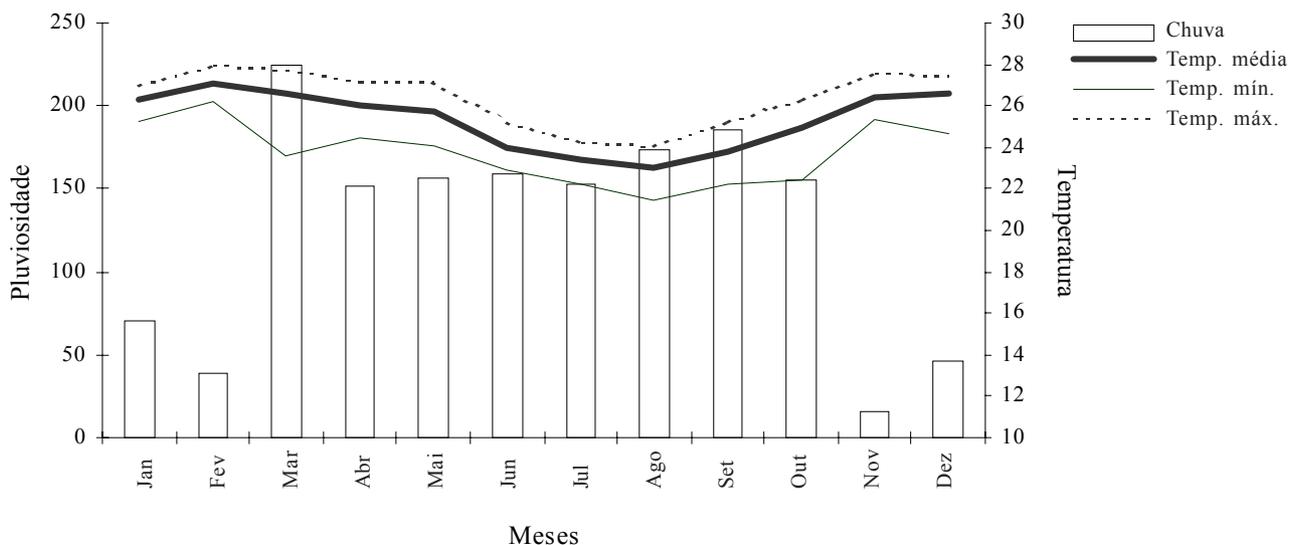


Figura 1. Dados climáticos referentes à temperatura, umidade relativa (médias) e precipitação pluviométrica nos meses de janeiro a dezembro/2001 em Arembépe, BA (Dados obtidos na CETREL S.A Empresa de Proteção Ambiental).

## Resultados

*C. ovalifolia* é uma espécie vegetal de porte herbáceo-arbustivo, formando pequenas moitas, a maior parte delas com ca. de 1 m de altura. Apresenta folhas ovaladas e pilosas, flores de coloração rosa a púrpura (diâmetro com ca. de 22,4 mm), quatro pétalas, quatro sépalas unidas formando um cálice piloso. Suas oito anteras, em forma de foice, apresentam deiscência apical poricida, estando reunidas sob o estilete. O estigma estava receptivo no momento da abertura da flor e permanecia assim durante o dia todo. Não houve produção de frutos nos experimentos de autopolinização espontânea. Neste caso, as flores são dependentes dos visitantes florais para o transporte dos grãos de pólen até o estigma.

O horário de abertura das flores ocorreu entre 5:30h e 7:00h, sendo mais cedo durante a estação seca e com valores de temperatura média mais elevados (entre 26°C e 27°C) e mais tarde na chuvosa com valores de temperatura média mais baixos (entre 23°C e 26°C). O fechamento das flores ocorreu no intervalo das 16:00 às 17:30h. As flores permaneciam abertas por aproximadamente 12h.

O florescimento dos indivíduos de *C. ovalifolia* ocorreu em todos os meses do ano, com o pico observado em março/2001 e entre os meses de setembro e novembro/2001. Durante os meses de pico de florescimento a pluviosidade variou de 16 mm a 185 mm e a temperatura média de 23,8°C a 26,4°C.

Dezesseis espécies de abelhas visitaram as flores de *C. ovalifolia* (Tabela 1) pertencentes, predominantemente, à família Apidae. Dentre elas as mais freqüentes foram: *Centris leprieuri* (Spinola), *Xylocopa subcyanea* Pérez, *Centris* sp., *Euglossa* sp. e *Florilegus similis* Urban.

As cinco espécies de abelhas apresentavam o comportamento de vibração das anteras poricidas das flores de *C. ovalifolia* para a coleta do pólen e o pico de visita ocorreu nos meses de abril, outubro e novembro/01 (Fig. 2). As abelhas ao vibrarem as anteras, liberam os grãos de pólen, que ficam aderidos ao seu corpo e são em seguida transferidos para estruturas especializadas na perna posterior, para o transporte.

As abelhas mais freqüentes nas flores de *C. ovalifolia* apresentaram diferentes medidas referentes à largura (Tabela 2)

Tabela 1. Lista das espécies de abelhas que visitaram as flores de *C. ovalifolia* de janeiro a dezembro de 2001.

Família	Espécie
Halictidae	<i>Augochloropsis</i> sp.
Apidae (antiga Anthophoridae)	<i>Centris aenea</i> Lepelletier
	<i>C. caxienseis</i> , Ducke
	<i>C. flavifrons</i> Fabricius
	<i>C. leprieuri</i> Spinola
	<i>C. nitens</i> Lepelletier
	<i>C. spilopoda</i> Moure
	<i>Centris</i> sp.
	<i>Florilegus similis</i> Urban
	<i>Xylocopa cearensis</i> Ducke
	<i>X. muscaria</i> Fabricius
	<i>X. subcyanea</i> Pérez
	<i>X. suspecta</i> Moure & Camargo
Apidae	<i>Euglossa</i> sp.
	<i>Eulaema nigrita</i> Lepelletier
	<i>Bombus brevivillus</i> Franklin

e ao comprimento (Fig. 3). O teste de comparação múltipla de Tukey-Kramer mostrou que as larguras dos corpos de *X. subcyanea* e de *C. leprieuri* não foram significativamente diferentes ( $P = 0,674$ ). O mesmo acontece nos agrupamentos *Centris* sp. e *Euglossa* sp. ( $P = 0,916$ ), e *F. similis* e *Euglossa* sp. ( $P = 0,260$ ). Com base nesses testes *X. subcyanea* e *C. leprieuri* foram consideradas abelhas de maior tamanho, e *Centris* sp., *Euglossa* sp. e *F. similis* abelhas de menor tamanho. Embora essas espécies de abelhas apresentem o comportamento de vibração das anteras, há diferenças entre elas com relação à manipulação das anteras durante a coleta do pólen. As abelhas de maior tamanho apresentaram comportamento semelhante para a coleta de pólen. Elas reuniam todo o conjunto de oito anteras, vibrando de uma só vez, disponibilizando grande

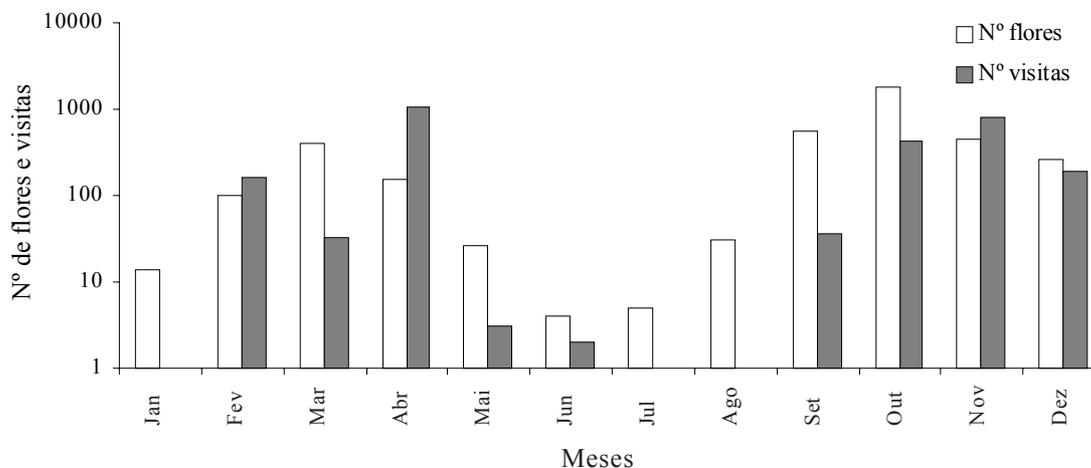


Figura 2. Número de flores de *C. ovalifolia* e número de visitas de abelhas, de janeiro a dezembro de 2001, em Arembepe, BA.

Tabela 2. Mensurações de largura (média, mínima e máxima em mm) do corpo das espécies de abelhas visitantes mais freqüentes nas flores de *C. ovalifolia* em Arembepé, BA. CV = coeficiente de variação. As mensurações foram realizadas em 10 indivíduos de cada espécie.

Espécie	Média	Desvio padrão	CV	Min	Max
<i>C. leprieuri</i>	7,00	0,24	3,43	6,60	7,30
<i>X. subcyanea</i>	6,46	0,38	5,95	5,80	6,95
<i>Centris</i> sp.	5,08	0,18	3,57	4,85	5,40
<i>Euglossa</i> sp.	4,63	0,07	1,55	4,50	4,75
<i>F. similis</i>	4,58	0,23	5,02	4,10	5,00

quantidade de pólen que se espalhava sobre o corpo da abelha, principalmente na porção ventral. Quando essas abelhas visitavam outras flores contatavam o estigma destas, transferindo os grãos de pólen. Entretanto, as abelhas de menor tamanho pousavam e vibravam uma antera de cada vez, raramente contatando o estigma durante a visita.

*C. leprieuri* foi a abelha mais freqüente nas flores de *C. ovalifolia*, sendo responsável por 89% das visitas. Coletava pólen predominantemente pela manhã, com o início das atividades diárias coincidente com o horário de abertura das flores (aproximadamente às 6:15h), e com o nascer do sol. As atividades dessa abelha cessavam aproximadamente às 13:00h, embora as flores permanecessem abertas até às 17:00h.

As visitas de *C. leprieuri* em flores de *C. ovalifolia* ao longo do ano, provavelmente tende a um padrão bimodal, com picos de visita nos meses de abril, outubro e novembro/01, sendo em outubro e novembro coincidentes com o maior número de flores.

## Discussão

O padrão de florescimento de *C. ovalifolia* foi considerado de freqüência contínua e longa duração, segundo a classificação de Newstron *et al.* (1994), semelhante ao de outras populações dessa espécie nas Dunas do Abaeté, Salvador (Viana 1999). O pico de florescimento da população de *C. ovalifolia* na restinga de

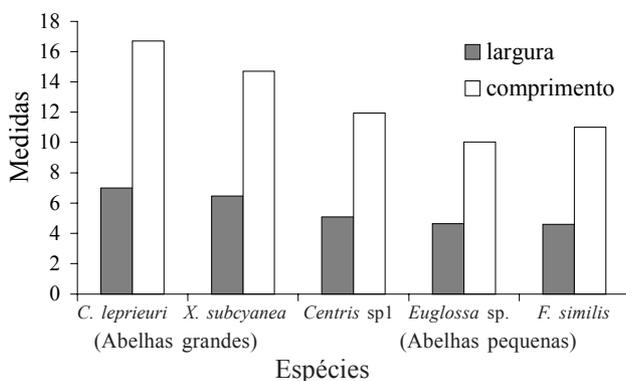


Figura 3. Médias do comprimento e largura do corpo em espécies de abelhas (Apoidea) visitantes de *C. ovalifolia* (Melastomataceae) em Arembepé, Camaçari, BA.

Arempé foi em parte coincidente com o observado por Viana (1999) na população das Dunas do Abaeté.

As flores de *C. ovalifolia* foram visitadas exclusivamente por abelhas que coletavam pólen por vibração e apresentam uma série de características morfológicas que podem ser consideradas “flores de pólen” e estritamente melitófilas, segundo o conceito de Faegri & Van Der Pijl (1979). Esse recurso floral geralmente é o único disponível tanto em *C. ovalifolia* quanto em outras espécies de Melastomataceae (Laroca 1970, Renner 1986/87, Melo & Machado 1996). No entanto, os gêneros *Meriania*, *Centronia*, *Braghyotum*, *Tibouchina*, *Miconia*, *Huilaea*, *Chalybea* e *Blakea* também produzem néctar e são visitadas por diversos animais além das abelhas (Renner 1989, Goldenberg & Shepherd 1998).

A predominância de abelhas pertencentes à família Apidae (antiga Anthophoridae) como visitantes florais de angiospermas, com características melitófilas, que ocorrem em áreas de restinga e dunas litorâneas, também foi observada em outros estudos de ecossistemas costeiros do Nordeste, como nas dunas de São Luís (MA) (Gottsberger *et al.* 1988), na restinga de Cabedelo (PB) (Silva & Martins 1999) e nas dunas do Abaeté (BA) (Viana 1999 e Costa & Ramalho 2001).

As abelhas visitantes de flores de *C. ovalifolia* coletavam o pólen por vibração, como também foi observado para outras espécies de Melastomataceae (Renner 1983, 1993), embora tenha sido detectada diferença no comportamento de coleta relacionado ao tamanho da abelha. As abelhas mais freqüentes foram classificadas em duas categorias morfofuncionais de acordo com a classificação de porte corporal proposta por vários autores (Roubik 1989, Michener *et al.* 1994, Viana 1999), sendo as espécies *C. leprieuri* e *X. subcyanea* consideradas abelhas de porte grande e as espécies *Centris* sp., *Euglossa* sp. e *F. similis* de porte médio robusto. Destas, as abelhas de porte grande apresentaram maior eficiência na coleta do pólen, resultando na polinização eficiente das flores. As abelhas de pequeno porte raramente contatavam o estigma das flores durante as coletas, consideradas visitantes oportunistas ou polinizadores casuais. Porém Renner (1989), observou que as abelhas pequenas podem estar atuando na autopolinização de algumas espécies de Melastomataceae.

A dominância de abelhas de grande porte, principalmente dos gêneros *Xylocopa* e *Centris*, em ambientes arenosos de dunas e restingas foi associada, por outros autores, com a ocorrência de ventos fortes nestes ambientes interferindo na atividade de coleta de recursos pelas abelhas menores (Gottsberger *et al.* 1988, Viana 1999).

*C. leprieuri* é uma abelha comumente encontrada em ecossistema de restinga como também foi observado por Gottsberger *et al.* (1988) no Maranhão, Silva & Martins (1999) na Paraíba e por Viana (1999) na Bahia. As atividades de coleta de pólen dessa abelha em *C. ovalifolia* estavam sincronizadas com o horário de abertura das flores e com o nascer do sol. Gottsberger *et al.* (1988) também observaram as atividades dessa espécie sincronizadas com a abertura das flores visitadas. Essa sincronização pode estar sob influência do ciclo claro/escuro diário. Segundo Buchmann (1983) e Renner (1989) pode haver uma relação entre os horários de visita das abelhas, em temperaturas mais baixas,

de manhã, com o comportamento de vibrar as anteras poricidas atuando na termorregulação desses insetos.

A diminuição na frequência das visitas no início da tarde foi também observada nas dunas litorâneas de São Luís (Gottsberger *et al.* 1988) e pode estar relacionada ao menor número de grãos de pólen das anteras, sendo necessários estudos futuros para confirmar essa hipótese. Também foi observada sincronização com relação aos meses de pico de visita dessa abelha e do florescimento de *C. ovalifolia*.

*C. leprieuri* pode ser considerada polinizadora legítima de *C. ovalifolia* na restinga estudada, por apresentar elevada frequência de visita nas flores, permanecer ativa em todos os meses do seu florescimento e apresentar tamanho adequado e comportamento adaptado para a coleta do pólen e transferência eficiente deste recurso para o estigma, provocando a polinização das flores. Estudos de polinização na restinga são importantes, pois esses ecossistemas são considerados áreas de preservação permanente, devido à acelerada degradação que vêm sofrendo pela ação antrópica e ao reduzido número de estudos sobre a fauna, flora e as interações entre os organismos que vivem nesse ambiente.

### Agradecimentos

Agradecemos aos proprietários do Sítio Mingu por terem permitido o desenvolvimento do trabalho de campo, a Priscila P. Lopes pelas sugestões e à UEFS pelo auxílio financeiro na execução do projeto. A Fernando C.V. Zanella (UFCEG) e Edinaldo L. das Neves (UFBA) pela identificação das abelhas e a Luciano Paganucci de Queiroz pela identificação da espécie vegetal.

### Literatura Citada

- Alves-dos-Santos, I. 1999.** Abelhas e plantas melíferas da mata atlântica, restinga e dunas do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Entomol.* 43: 191-223.
- Buchmam, S.L. 1983.** Buzz pollination in angiosperms, 73-113. In C.E. Jones R.J. & Little (eds.), *Handbook of experimental pollination biology*. New York, Van Nostrand Reinhold Company, 558p.
- Cogliatti-Carvalho, L., A.F.N. Freitas, F.D. Rocha & M. Van Sluys. 2001.** Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restingas no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Rev. Bras. Bot.* 24:1-12.
- Costa, J.A.S. & Ramalho, M. 2001.** Ecologia da polinização em ambientes de Duna Tropical (APA do Abaeté, Salvador, Bahia, Brasil), Sitientibus série Ciências Biológicas 1:135-145.
- Dafni, A. 1992.** *Pollination ecology. A practical approach*. IRL Press at Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo, 250p.
- Faegri, K. & L. Van Der Pijl. 1979.** *The principles of pollination ecology*, 3a. ed., London, Pergamon Press, 244p.
- Gimenes, M. 1997.** Pollinating bees and other visitors of *Ludwigia elegans* (Onagraceae) flowers at a tropical site in Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 32: 81-88.
- Goldenberg, R. & G.J. Shepherd. 1998.** Studies on the reproductive biology of Melastomataceae in "cerrado" vegetation. *Plant Syst. Evol.* 211:13-29.
- Gottsberger, G., J.M.F. Camargo & I. Silberbauer-Gottsberger. 1988.** A bee-pollinated tropical community: The beach dune vegetation of Ilha de São Luís, Maranhão, Brazil. *Bot. Jahrb. Syst.* 109: 469-500.
- Laroça, S. 1970.** Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: Coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomataceae. *Rev. Floresta* 2: 69-74.
- Larson, B.M.H. & S.C.H. Barrett. 1999a.** The ecology of pollen limitation in buzz-pollinated *Rhexia vimica* (Melastomataceae). *J. Ecol.* 87: 371-381.
- Larson, B.M.H. & S.C.H. Barrett. 1999b.** The pollination ecology of buzz-pollinated *Rhexia vimica* (Melastomataceae). *Am. J. Bot.* 56: 383-389.
- Melo, G.F.A. & I.C. Machado. 1996.** Biologia da reprodução de *Henrietta succosa* DC. (Melastomataceae). *Rev. Bras. Biol.* 56: 383-389.
- Melo, G.F.A., I.C. Machado & M. Luceño. 1999.** Reproducción de três espécies de *Clidemia* (Melastomataceae) em Brasil. *Rev. Biol. Trop.* 47: 359-363.
- Michener, C.D., R.L. Mcginley & B.N. Danforth. 1994.** *The bee genera of North and Central America* (Hymenoptera: Apoidea). Washington, DC, Smithsonian Institution, 209p.
- Renner, S.S. 1986/87.** Reproductive biology of *Bellucia* (Melastomataceae). *Acta Amazon.* 16/17: 197-208.
- Renner, S.S. 1989.** A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae. *Ann. Missouri Bot. Garden* 76: 496-518.
- Renner, S.S. 1990.** Reproduction and evolution in some genera of Neotropical Melastomataceae. *Mem. New York Bot. Garden* 55: 143-152.
- Renner, S.S. 1993.** Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. *Nord. J. Bot.* 13: 519-540.
- Renner, S.S., G. Clausen & K. Meyer. 2001.** Historical biogeography of Melastomataceae: The role of Tertiary

- migration and log-distance dispersal. *Amer. J. Bot.* 88: 1290-1300.
- Ribeiro, E.J.L.S. 1999.** Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. 19 ed. Manaus, INPA, 819p.
- Roubik, D.W. 1989.** Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge, University Press, 514p.
- SEI. 1994.** Informações básicas dos municípios baianos: Região Metropolitana de Salvador. Salvador, Serviço de Estatística e Informações (SEI) - Companhia de
- Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador (CONDER), 267p.
- Silva, M.C.M. & C. Martins. 1999.** Flora apícola e relações tróficas de abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma área de duna (praia de Interlagos, Cabedelo-PB, Brasil). *Principia* (CEFET-PB) 7: 40-50.
- Viana, B.F. 1999.** Biodiversidade da apifauna e flora apícola das dunas de Abaeté, Salvador, Bahia – Composição, fenologia e suas alterações. Tese de doutorado, São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 171p.

*Received 04/07/03. Accepted 30/04/04.*

---