

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PLANTAS ORNITÓFILAS E
BEIJA-FLORES EM CERRADO DO CLUBE DE CAÇA E PESCA
ITORORÓ DE UBERLÂNDIA - MG.**

ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA MELAZZO

**Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.**

**UBERLÂNDIA - MG.
DEZEMBRO - 1996.**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**PLANTAS ORNITÓFILAS E
BEIJA-FLORES EM CERRADO DO CLUBE DE CAÇA E PESCA
ITORORÓ DE UBERLÂNDIA - MG.**

ANA FLÁVIA DE OLIVEIRA MELAZZO

ORIENTADOR: PROF. DR. PAULO EUGÊNIO DE OLIVEIRA

**Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Uberlândia
para obtenção do grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.**

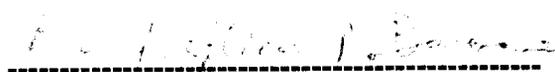
**UBERLÂNDIA - MG
DEZEMBRO - 1996.**

**PLANTAS ORNITÓFILAS E
BEIJA-FLORES EM CERRADO DO CLUBE DE CAÇA E PESCA
ITORORÓ DE UBERLÂNDIA - MG.**

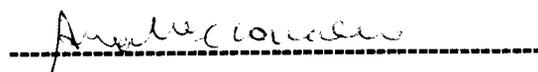
APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM / /



**Prof. Dr. Paulo Eugênio de Oliveira
Orientador**



**Profª Ana Angélica Barbosa
Conselheira**



**Profª Ana Maria Coelho Carvalho
Conselheira**

AGRADECIMENTOS

Demorei alguns anos para descobrir o que realmente eu sonhava para minha vida acadêmica. Hoje sei que a Biologia foi a escolha certa.

Nos anos em que aqui estive muitas coisas vivi, boas e ruins. Mas todas foram de grande proveito para minha maturidade como aluna e como pessoa. As mais importantes são as amizades que conquistei, algumas delas muito especiais.

Carla Borges, Érika Cristina e Cláudia Márcia vocês estarão sempre no meu coração. Obrigada pelo incentivo.

Aos meus colegas de "turma" e de "buteco" Jean Fábio e Daniel Mesquita.

Agradecimento especial ao Sylvio Modesto por todas as vezes que me "encheu" a paciência, mas sei que foi com carinho e amizade.

À todos os companheiros, que com carinho, fizeram com que minha passagem por esta Universidade fosse inesquecível. Simone Carolina (Carol), Genilda, Andréa Vanini, Delei, Vivetti, Wilson Fernandes, Picinato, Renato, Fernando, Christiano, Eddie, Cibele e tantos outros.

Um agradecimento especial à Simone Carolina Souza e Silva (Carol) pela ajuda com o computador e pela ilustração das plantas. E ao Eddie Lenza de Oliveira pela ajuda na identificação das plantas.

Ao Prof. Paulo Eugênio pela confiança e pela orientação. O meu muito obrigada.

À Prof^a Ana Angélica por aceitar ser minha conselheira e pela ajuda na identificação das plantas.

À Prof^a Ana Maria por gentilmente aceitar fazer parte de minha banca examinadora.

Ao Prof. Caio Graco pela valiosa ajuda na identificação dos beija-flores e sugestões neste trabalho.

Eu agradeço aos meus pais, Jones e Hilda, e ao meu irmão Mirenzo, pelo amor e confiança.

Memória

*Amar o perdido
deixa confundido
este coração*

*Nada pode o olvido
contra o sem sentido
apelo do não*

*As coisas tangíveis
tornam-se insensíveis
à palma da mão*

*Mas as coisas findas
muito mais que lindas,
estas ficarão.*

Carlos Drummond de Andrade

ÍNDICE

RESUMO	1
1 - INTRODUÇÃO	2
2 - METODOLOGIA.....	6
2.1 - Área de estudo	6
2.2 - Fenologia.....	9
2.3 - Biologia floral.....	9
2.4 - Beija-flores	10
3 - RESULTADOS	11
3.1 - Fenologia.....	11
3.2 - Biologia floral.....	18
3.3 - Beija-flores	19
4 - DISCUSSÃO	27
4.1 - Fenologia.....	27
4.2 - Biologia floral.....	29
4.3 - Beija-flores	32
5 -CONCLUSÕES	34
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

RESUMO

O cerrado (sentido restrito) do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, foi utilizado como área de estudo da fenologia das espécies em floração e aquelas com provável "Síndrome de Ornitofilia". Coloração vistosa em tons de vermelho, corola tubulosa, ausência de odor, néctar como recompensa e ausência de guia de néctar formam uma síndrome morfológica que permite definir de antemão espécies potencialmente ornitófilas. Nestas espécies foram feitas observações sobre o comportamento de visitas de beija-flores. Este trabalho foi realizado de abril de 1995 a julho de 1996.

Em cinco transectos de 50m percorridos a cada quinze dias, foram anotadas 46 espécies vegetais em flor totalizando 38 gêneros pertencentes a 24 famílias. As amostras de cada espécie vegetal foram identificadas e depositadas no Herbarium Uberlandense (HUFU). Observações complementares foram realizadas em bebedouros artificiais instalados em área urbana no Campus Umuarama.

Beija-flores foram observados em flores de *Palicourea rigida*, *Camptosema coriaceum*, *Dyckia leptostachya*, *Esterhazyia splendida*, *Hortia brasiliana* e *Himatanthus obovatus*. No entanto, apenas as quatro primeiras parecem ser dotadas de características morfológicas adaptadas à polinização por beija-flores.

As espécies vegetais visitadas por beija-flores corresponderam a 13% de todas as espécies coletadas. Estas espécies apresentaram floração sem sobreposição, de maneira que haviam flores ornitófilas durante quase todo o ano. No entanto, nem todas as seis espécies visitadas são realmente polinizadas por estas aves.

Existe uma estreita relação entre o visitante e a morfologia floral da espécie visitada. Mas, algumas vezes, espécies que não possuem características morfológicas próprias para a polinização por beija-flores, podem receber visitas esporádicas destas aves, talvez servindo como fonte alternativa de recursos. Podendo-se aqui, incluir *Hortia brasiliana* e *Himatanthus obovatus*.

Os beija-flores observados e identificados, tanto no campo quanto em bebedouros artificiais foram: *Eupetomena macroura*, fêmea de *Chlorostilbon aureoventris*, *Thalurania furcata* e *Amazilia* sp. *E. macroura* apresentou comportamento de territorialidade, tanto no campo quanto em bebedouros artificiais. *Amazilia* sp mostrou comportamento peculiar ao visitar flores de *E. splendida* pousando nas anteras das flores localizadas em posição inferior nas inflorescências, enquanto retirava o néctar das flores localizadas em posição superior.

O pássaro nectarívoro *Coereba flaveola* se alimentou nos bebedouros artificiais, competindo com os beija-flores por alimento.

Este estudo possibilitou a ampliação do conhecimento sobre as espécies vegetais e de beija-flores que ocorrem no ambiente de cerrado, a frequência com que ocorrem e quais destas espécies possuíam "Síndrome de Ornitofilia". No entanto, a interação entre plantas de cerrado e beija-flores merece estudos mais aprofundados, devido à importância destes agentes na polinização.

1 - INTRODUÇÃO

Sabe-se que os insetos são extremamente importantes para a polinização, mas não menos relevante é a polinização realizada por vertebrados. Dentre os vertebrados polinizadores podemos destacar as aves, que são importantes em muitas partes do mundo. A classificação completa de todos os pássaros vivos é hierarquizada em 30 ordens, 174 famílias, 2044 gêneros e 9021 espécies (GILL, 1990). A América do Sul é o continente das aves, sendo o número de espécies residentes aproximadamente da ordem de 2645. O Brasil possui 1590 espécies, abarcando 86 famílias e 23 ordens que são divididas em passeriformes e não-passeriformes (SICK, 1984).

Espécies de aves de cerca de 50 famílias visitam flores, e há uma certa escala destas que mostram diferentes graus de adaptação à dieta floral (PROCTOR *et al.*, 1996). Os recursos florais aproveitados pelas aves, em geral, são o néctar, pólen e partes sólidas da flor. Mas o recurso geralmente mais freqüente e comumente aceito é o néctar (PROCTOR *et al.*, 1996).

Dentre todas as espécies de aves que utilizam recursos florais, dá-se destaque aqui, aos beija-flores.

Os beija-flores pertencem a um grupo monofilético de aves reunidas na família Trochilidae, que é uma das mais interessantes da Ordem Apodiforme da divisão não-passeriformes. São característicos da região Neotropical onde ocorrem cerca de 320 espécies de beija-flores (SICK, 1984), sendo cerca de 86 espécies, de 38 gêneros nativos do Brasil (GRANTSAU, 1989). ANDRADE (1995) lista 89 espécies de beija-flores para o Brasil. O centro de evolução e dispersão situa-se provavelmente nas florestas subtropicais e temperadas dos Andes, da Colômbia até o Peru, onde se encontra atualmente o maior

número de espécies destes animais (SNOW & SNOW, 1980 *apud*. PIRATELLI, 1992).

Estas aves estão bem adaptadas ao consumo de néctar e parecem ter coevoluido com muitas flores se tornando o mais especializado grupo de aves nectarívoras do mundo (STILES, 1981).

Para as plantas, a polinização é uma maneira de aumentar ao máximo o fluxo de genes para outras flores e a recepção de genes de outras plantas. A otimização do fluxo gênico geralmente envolve a atração e a alimentação de certos animais (JANZEN, 1980).

A eficiência na polinização seria aumentada por adaptações florais que facilitem a localização e o acesso ao néctar pelos polinizadores, bem como o transporte do pólen por estes animais. No caso de plantas polinizadas por beija-flores, estas adaptações parecem estar relacionadas à coloração e adequação da morfologia floral em função do bico das aves (STEBBINS, 1970 *apud*. PIRATELLI, 1992). A maioria dos estudos de coevolução pássaros-flores demonstram a existência de sistemas de polinização relativamente especializados e adaptações bem definidas. Estas adaptações estão reunidas na chamada "Síndrome de Ornitofilia" (FAEGRI & PIJL, 1979 ; STILES, 1981). Nesta síndrome a atração, a disponibilidade de recursos, e os mecanismos de proteção do néctar são bem específicos, principalmente, em plantas polinizadas por beija-flores. Coloração vistosa em tonalidade de vermelho, corola tubulosa, ausência de odor, néctar como recompensa e ausência de guia de néctar são comuns às flores de beija-flores (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988). De acordo com SICK (1984), os beija-flores preferem flores com néctar diluído, pouco acima de 20%, enquanto abelhas aproveitam néctar com concentrações de até 70% e 80%. (BAKER, 1975 *apud*. PROCTOR, 1996), relata que a baixa concentração do néctar é necessária para diminuir a viscosidade a um nível que permita a rápida retirada do néctar pela língua do beija-flor. Isto é necessário pelo fato deles gastarem apenas poucos segundos ou menos em visita a uma flor (H. & I. BAKER, 1983 *apud*. ENDRESS, 1994).

Flores polinizadas por beija-flores e outros vertebrados pertencem a plantas herbáceas, trepadeiras, arbustos ou árvores pequenas e tendem a florescer durante a maior parte do ano (JANZEN, 1980). Muitas espécies de plantas também podem competir por polinização. Isso ocorre se houver um aumento na densidade de flores em uma dada população, levando ao declínio da reprodução em populações de outras espécies, como testado para plantas ornitófilas por FEINSINGER *et al.* (1991).

A região de Cerrado é considerada uma savana tropical úmida sazonal, ocorrendo principalmente no Brasil Central, cobrindo aproximadamente 25% do país, com cerca de 2 milhões de Km². Sua distribuição geográfica inclui os estados de Minas Gerais (MG), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Maranhão (MA) e Piauí (PI) (FERRI, 1977; OLIVEIRA & OLIVEIRA-FILHO, 1991; FELFILI & SILVA JR, 1993). Mas também, aparecendo nos estados do Tocantins (TO), Roraima (RR) e Rondônia (RO) (GOODLAND & FERRI, 1979).

Poucos beija-flores parecem ser típicos de cerrado (SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, 1988). Usualmente vivem em matas de galeria ou matas semidecíduas contíguas. OLIVEIRA (1991) observou que beija-flores visitam muitas espécies de cerrado (11 espécies numa área com 59 espécies) mas raramente eram polinizadores efetivos, funcionando normalmente como visitantes oportunistas. Apenas *Palicourea rigida* parece ser ornitófila entre as árvores e arbustos mais comuns no cerrado (OLIVEIRA, 1991; SILVA, 1995). Esta espécie, estudada em uma área de campo cerrado em Brasília-DF., apresentou como único polinizador principal o beija-flor *Colibri serrirostris*, que coletava néctar durante todo o dia, inclusive nas horas mais quentes (SILVA, 1995). Para GRANTSAU (1989), a maioria das espécies de beija-flores está ligada a um habitat, ou seja, vive em matas ou em regiões rupestres. SICK (1984) cita 07 espécies para o cerrado em geral, enquanto NEGRET *et al.* (1984), cita 10 espécies de beija-flores típicos para região de cerrado e cerradão no Distrito Federal, embora, de acordo com GRANTSAU (1989), 21 espécies de 15 gêneros de beija-flores ocorrem em Minas Gerais, sendo que, de acordo com o mesmo autor,

Eupetomena macroura, *Colibri serrirostris*, *Lophornis magnifica*, *Polytmus guainumbi* e *Heliactin cornuta* aparecem em cerrado, ou seja, cinco espécies. Deve-se levar em consideração que GRANTSAU (loc.cit.) coloca a localização dos beija-flores mais em relação às regiões do que em tipos de vegetação.

A baixa frequência e importância relativa da polinização por beija-flores geralmente citadas para o cerrado pode estar ligada a mudanças no sistema de polinização de certos grupos entre áreas de mata e de cerrado (GOTTSBERGER, 1986). Entretanto, dados sobre a frequência da polinização e disponibilidade de recursos por beija-flores neste tipo de vegetação são ainda escassos.

Este presente trabalho teve como objetivos identificar e observar o comportamento de visita de beija-flores em bebedouros artificiais e em plantas com "Síndrome de Ornitofilia", estudar a morfologia floral destas plantas e avaliar a disponibilidade e distribuição temporal de recursos florais para beija-flores na vegetação de cerrado.

2 - METODOLOGIA

2.1 - Área de estudo

O trabalho de campo foi realizado entre abril de 1995 a julho de 1996 em área de cerrado (sentido restrito), na Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU) localizada a oeste no perímetro urbano no município de Uberlândia ($18^{\circ}57'S$ e $48^{\circ}12'W$) (FIG.1). Esta cidade está localizada na região do Triângulo Mineiro, no extremo oeste do Estado de Minas Gerais (GOODLAND & FERRI, 1979).

O CCPIU se localiza a 08 km de Uberlândia, possui 127 ha e vem sendo estudado há três anos por vários grupos do Departamento de Biociências (DEBIO-UFU). A área de cerrado (sentido amplo), é atravessada por uma vereda onde ocorrem duas pequenas manchas de mata e ainda apresenta o gradiente campo sujo e cerrado (sentido restrito) (FIG.2), sendo esta a vegetação dominante (APPOLINÁRIO,1995). Esta área desde 1992 é considerada, pelo IBAMA, Reserva Particular do Patrimônio Natural do CCPIU (FIG.3).

O clima da região apresenta uma periodicidade muito acentuada, com uma estação seca bem definida que dura cerca de três a quatro meses e é pouco mais fria do que o restante dos meses da estação chuvosa, sendo que a metade das chuvas cai durante os três meses mais úmidos, que são novembro, dezembro e janeiro. A estação seca compreende os meses de

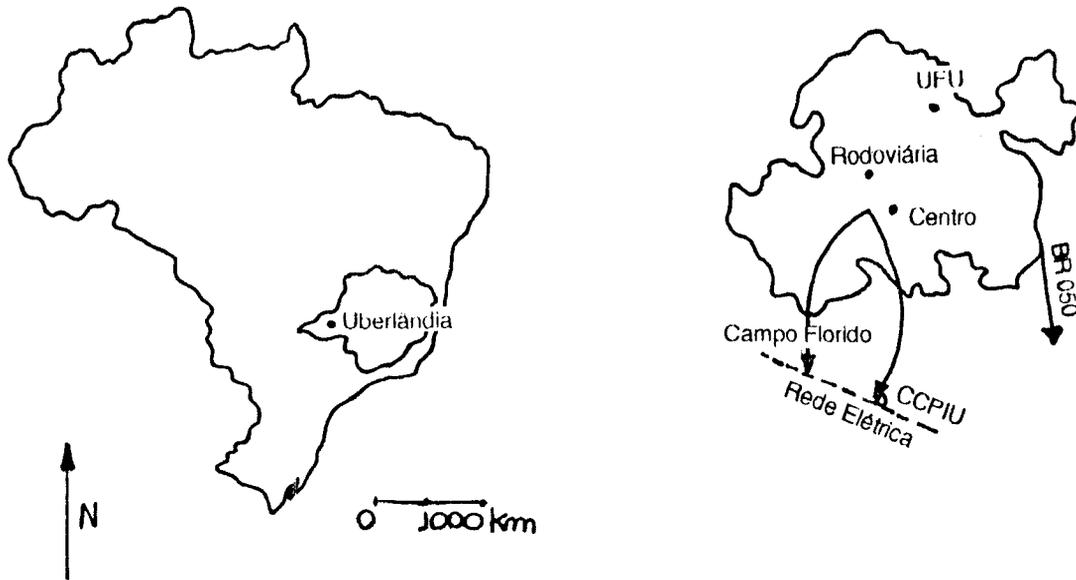


FIGURA 1: Localização de Uberlândia. Localização do CCPIU em Uberlândia. Adaptação de Appolinário(1995).

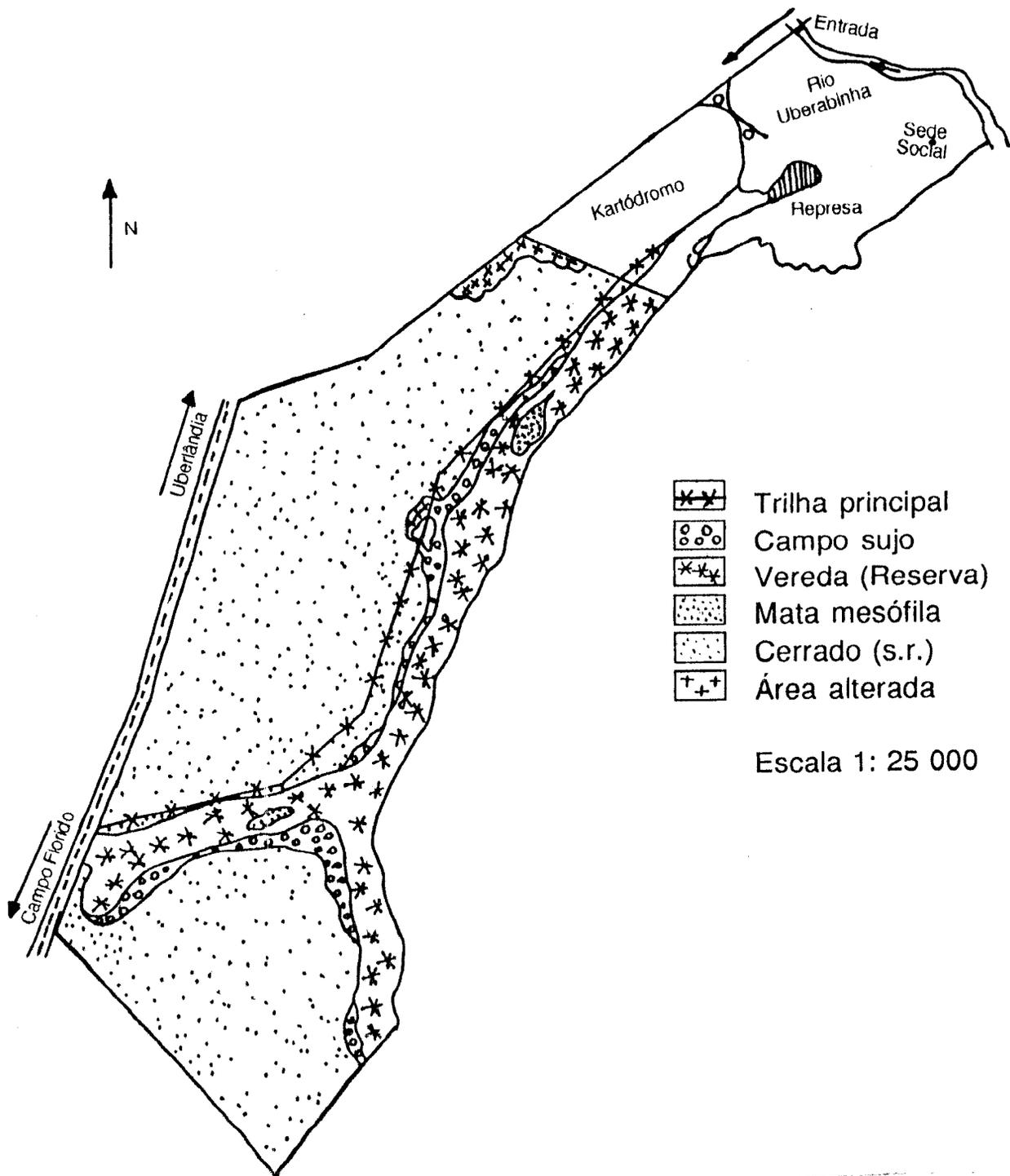


FIGURA 2: Mapa da vegetação da área de cerrado (sentido restrito) do CCPIU. Adaptação de Appolinário(1995).



FIGURA 3: Vista da trilha principal da área de Cerrado (sentido restrito) do CCPIU.

junho, julho e agosto, além de boa parte de maio e setembro (GOODLAND & FERRI, 1979). Segundo a escala Köppen o clima é caracterizado tipo Aw megatérmico, com estações de seca e chuva bem definidas, podendo ocorrer temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas no inverno (ROSA *et al.*, 1991).

2.2 - Fenologia

A fenologia de floração foi estudada no período de abril de 1995 a junho de 1996. Cinco transectos de 50m foram estabelecidos aleatoriamente na área e percorridos a cada 15 dias, sendo que tomou-se uma distância de 25m de cada transecto para evitar que se percorresse uma mesma área duas vezes. Os dados de floração foram anotados para cada espécie florida a 1m de cada lado dos transectos e exemplares botânicos foram coletados para identificação. Entre as plantas observadas foram anotadas aquelas com provável "Síndrome de Ornitofilia" (sensu STILES, 1981) e aquelas nas quais foram observadas visitas de beija-flores. O material testemunho foi depositado no herbário do Departamento de Biociências da UFU (HUFU). A identificação das espécies vegetais foi realizada por comparação, com o auxílio da Profª. Ana Angélica Almeida Barbosa e do acadêmico Eddie Lenza de Oliveira.

2.3 - Biologia Floral

Flores de quatro espécies visitadas por beija-flores foram coletadas e fixadas em álcool 70% ou FAA (Formol: Ácido Acético: Álcool 70% 1:1:18) e observadas e fotografadas para descrever a morfologia básica. Este dado combinado com as estimativas de frequência e densidade obtidas nos transectos foram utilizados para estimar a disponibilidade e a variabilidade de recursos ao longo do tempo.

2.4 - Beija-flores

Os beija-flores foram observados no campo à vista desarmada ou com o auxílio de binóculo, sendo a descrição do comportamento de visita complementada com documentação fotográfica. Bebedouros artificiais, contendo água açucarada, foram colocados em área urbana para o acompanhamento, registro fotográfico e identificação dos beija-flores que os visitavam. Servindo também como treinamento para a utilização das técnicas fotográficas e identificação dos beija-flores, já que em bebedouros artificiais as condições de trabalho são melhor controláveis do que no campo.

A identificação foi realizada através da utilização de chaves de identificação de GRANTSAU (1989) e por comparação de ilustrações de SICK (1984) e GRANTSAU (1989), com o auxílio do Prof. Caio Graco.

3 - RESULTADOS:

3.1 - Fenologia

Foram coletadas 46 espécies vegetais de 38 gêneros pertencentes a 24 famílias (TABELA1), sendo que dentre estas, seis espécies foram visitadas por beija-flores.

De acordo com os dados fenológicos, o pico de indivíduos em floração ocorreu no mês de janeiro de 1996, com de 75 indivíduos floridos. E uma média de 34 indivíduos em floração para todos os meses acompanhados.

Observou-se, no entanto, que o número de indivíduos visitados por beija-flores durante o período de estudo foi bem menor que o número de indivíduos em floração (FIG.4).

Quanto ao número de espécies em floração ao longo do ano, notou-se, que a maior frequência ocorreu no mês de setembro de 1995 e a menor no mês de dezembro do mesmo ano. Em 1996 ocorreu um pico em fevereiro com declínio em março e abril. A média de espécies floridas ao longo do estudo foi de 6,7 (d.p. = 2,86) por dia de realização de transecto.

TABELA1: Listagem das espécies vegetais obtidas no levantamento fenológico realizado entre abril de 1995 a junho de 1996 no CCPIU.

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> St. Hil.
Apocynaceae	<i>Himatanthus obovatus</i> (M.Arg.) Woods
	<i>Odontadenea</i> sp
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma</i> sp
	<i>Arrabidaea spectrum</i> (Cham.) Sandw
	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.
	<i>Memora</i> sp
Bromeliaceae	<i>Dyckia leptostachya</i> Baker
Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista</i> sp
	<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Grene
	<i>Chamaecrista neesiana</i> Mart.
	<i>Chamaecrista ramosa</i> Vog.
	<i>Senna rugosa</i> (G. Don) Irwin & Barneby
	<i>Senna velutina</i> (Vog.) Irwin & Barneby
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. et Zucc.) Benth ex Hook. F.
Clusiaceae	<i>Kielmeyera rubiflora</i> Camb.
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Mart.) Pilger
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp
Convolvulaceae	<i>Ipomoea procurrens</i> Meissn.
	<i>Ipomoea villosa</i> Meissn.
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> St. Hil.
Fabaceae	<i>Camptosema coriaceum</i> (Nees & Mart.) Benth.
	<i>Centrosema brasilianum</i> Benth.
	<i>Crotalaria brachystachya</i> Benth.
Hippocrateaceae	<i>Peritassa campestris</i> (Camb.) A. C. Smith
Lythraceae	<i>Diplusodon</i> sp
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp
	<i>Byrsonima rigida</i> ou <i>Byrsonima</i> <i>gaultherioides</i> Griseb.
	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.
	<i>Heteropterys escallonifolia</i> A. Juss.
	<i>Pavonia malvaviscoides</i> A. Juss.
	<i>Miconia stenostachya</i> DC.
Malvaceae	<i>Campomanesia pubescens</i> (A.P.D.C.) Berg.
Melastomataceae	<i>Eugenia bracteata</i> Vell. ou <i>Eugenia</i> <i>involucrata</i> DC.
Myrtaceae	<i>Myrcia rubela</i> Camb.
	<i>Myrcia uberavensis</i> Berg.
	<i>Psidium grandifolium</i> DC.
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp
	<i>Ouratea nana</i> (St. Hil.) Engl.
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.
Orchidaceae	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindley
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> H.B.K.
	<i>Tocoyena formosa</i> (C. & S.) K. Schu
Rutaceae	<i>Hortia brasiliana</i> Vand.
Scrophulariaceae	<i>Esterhazyia splendida</i> Miq.
Verbenaceae	<i>Lippia</i> sp

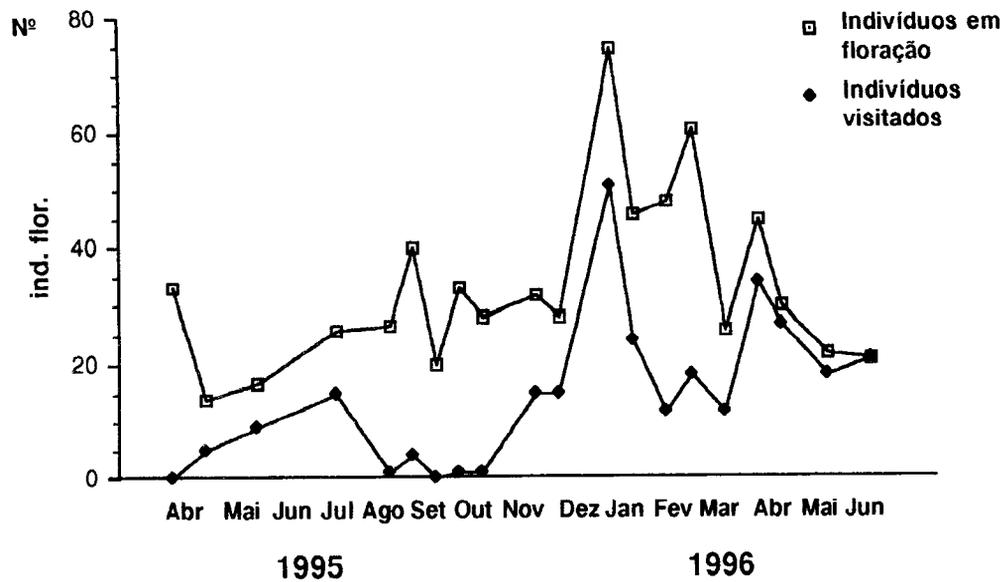


FIGURA 4: Fenograma com as observações periódicas da densidade de floração dos indivíduos amostrados na área de estudo e daqueles indivíduos onde foram observadas visitas de beija-flores.

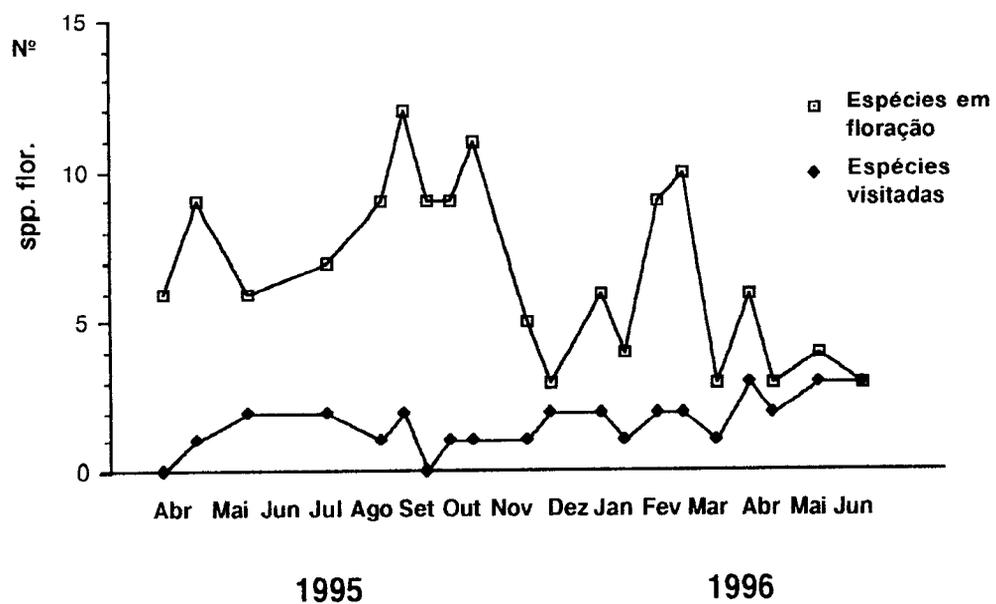


FIGURA 5: Fenograma com as observações periódicas da densidade de floração das espécies amostradas na área de estudo e daquelas espécies onde foram observadas visitas de beija-flores.

A média de espécies visitadas por beija-flores para cada dia de observação foi de 1,6 (d.p. = 0,83). Durante os meses de agosto a outubro de 1995 ocorreu o menor número de indivíduos visitados por beija-flores. Este número começou a crescer em novembro de 1995 e atingiu seu pico em janeiro de 1996 com uma média de 51 indivíduos visitados. Observou-se na FIG.5, que houve uma certa constância no número de espécies visitadas por beija-flores ao longo do ano ocorrendo, pelo menos, uma espécie em floração exceto nos meses de abril e setembro de 1995.

As espécies visitadas por beija-flores foram *Camptosema coriaceum*, *Esterhazyia splendida*, *Palicourea rigida*, *Hortia brasiliiana*, *Dyckia leptostachya* e *Himatanthus obovatus* (FIGS.6 e 7).

Esterhazyia splendida floresceu entre meados de maio a julho, tanto em 1995 quanto em 1996 (FIG.8a). *Palicourea rigida* foi encontrada em flor nos transectos de novembro de 1995 a abril de 1996, atingindo seu pico em janeiro de 1996 com 40 indivíduos (FIG.8a). *Camptosema coriaceum* floresceu descontinuamente nos transectos de abril de 1995 a outubro de 1995, voltando a florescer em fevereiro de 1996. O seu pico de floração ocorreu no mês de abril de 1996 com 32 indivíduos floridos (FIG.8b). *Dyckia leptostachya* foi observada uma única vez, um único espécime em flor em outubro de 1995, fora dos transectos (FIG.8b). *Hortia brasiliiana* floresceu em setembro de 1995 (início do período de chuva), e foi observada sendo visitada por beija-flor em dezembro de 1995 fora dos transectos e voltando a ser vista em floração a partir de abril de 1996 (FIG.8c). *Himatanthus obovatus* floresceu apenas nos meses de dezembro de 1995 e janeiro de 1996 (FIG.8c).



FIGURA 6: Espécies vegetais onde foram vistas por beija-flores na área de Cerrado (sentido restrito) do CCPIU. *Palicourea rigida* (a) e *Camptosema coriaceum* (b).

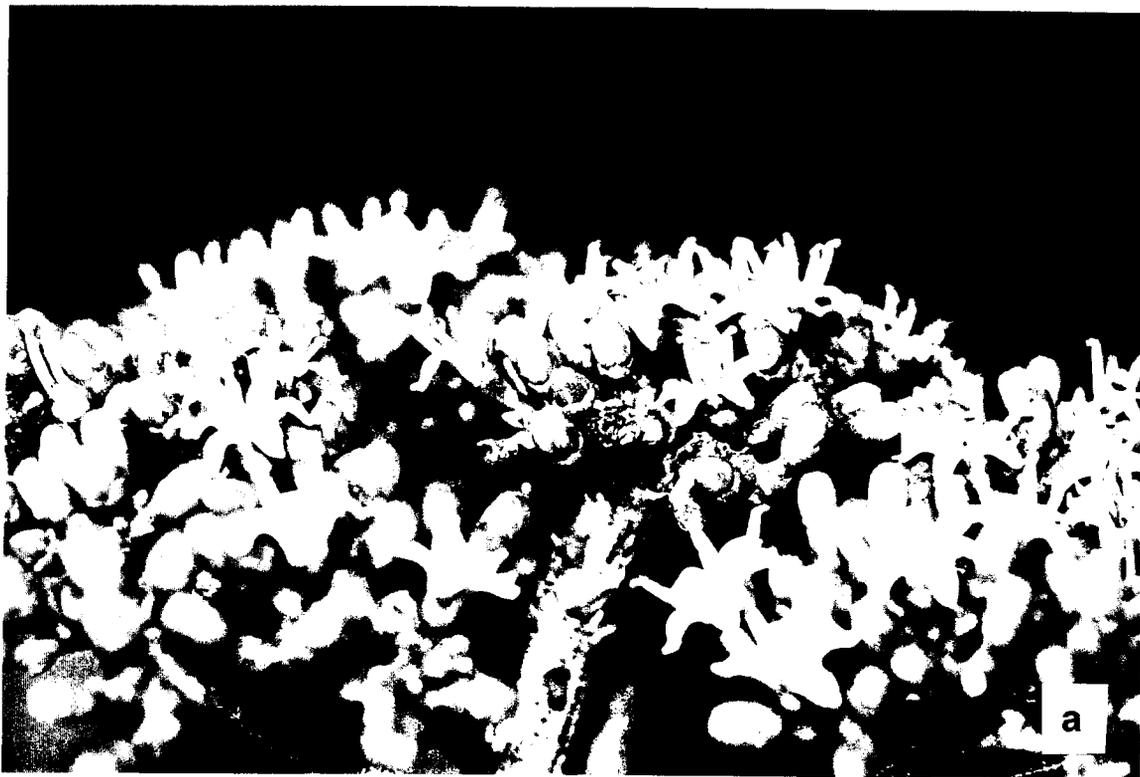


FIGURA 7: Espécies vegetais onde foram vistas visitas por beija-flores na área de Cerrado (sentido restrito) do CCPIU. *Horticordia brasiliensis* (a) e *Esterhazyia splendida* (b).

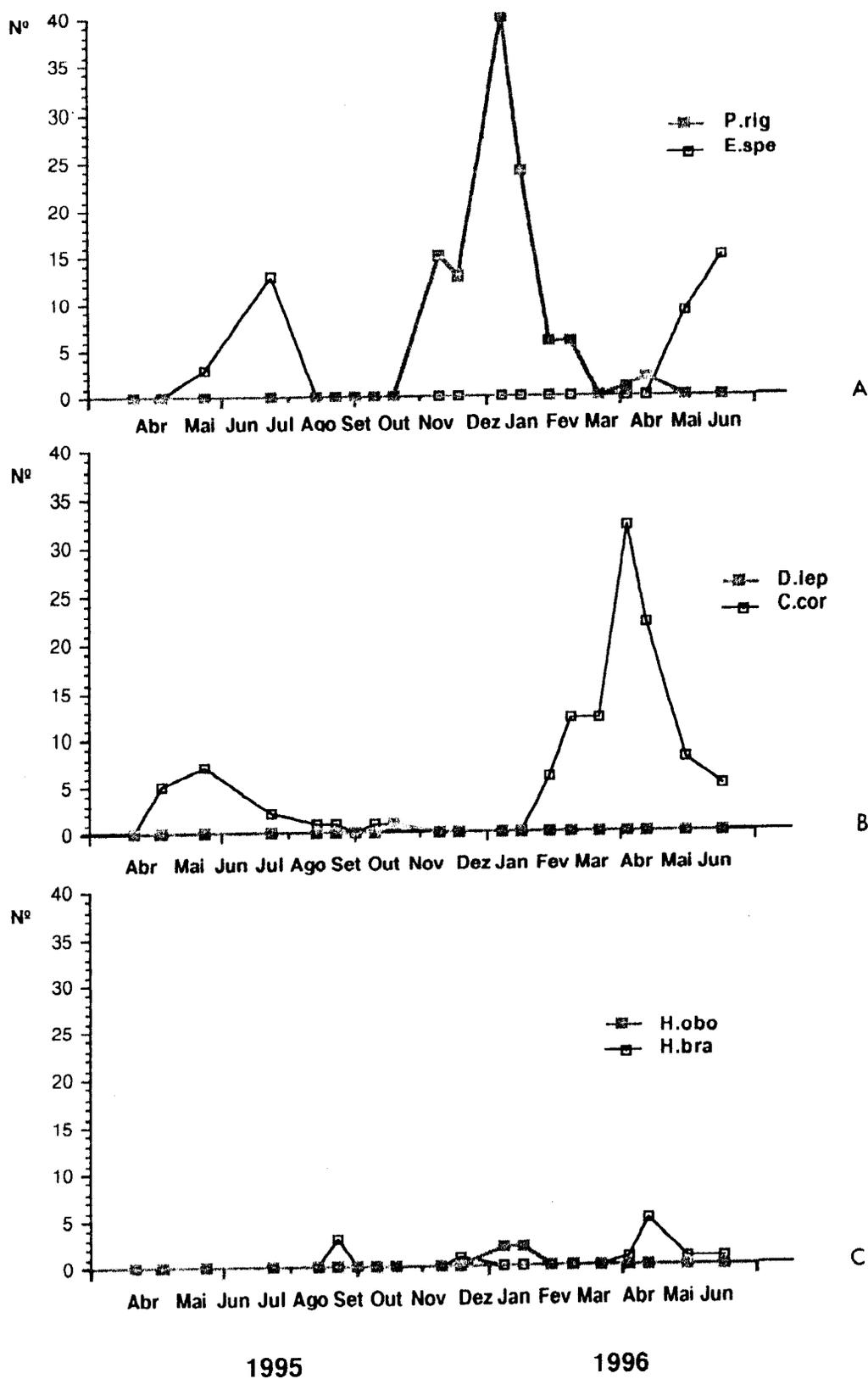


FIGURA 8: Fenogramas das observações periódicas do número de indivíduos floridos das espécies visitadas por beija-flores na área de estudo. (A) *Palicourea rigida* (P. rig.) e *Esterhazyia splendida* (E. spe.); (B) *Dyckia leptostachya* (D.lep.) e *Camposema coriaceum* (C. cor.); (C) *Himatanthus obovatus* (H. obo.) e *Hortia brasiliana* (H. bra.).

3.2 - Biologia-floral

Palicourea rigida possui flores de coloração amarelo-alaranjada reunidas em densas inflorescências terminais, pedunculadas, emitidas entre um par de folhas (FIG.6a). Sua corola é tubulosa com a base do tubo dilatada unilateralmente em forma de giba e apresenta um denso anel de pêlos longos e sedosos na parte interna (SILVA,1995). Esta espécie é distílica, com indivíduos apresentando flores de estilete exserto e estames insertos (longistiladas) e outras com estilete inserto e estames exsertos (brevistiladas). Seu ovário é ínfero e bilocular. O androceu é formado por cinco estames e as anteras são dorsifixas, introrsas com duas tecas e deiscência longitudinal. O gineceu é formado de um único estigma bifido e há produção de néctar e ausência de odor (FIG.9).

Camptosema coriaceum tem flores de coloração vermelho-rósea (FIG.6a), suas pétalas são em número de cinco sendo que duas delas (quilha) são parcialmente fundidas em um de seus lados, onde se encontram alojados os estames e o estigma da flor. Apresenta outras duas pétalas livres que recobrem as duas primeiras e por último há a presença de uma vexilo maior que recobre todas as outras quatro pétalas, dando à corola um aspecto tubular. O androceu é formado de 10 estames diadelfos e as anteras são de coloração amarela, dorsifixas com duas tecas e deiscência longitudinal. Não possui odor e há produção de néctar (FIG.10).

Dyckia leptostachya é dotada de corola rósea formada por quatro pétalas imbricadas de modo a formar um tubo. O androceu é constituído por seis estames dialistêmones e anteras basifixas de deiscência longitudinal situados acima do gineceu. Este, por sua vez, é formado por um único estigma bifido e ovário súpero (FIG.11). Não possui odor e há produção de néctar.

Hortia brasiliiana (FIG.7a) possui flores róseas, odoríferas, reunidas em inflorescências densas produzindo cerca de 60 µl de néctar com concentração de 24 % a 32 % (BARBOSA, 1995).

Esterhazyia splendida (FIG.7b) tem corola tubular e coloração vermelha, formada por cinco pétalas fundidas desde à base constituindo um tubo. O androceu é contituido por quatro estames isodínamos, cobertos por pêlos e as anteras são dorsifixas, com duas tecas e deiscência longitudinal. O gineceu é formado por um único estigma e ovário súpero com dois locus e vários óvulos por locus. Esta espécie é dotada de produção de néctar, mas não possui odor (FIG.12).

A última espécie onde foi observada visitas de beija-flores foi *Himatanthus obovatus* que possui corola longa e tubular, de cor branca e com presença de forte odor .

3.3 - Beija-flores

Os beija-flores observados e identificados no estudo foram *Eupetomena macroura* (FIG.13a), *Thalurania furcata* (FIG.13b), fêmea de *Chlorostilbon aureoventris* (FIGS.13c e 14a) e *Amazilia sp* (FIGS. 14b e 14d). Algumas espécies de beija-flores são comuns tanto na a área urbana quanto no o cerrado, como por exemplo, foi o caso de *Eupetomena macroura*, *Thalurania furcata* e fêmea de *Chlorostilbon aureoventris* . Como não foram feitas capturas das aves, nem todos os beija-flores aqui estudados puderam ser identificados precisamente. As identificações aqui realizadas devem ser utilizadas com cautela.

Os beija-flores apresentaram um comportamento de visita similar, tanto no campo quanto nos bebedouros artificiais, sempre adejando em frente à flor ou por cima dela dependendo da posição da corola. *Amazilia sp* (FIG.14b), exibiu um comportamento de visita interessante ao visitar flores de *E. splendida*. Este beija-flor pousava sobre as anteras de uma das flores da inflorescência e introduzia a cabeça na flor localizada acima desta, retirando

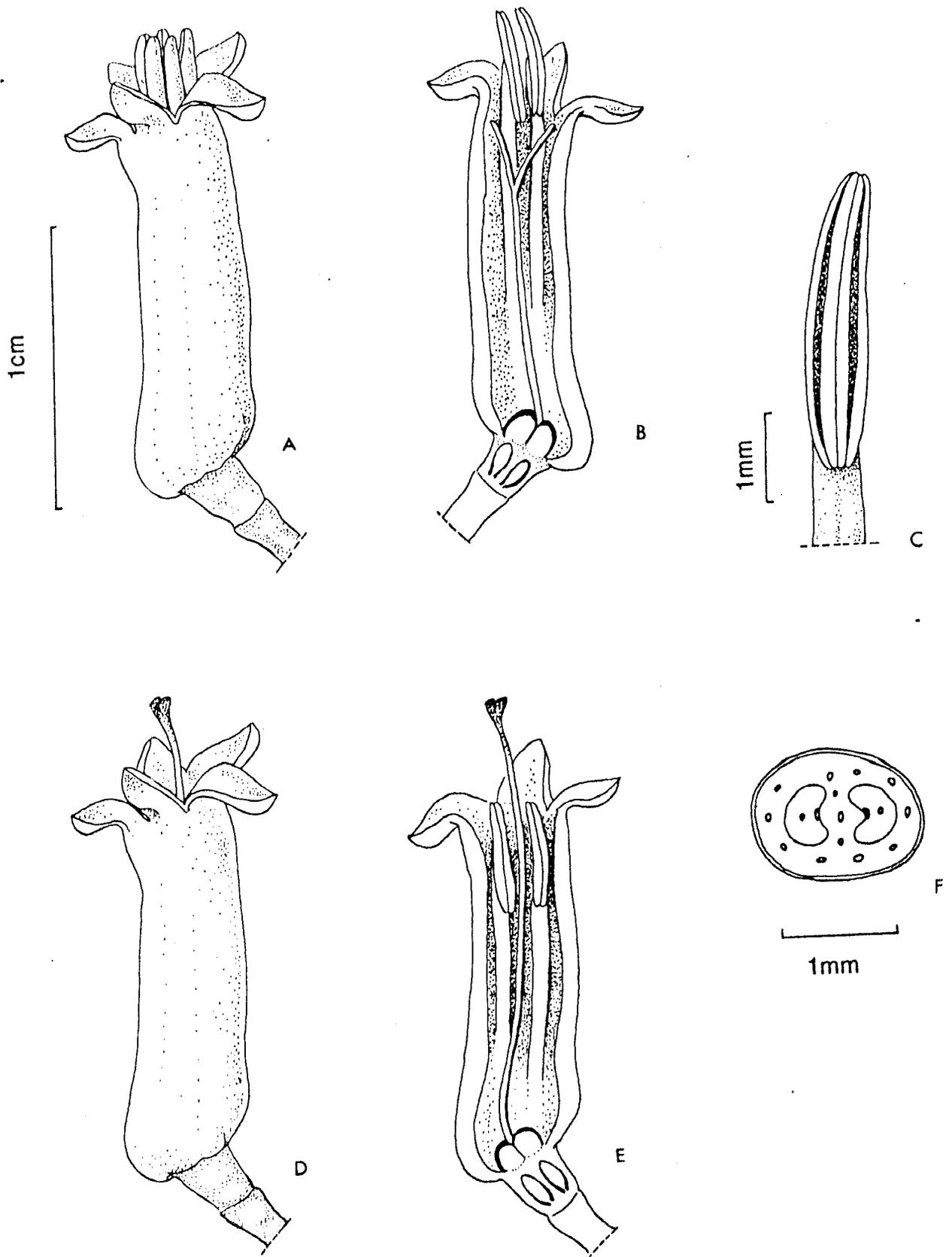


FIGURA 9: Esquema mostrando a morfologia básica de *Palicourea rigida* (A e D). Flor brevistilada em corte longitudinal (B). Detalhe de uma antera mostrando as duas tecas e deiscência longitudinal (C). Flor longistilada em corte longitudinal (E). Corte transversal do ovário súpero e bilocular (F).

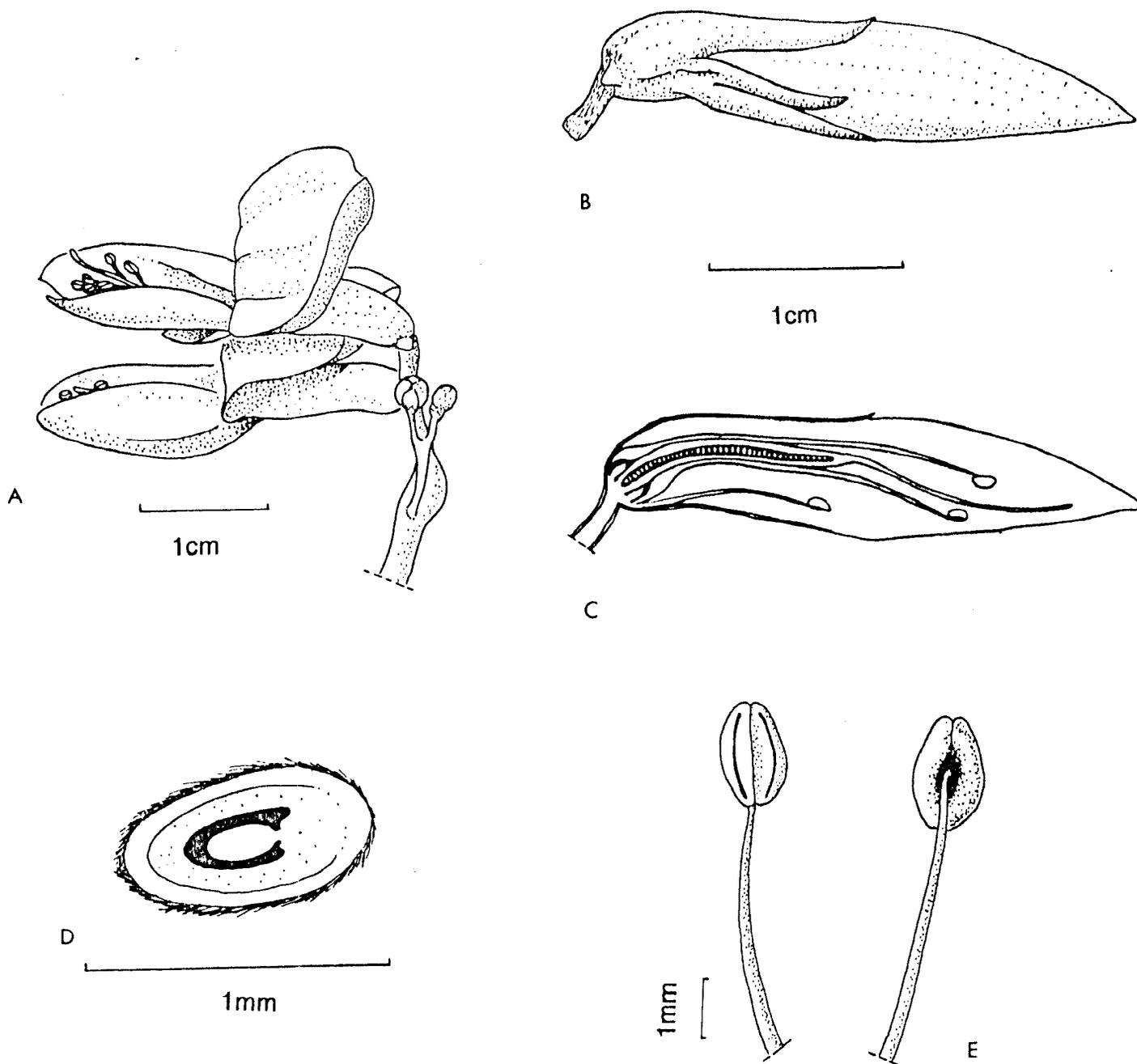


FIGURA 10: Esquema geral de *Camptosema coriaceum* (A). Aspecto do botão mostrando a forma de tubo da corola (B). Corte longitudinal de uma flor mostrando a posição dos estames, do estigma e o ovário súpero (C). Corte transversal do ovário (D). Detalhe da antera mostrando as duas tecas e deiscência longitudinal da antera (E).

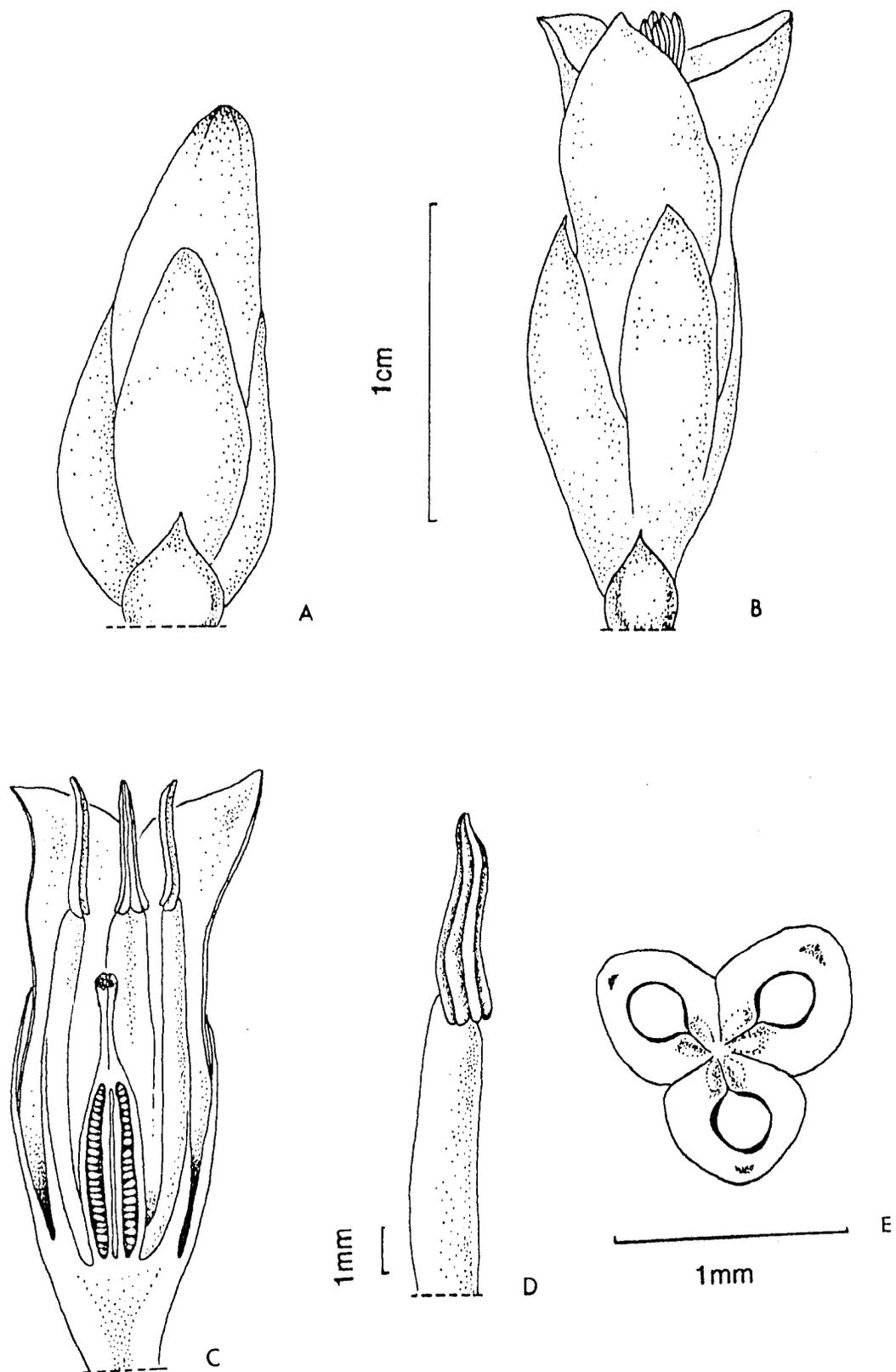


FIGURA 11: Aspecto geral do botão de *Dyckia leptostachya* (A). Visão de uma flor já aberta mostrando os estames (B). Corte longitudinal expondo os estames e o estigma com ovário súpero (C). Detalhe de um estame (D). Corte transversal do ovário súpero e trilobular (E).

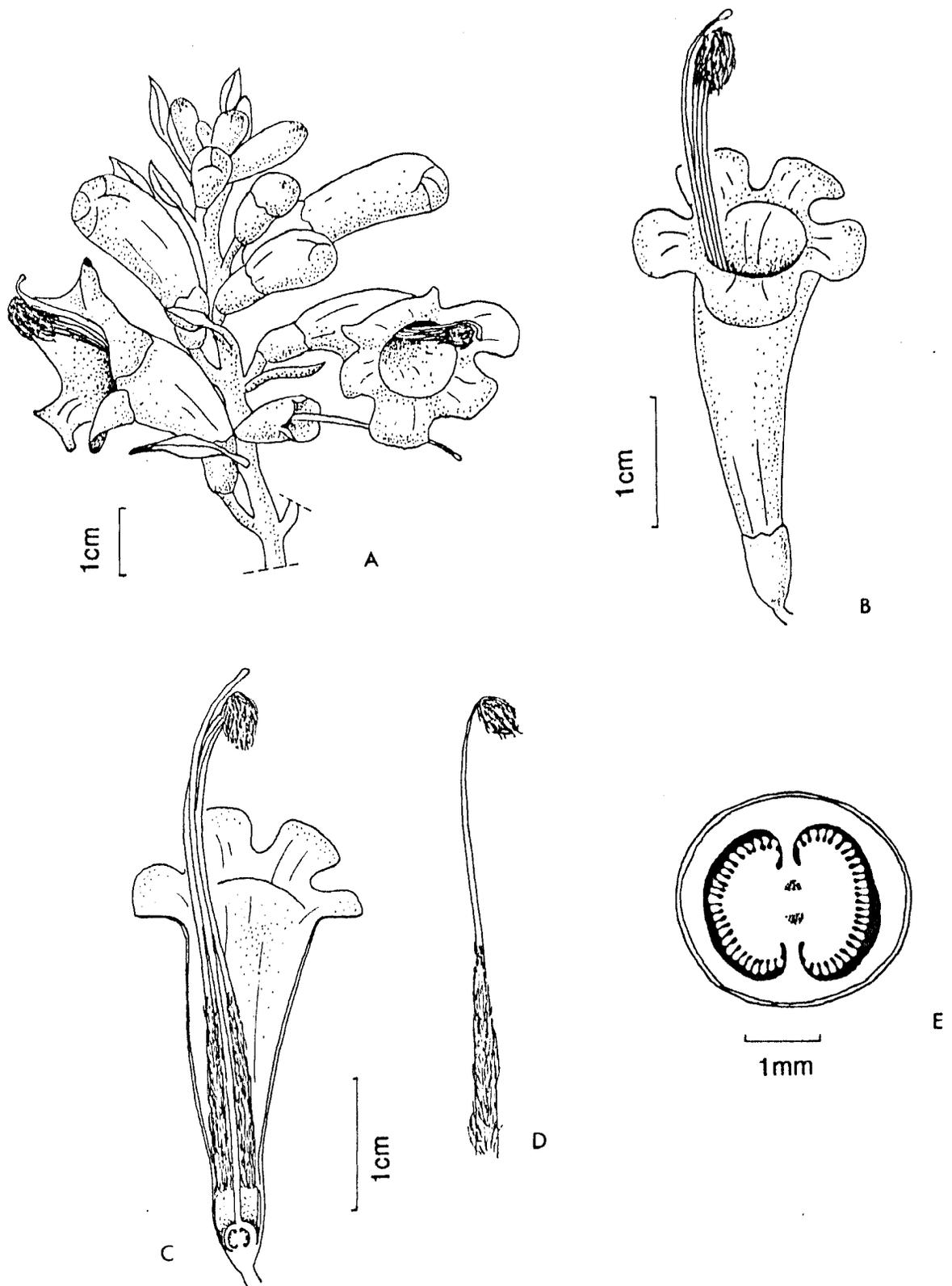


FIGURA 12: Aspecto do hábito da inflorescência de *Esterhazyia splendida* (A). Visão geral de uma flor mostrando a disposição dos estames e do estigma na corola (B). Corte longitudinal da flor mostrando o ovário súpero (C). Detalhe de um estame mostrando a pilosidade da antera (D). Corte transversal do ovário súpero e bilocular (E).



FIG.13: Beija-flores e indivíduo de *Coereba flaveola* (COEREBIDAE) fotografados em bebedouros artificiais instalados em área urbana. *Eupetomena macroura* (a), *Thalurania furcata* (b), fêmea de *Chlorostilbon aureoventris* (c) e *Coereba flaveola* (d).



FIG.14: Beija-flores e indivíduo de *Coeraba flaveola* (COEREBIDAE) fotografados em bebedouros artificiais e em área de Cerrado (sentido restrito) do CCPIU. Fêmea de *Chlorostilbon aureoventris* (a), *Amazilia* sp? (b), *Coereba flaveola* (c) e *Amazilia* sp? (d).

o néctar, ao mesmo tempo que tocava com a cabeça na antera impregnando-se de pólen (FIG.14d), uma vez que no momento da visita sua cabeça encostava nas anteras e no estigma. Este comportamento talvez possibilite a polinização desta espécie por este beija-flor, já que em visitas múltiplas à várias flores de indivíduos diferentes, ele consegue depositar pólen de uma flor em outra.

Eupetomena macroura foi observado diversas vezes, tanto no campo como em área urbana, exibindo um comportamento territorial expulsando indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes, da planta ou do bebedouro que estava visitando. Sempre que *Chlorostilbon aureoventris* tentava se alimentar nos bebedouros artificiais, era expulso por *E. macroura*, se este estivesse por perto ou pousado em alguma árvore próxima.

Além de beija-flores, foi observado em bebedouros artificiais, uma espécie de pássaro nectarívoro da Ordem Passeriformes. *Coereba flaveola* (COEREBIDAE) também foi visto visitando flores de *Calliandra tweed* em área urbana (FIG.13d). Este pássaro pousa sobre a flor do bebedouro e curva a cabeça para baixo, o que possibilita a introdução de seu bico no orifício da flor conseguindo, desta maneira, se alimentar (FIG.14c). Comportamento de pousar nas flores, também foi observado quando de suas visitas às flores de *Calliandra tweed*.

4 - DISCUSSÃO

FEINSINGER, 1983 (*apud* SAZIMA *et. al.*, 1996) cita que as plantas polinizadas por beija-flores podem constituir de 10% a 15% das espécies em comunidades vegetais. Estas plantas, além de apresentarem características morfológicas específicas para atração destes polinizadores, parecem ter uma distribuição espacial e temporal diferenciada que pode ajudar na manutenção da diversidade de beija-flores em uma área. Para entender como este grupo está organizado em uma comunidade é necessário a realização de estudos de fenologia. De acordo com BUZATO (1995), em trabalho realizado nas Serras do Mar e da Mantiqueira, há o predomínio do padrão fenológico seqüencial e contínuo, o que significa recurso floral ao longo do ano para as espécies de beija-flores residentes.

4.1 - Fenologia

Na comunidade estudada, o número de espécies visitadas por beija-flores em relação ao número total de espécies em floração ao longo do período de estudo variou de 0 a 100%. Note-se que a frequência de indivíduos potencialmente visitados é muito maior que a de espécies floridas, indicando que apesar de poucas espécies serem ornitófilas, elas são bem representadas na área, florescendo regularmente.

Verificou-se também, que existiu uma certa constância no número de espécies visitadas por beija-flores mostrando, talvez, que exista uma

distribuição mais ou menos regular de recursos alimentares aos troquilídeos ao longo do tempo. Este tipo de distribuição seqüencial e sem sobreposição é comum para espécies altamente dependentes da polinização por beija-flores, como no caso de *Heliconia* (STILES, 1975). Esta distribuição pode ser inclusive influenciada pela competição por polinizadores. Mas estudos experimentais não têm conseguido mostrar esta relação, pois MURRAY *et al.* (1987), testaram a hipótese de deslocamento de caracteres fenológicos e morfológicos em guildas de plantas polinizadas por beija-flores de tamanho de bicos diferentes, e nenhuma das duas guildas apresentava deslocamento acentuado para fenologia ou morfologia, e nem apresentavam relação entre a similaridade morfológica e fenológica. Este fato pode resultar na presença mais ou menos constante de recursos para os beija-flores ao longo do tempo, apesar de que a abundância destas espécies é bastante variável, com algumas espécies florescendo com altas densidade, e outras com pequena. Esta distribuição mais ou menos regular de recursos alimentares pode ser também responsável pela diminuição da competição dos beija-flores por alimento e, que pode ocorrer quando é grande o número de beija-flores e pequeno o de flores (STILES, 1975). Estes dados coincidem com o observado por BUZATO (1995), onde relata que apesar de ocorrer variação na fenologia da floração das espécies ornitófilas, entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, predomina o padrão fenológico seqüencial e contínuo, o que significa recurso floral ao longo do ano para as espécies de beija-flores residentes.

De todas as seis espécies potencialmente visitadas por beija-flores, *Camptosema coriaceum* e *Palicourea rigida* foram as que apresentaram maior período de floração. Notou-se que a floração de *C. coriaceum* foi mais intensa nos primeiros meses do ano, tornando-se mais escassa no segundo semestre e praticamente desaparecendo entre os meses de novembro a janeiro, o que corresponde ao auge da estação chuvosa. Por sua vez, *P. rigida* apresentou alta densidade reprodutiva exatamente nos meses correspondentes à estação chuvosa. De acordo com SILVA (1995), esta espécie apresenta dois períodos de floração que ela denominou de grande

floração (GF) e pequena floração (PF). Os resultados obtidos para as atividades de floração de *P. rigida* no presente estudo foram correspondentes ao período de grande floração (novembro de 1995 a fevereiro de 1996) e uma parte da pequena floração (março a maio de 1996).

O período de florada de *E. splendida* limitou-se aos meses do período seco, sendo que a partir do mês de agosto já não se encontrou nenhum indivíduo com flores, observando-se apenas indivíduos com frutos. É interessante notar que estudos recentes com a espécie em área de restinga indicaram a fenologia de sua floração muito mais estendida, com pico de janeiro a março (ORMOND *et al.* 1996)

Não se pôde entrar em detalhes sobre a floração de *D. leptostachya* já que foi visto apenas um indivíduo com flor no mês de outubro de 1995. Não tendo sido encontrado nem mesmo indivíduos sem flor durante o estudo. Podendo-se dizer apenas que sua floração provavelmente ocorre no segundo semestre no início da estação chuvosa.

H. brasiliiana parece apresentar uma floração mais irregular quando comparada às outras plantas estudadas. Mas sua floração parece ser mais intensa no primeiro semestre do ano, na época correspondente ao final do período de chuva e início da seca.

Por último, *H. obovatus* é uma espécie cuja floração foi bastante curta, estendendo-se entre os meses de dezembro de 1995 e janeiro de 1996, correspondendo ao período chuvoso.

4.2 - Biologia-floral

Observou-se que todas as seis espécies visitadas por beija-flores possuem pelo menos algumas das características da "Síndrome de Ornitofilia" como: coloração vistosa, forma tubular, ausência de odor e produção de néctar. As plantas que apresentaram estas características mais acentuadas foram *P. rigida* (RUBIACEAE), *E. splendida* (SCROPHULARIACEAE), *C. coriaceum* (FABACEAE) e *D. leptostachya* (BROMELIACEAE).

Verificou-se aqui, que a família Bromeliaceae parece ser de pouca importância para os beija-flores, na área de cerrado, já que das seis espécies potencialmente visitadas por beija-flores, apenas uma (16.7%) pertenceu à esta família. O cerrado tem apenas algumas espécies de bromélias terrestres (OLIVEIRA, com. pessoal). Durante o período de estudo não se observou nenhuma outra espécie desta família sendo visitada pelos beija-flores nesta área. Estes dados diferem dos encontrados por BUZATO (1995), onde Bromeliaceae representou 30% das espécies polinizadas por beija-flores, com oito gêneros e sete espécies em três comunidades de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. Esta autora verificou também que Bromeliaceae representou a principal fonte de néctar, tanto pela riqueza de espécies quanto pela floração seqüencial ao longo do ano. Deve-se levar em consideração, no entanto, que Cerrado e Mata Atlântica tratam-se de ambientes completamente diferentes com composição florística particulares.

E. splendida parece ser uma espécie altamente adaptada à visita de beija-flores, talvez por apresentar características ornitófilas bem evidentes como, corola tubular vermelha, estames exertos, pilosos e coloridos. Esta família parece ter uma longa história de adaptações aos beija-flores, tanto que para o oeste da América do Norte, Scrophulariaceae representa 58% da flora ornitófila (GRANT, 1994 *apud* BUZATO, 1995).

A diversificação da morfologia floral em Fabaceae, grupo predominantemente melitófilo, provavelmente favoreceu a ocorrência de diversas síndromes de polinização, sendo a ornitofilia amplamente reconhecida para espécies de *Camptosema* e *Erythrina* (ARROYO, 1981 *apud* BUZATO, 1995). *C. coriaceum* é tipicamente uma espécie ornitófila sem guias de néctar ou outros atributos melitófilos, tais como plataforma de pouso e não liberação dos órgãos sexuais a partir do desencaixe de pétalas, e com a corola vermelha tendendo a permanecer mais ou menos tubular. Tais tendências, são citadas para outras leguminosas inclusive para o gênero *Camptosema* (BUZATO *et al.* 1994).

Rubiaceae é uma família cujas espécies desenvolveram diferentes síndromes de polinização. Existem espécies melitófilas, tais como, *Psychotria*

suterella e espécies ornitófilas como *Psychotria nuda* (CASTRO & ARAÚJO, 1996) e *Palicourea rigida*. O gênero *Palicourea* parece ser eminentemente ornitófilo, com outras espécies estudadas em outras áreas (SILVA, 1995). No cerrado, *Palicourea rigida* é a única Rubiaceae lenhosa ornitófila, sendo a maioria das outras espécies esfingófilas. Nas margens de Mata de Galeria contíguas ao cerrado, aparecem outras Rubiaceae ornitófilas, sendo que *Ferdinandusa speciosa* foi recentemente estudada (CASTRO & OLIVEIRA, 1996).

Hortia brasiliana e *Himatanthus obovatus* foram as duas espécies que apresentaram características de "Síndrome de Ornitofilia" menos evidentes. *H. brasiliana* é uma planta com características ornitófilas mais voltadas para aves da Ordem Passeriformes, sendo visitada também por abelhas, borboletas, mariposas, vespas, moscas e formigas. Os pássaros das Famílias Fringilidae, Thraupidae e Mimidae foram considerados os polinizadores efetivos (BARBOSA, 1995).

As flores polinizadas por beija-flores estão, em sua maioria, reunidas em inflorescências, porém sua arquitetura é diferente das inflorescências com flores polinizadas por aves que pousam (ENDRESS, 1994; SAZIMA *et al.*, 1993 *apud* BUZATO, 1995). Esta característica pode ser observada em *H. brasiliana* que possui inflorescências densas com grande número de flores de tamanho pequeno proporcionando o pouso das aves.

H. obovatus apresenta características pertencentes à "Síndrome de Esfingofilia" (visita por mariposas) como, por exemplo, cor branca, corola em forma de tubo profundo e estreito, e forte odor, geralmente doce (WYATT, 1983). Neste caso, as visitas de beija-flores a estas duas espécies são oportunistas, funcionando eles como pilhadores de néctar, provavelmente, devido à escassez de recursos que pode ocorrer ao longo do ano. Quando isto ocorre, os beija-flores podem visitar plantas à procura de néctar ou mesmo de pequenos insetos, plantas estas que eles não visitariam em épocas em que a disponibilidade de recursos fosse abundante. Visitas oportunísticas de beija-flores foram citadas para outras plantas lenhosas de cerrado (OLIVEIRA, 1991).

4.3 - Beija-flores

Dos beija-flores identificados aqui, *Eupetomena macroura*, *Chlorostilbon aureoventris* e várias espécies de *Amazilia* constam na lista de ocorrência elaborada por NEGRET *et al.*, (1984) para espécies de beija-flores que ocorrem em Cerrado e Cerradão. Mas *Thalurania furcata* não aparece na lista. Na listagem de GRANTSAU (1989) aparece apenas *E. macroura*, para as espécies que ocorrem em cerrado. Já para as espécies que ocorrem em Minas Gerais, GRANTSAU (*loc. cit.*) cita todas as espécies aqui identificadas, talvez mostrando que muitas espécies de beija-flores não são exclusivas de cerrado e estendem-se para outros habitats. Isto, mostra a possibilidade de que muitos beija-flores vistos no cerrado, não sejam realmente típicos desta área, mas apenas se deslocam até ela à procura de fontes de alimento.

De uma maneira geral, todos os beija-flores estudados possuem um comportamento similar de visita às flores, adejando na flor ou na inflorescência e se alimentando do néctar. Este comportamento diferiu apenas em alguns aspectos particulares à espécie. Outras estratégias utilizadas pelas aves em visitas à flores, e que depende da morfologia floral, seriam a de adejar ou de pousar nesta flor. No entanto, os visitantes podem esclarecer o pouso ao vôo adejado (WESTERKAMP, 1990 *apud* PIRATELLI, 1992).

Comportamento agressivo na defesa de pequenos territórios de alimentação é muito comum em beija-flores, e estes territórios são, às vezes muito pequenos (PROCTOR *et al.*, 1996).

O tamanho do corpo do beija-flor é um fator importante de dominância do sistema (ARIZMENDI & ORNELAS, 1990), sendo responsável em parte, pela organização das comunidades vegetais onde se alimentam (BROWN *et al.*, 1978 *apud* PIRATELLI, 1992). Talvez pelo fato de *E. macroura* ser um dos maiores e mais agressivos troquilídeos (SICK, 1984) é que ele seja capaz de expulsar outros indivíduos de uma dada fonte de alimento, pois beija-flores menores não são capazes de expulsar os maiores e são forçados

a obter alimento através do forrageamento não-territorial. Os de tamanho intermediário são os residentes mais abundantes. São geralmente mais agressivos e defendem território para obter o néctar (ARIZMENDI & ORNELAS, 1990), excluindo indivíduos da mesma ou de outra espécie desde que compense energeticamente (FEINSINGER, 1976) pois, a defesa de um território estaria relacionada com custos e benefícios, e deixaria de ser vantajosa quando existe recurso em abundância ou quando este recurso é escasso, fazendo com que o animal tenha um dispêndio de energia maior do que o ganho (COPENHAVER & EWALD, 1980 *apud* PIRATELLI, 1992). E também pelo fato de que a exploração do néctar exige grande investimento energético por parte dos beija-flores, uma vez que se alimentam em voo adejado (FEINSINGER & CHAPLIN 1975 *apud* PIRATELLI, 1992). Este comportamento foi registrado para *Eupetomena macroura* no cerrado e em bebedouros artificiais, na expulsão de indivíduos da mesma espécie e de espécies diferentes. Como os beija-flores de maior porte são capazes de expulsar os menores, a competição por alimento, neste caso, é diminuída. Logo, os custos energéticos determinarão, em parte, as estratégias de forrageamento e os habitats a serem ocupados (WOLF & HAINSWORTH, 1971 *apud* PIRATELLI, 1992). A territorialidade é considerada uma maneira de "resolver" o problema da competição (HOWE & WESTLEY, 1988).

Coereba flaveola é um pássaro que está sempre em atividade, e quando procura alimento fica freqüentemente de cabeça ou costas para baixo, agarrando-se firmemente à flor ou inflorescência com as unhas afiadas. E mesmo nos lugares mais freqüentados pelos homens, apropria-se dos bebedouros colocados para os beija-flores (SICK, 1984). De acordo com STILES (1981), muitos grupos de pássaros nectávoros ocorrem junto com os beija-flores nas áreas do Novo Mundo, mas agindo como parasitas do sistema " beija-flor e flor". Isto explicaria a presença de *Coereba flaveola* (Coerebidae) em plantas e em bebedouros artificiais visitados por beija-flores.

CONCLUSÕES:

Este trabalho possibilitou a ampliação dos conhecimentos sobre algumas espécies vegetais que ocorrem no ambiente de cerrado, mais especificamente daquelas do cerrado (sentido restrito) do CCPIU, e a frequência com que ocorrem.

Entre as espécies encontradas em floração foi possível detectar quais delas possuíam "Síndrome de Ornitofilia" e a sua frequência de floração no cerrado ao longo do ano.

Foi possível também estudar o comportamento dos beija-flores, que no cerrado são os principais visitantes florais de plantas ornitófilas, e verificar que realmente existe uma estreita relação entre os visitantes florais e a morfologia da espécie visitada. Mas constatou-se, por outro lado, que muitas vezes espécies que não possuem características morfológicas próprias para a polinização por beija-flores, podem receber visitas esporádicas destas aves quando, talvez, da escassez de recursos em algum momento ao longo do ano.

Algumas espécies de beija-flores vistas no campo também foram observadas em áreas urbanas visitando bebedouros artificiais, mostrando que algumas espécies de troquilídeos se adaptaram bem a ambientes modificados pelo homem. Em ambientes urbanos, pássaros de outras famílias, como o caso de *Coereba flaveola*, aparecem competindo com os troquilídeos por alimento, tanto em plantas quanto em bebedouros artificiais. Esta interação não foi observada no campo.

Tinha-se como objetivo inicial, avaliar a importância da polinização por beija-flores na vegetação de cerrado, no entanto, foi avaliada aqui apenas a disponibilidade e distribuição temporal de recursos florais para os beija-flores. Análise da importância relativa destes sistemas envolveria um estudo mais aprofundado de outros polinizadores, talvez, a nível de comunidade.

Existiu uma certa constância no número de espécies vegetais visitadas por beija-flores mostrando, talvez, uma distribuição mais ou menos regular de recursos alimentares para estas aves ao longo do tempo.

O número de espécies com Síndrome de Ornitofilia correspondeu a 8,7% das 46 espécies estudadas, mostrando um valor alto quando comparado com dados de SILBERBAUER-GOTTSBERGER & GOTTSBERGER, (1988), onde 2,1% da comunidade eram de espécies ornitófilas. E OLIVEIRA (1991) com 2%.

A interação de beija-flores com as plantas de cerrado merece estudos mais aprofundados, devido à sua importância como agentes polinizadores. Pois sabe-se que a polinização, não só por troquilídeos, mas também a realizada por outros agentes, é de extrema importância para o fluxo de genes e assim, para o melhoramento e preservação das espécies vegetais típicas de cerrado. Sendo o Cerrado um tipo de vegetação em processo de degradação, e ainda tão pouco conhecido estes dados são fundamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.A. 1995. Lista de campo das aves do Brasil. Belo Horizonte: Fundação Acangaú.
- APPOLINÁRIO, V.R.C. 1995. Levantamento Fitossociológico das Espécies arbóreas de Cerrado (sentido restrito) do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia- MG. Monografia de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia.-
- ARIZMENDI, M.C. & ORNELAS, J.F. 1990. Hummingbirds and their floral resources in a tropical dry forest in Mexico, 22: 172-180.
- ARROYO, M.T.K. 1981. Breeding systems and pollination biology of Leguminisae. In: Advances Legumes Systematics. (R.M. Polhill & P.M. Raven, eds.). Royal Botanic Gardens At. Kew, Londres. pp. 723-788.
- BAKER, H.G. 1975. Sugar concentrations in nectar from hummingbird flowers. Biotropica 7: 37-41. [243].
- BAKER, H.G. & BAKER, I. 1983. A brief historical review of the chemistry of floral nectar. In Bentley, B. & Elias, T. (eds.), The Biology of Nectaries, 126-52. New York: Columbia University Press.
- BARBOSA, A.A. 1995. Biologia da polinização de *Hortia brasiliiana* (RUTACEAE). In resumos no XLVI Congresso Nacional de Botânica. Ribeirão Preto. SP. 146-147.
- BROWN, J.H., CALDER III, A.C. & KODRIC-BROWN, A. 1978. Correlates and consequences of body size in nectar feeding birds. Amer.Zool. 18: 687-700.
- BUZATO, S., FRANCO, A.L.M. & SAZIMA, M. 1994. Adequação de *Camptosema scarlatina* e *Collaea speciosa* a polinização por beija-flores. In resumo no XLV Congresso Nacional de Botânica. São Leopoldo - RS. 64-65.
- BUZATO, S. 1995. Estudo comparativo de flores polinizadas por beija-flores em três comunidades da Mata Atlântica no sudeste do Brasil. Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas.

- CASTRO, C.C. & ARAÚJO, A.C. 1996. Biologia floral e visitantes de *Psychotria nuda* (Rubiaceae). In resumos no XLVII Congresso Nacional de Botânica. Nova Friburgo - RJ. 405.
- CASTRO, C.C. & OLIVEIRA, P.E. 1996. Biologia de polinização de *Ferdinandusa speciosa* (Rubiaceae) em Uberlândia. In resumos no XLVII Congresso Nacional de Botânica. Nova Friburgo - RJ. 400.
- COPENHAVER, C. & EWALD, P.W. 1980. Cost of territory establishment in hummingbirds. *Oecologia*(Berl.) 46: 155-160.
- ENDRESS, P.K. 1994. Diversity and Evolutionary biology of tropical flowers. (Cambridge Tropical Biology Series). Cambridge University Press. Cambridge - UK.
- FAEGRI, K. & VAN DER PIJL, L. 1979. The Principles of Pollination Ecology. 3^o ed. Pergamon Press. New York.
- FELFILI, J.M. & SILVA JR., M.C. 1993. A comparative study of cerrado (*sensu strictu*) vegetation in central. *Journal of Tropical Ecology*. 9: 277-289.
- FEINSINGER, P. & CHAPLIN, S.B. 1975. On the relationships between wing disc loading and foraging strategies in hummingbirds. *Amer. Nat.*109(966): 217-224.
- FEINSINGER, P. 1976. Organization of a tropical guild of nectarivorous birds. *Ecol. Monor.*, 46: 257-291.
- FEINSINGER, P. 1983. Coevolution and pollination. In: D. Futuyma and Slatkin eds., *Coevolution*. pp. 282-310. Sinauer Associates Publishers, Sunderland.
- FEINSINGER, R., TIEBOUT-III, H.M. & BRUCE, E.Y. 1991. Do Tropical Bird-Pollinated Plants Exhibit Density-Dependent Interactions Field Experiments? *Ecology*, 72(6): 1946-1952.
- FERRI, M.G. 1977. Ecologia dos cerrados. In: M. G. Ferri (Ed.). IV Simpósio sobre o cerrado, pp. 15-36. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- GILL, F.B. 1990. *Ornithology*. W. H. Freeman and Company. New York.
- GOODLAND, R. & FERRI, M.G. 1979. *Ecologia do Cerrado*. Ed. Itatiaia. São Paulo. pp.164.
- GOTTSBERGER, G. 1986. Some pollination strategies in neotropical savannas and forests. *Pl. Syst. Evol.* 152:29-45.

- GRANT, V. 1994. Historical development of ornithophily in the western North American flora. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 91: 10407-10411.
- GRANTSAU, R. 1989. Os Beija-flores do Brasil. Expressão e Cultura. Rio de Janeiro.
- HOWE, H.F. & WESTLEY, L.C. 1988. Ecological Relationships of Plants and Animals. Oxford University Press, Oxford.
- JANZEN, D.H. 1980. Ecologia Vegetal dos Trópicos. (Trad.) EDUSP. São Paulo - SP.
- MURRAY, K.G., FEINSINGER, P. BUSBY, W.H., LINHART, V.B., BEACH, J.H. & KINSMAN, S. 1987. Evolution of character displacement among plants in two tropical pollination guilds. Ecology. 68(5): 1283-1293.
- NEGRET, A., TAYLOR, J., SOARES, R.C., CAVALCANTI, R.B. & JOHNSON, C. 1984. Aves da Região Geopolítica do Distrito Federal. (Lista -Check list- 429 espécies). Ministério do Interior. Secretaria Especial do Meio Ambiente. Brasília. DF.
- OLIVEIRA, P.E. 1991. The Pollination and Reproductive Biology of a Cerrado Woody Community in Brazil. PhD thesis, University of St. Andrews (Scotland).
- OLIVEIRA, P.S. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1991. Distribution of Extrafloral nectaries in the woody flora of tropical communities in Western Brazil. In P.W. Price, T.M. Lewinsohn, G.W. Fernandes and W.W. Benson (Eds.) Plant Animal Interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions, pp. 163-175. New York, John Wiley & Sons.
- ORMOND, W.T., PINHEIRO, M.C.B., LIMA, H.A. & OLIVA, R.G. 1996. *Esterhazyia splendida* Mikan (Scrophulariaceae) - Biologia floral e reprodução. In resumos no XLVII Congresso Nacional de Botânica. Nova Friburgo - RJ. 409.
- PIRATELLI, A.J. 1992. Ecologia Comportamental de Beija-flores em duas espécies de *Hippeastrum* Herb. (Amaryllidaceae) na Região de Atibaia, Estado de São Paulo. Tese de mestrado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas -SP.
- PROCTOR, M., YEO, P. & LACK, A. 1996. The Natural History of Pollination. The Bath Press. Great Britain.
- ROSA, R., LIMA, S.C. & ASSUNÇÃO, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (M.G.). Sociedade e Natureza. (Uberlândia) 5,6: 45-57.
- SAZIMA, I., BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1993. The bizarre inflorescence of *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae): visits of hovering and perching birds. Bot. Acta, 106: 507-513.

- SAZIMA, I., BUZATO, S. & SAZIMA, M. 1996. An Assemblage of Hummingbird-pollinated Flowers in a Montane Forest in Southeastern Brazil. *Bot. Acta*, (109), 149-160.
- SICK, H. 1984. *Ornitologia Brasileira*. Ed. UnB. Brasília-DF.
- SILVA, A.P. 1995. *Biologia Reprodutiva e Polinização de Palicourea rigida* H.B.K. (RUBIACEAE). Tese de Mestrado. UnB. Brasília-DF.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. & GOTTSBERGER, G. 1988. A polinização de plantas do Cerrado. *Rev. bras. Biol.*, 48(4):6
- STEBBINS, G.L. 1970. Adaptive radiation in Angiosperms I: pollination mechanisms. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 1:307-326.
- STILES, F.G. 1975. Ecology, Flowering, Phenology and Hummingbird Pollination of some Costa Rican *Heliconia* species. *Ecology*. 56:285-351.
- STILES, F.G. 1981. Geographical aspects of bird-flower coevolution with particular reference to Central America. *Ann Missouri Bot. Gard.* 68: 323-351.
- SNOW, D.W. & SNOW, B.K. 1980. Relationships between hummingbirds and flowers in the Andes of Colombia. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 38(2): 105-139.
- WESTERKAMP, C. 1990. Bird flowers: hovering versus perching exploitation. *Bot. Acta* 103:366-371.
- WOLF, L.L. & HAINSWORTH, F.R. 1971. Time and energy budgets of territorial hummingbirds. *Ecology* 52(6): 980-988.
- WYATT, R. 1983. Pollination-Plant Interactions and the evolution of breeding Systems. In *Pollination Biology* (REAL. L. ED.). Academic Press. Orlando, Florida. pp 51-86.