

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RECURSOS FLORAIS UTILIZADOS POR BEIJA-FLORES EM UMA ILHA DE MATA DE
GALERIA INUNDÁVEL, UBERLÂNDIA-MG

Francielle Paulina de Araújo

Profa. Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa

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

Uberlândia - MG

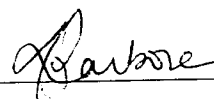
Julho – 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

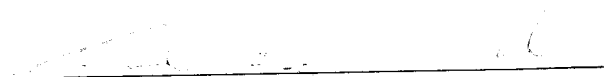
RECURSOS FLORAIS UTILIZADOS POR BEIJA-FLORES EM UMA ILHA DE MATA DE
GALERIA INUNDÁVEL, UBERLÂNDIA-MG

Francielle Paulina de Araújo

Aprovado pela Banca Examinadora Em 29/11/03 Nota 1000



Profa. Dra. Ana Angélica A. Barbosa



Prof. Dr. Paulo Eugênio de Oliveira

Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Curso de Ciências Biológicas
Coordenador de Curso

Msc. Christiano Peres Coelho

Uberlândia, 15 de dezembro de 2003.

*Dedico este trabalho:
aos meus queridos pais
Antônio e Lidia
e à minha irmã Michelle.*

Eu amo vocês!

Agradecimentos:

Agradeço primeiramente a Deus por tudo o que tenho conseguido em minha vida.

Agradeço a meus queridos pais pelo apoio e incentivo em todas as decisões e em todos os momentos.

Agradeço à minha irmã Michelle por ter tido paciência quando eu tomei “posse” do computador para escrever este trabalho.

À minha orientadora e “quase mãe” Ana Angélica pela confiança, apoio e amizade dedicada em todos esses anos. E principalmente por me fazer amar ir pro campo “faça chuva ou faça sol”.

À grande amiga e companheira de campo Isa Lúcia, por dividir a dura tarefa de abrir as trilhas na mata e principalmente pela amizade que nos ajudou a vencer os medos e dificuldades do início.

Às amigas de sala de aula e campo:

Mariana e Yelnnia pelas incontáveis ajudas em inúmeras coisas e pela companhia no campo, sem as quais não teria a mesma alegria.

Às amigas de sala Ana Cristina e Vanessa Suzuki pela amizade, idas ao campo e ajudas com scanner entre muitas outras coisas.

Aos demais amigos que estudaram comigo e as meninas do “GCP” pela amizade.

Ao amigo Alexandre G. Franchin, por me ajudar imensamente no início do projeto com artigos, dicas e pelo estágio no grupo de observadores de aves que me ensinou a identificar os beija-flores.

Ao amigo Christiano P. Coelho pela amizade, por saber dividir seu conhecimento e pelas fotos maravilhosas.

Ao professor Paulo Eugênio por disponibilizar materiais de campo, artigos, scanner e pelas aulas de Biologia floral que me ajudaram muito em meu trabalho.

A todos os professores do instituto de biologia pelas aulas maravilhosas e pela amizade.

À amiga Sirlene que com todo carinho me ajudou em tudo o que eu precisava na coordenação.

Ao Técnico Péricles por ser tão prestativo e pontual quando nos levava para o campo.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio financeiro.

Sou grata a todos vocês!

*Não tenho palavras pra agradecer Tua bondade
Dia após dia me cercas com fidelidade
Nunca me deixes esquecer
Que tudo o que tenho
Tudo o que sou
E o que vier a ser
Vem de Ti Senhor*

*Dependo de Ti
Preciso de Ti
Sozinho nada posso fazer
Descanso em Ti
Espero em Ti
Sozinho, nada posso fazer
Tudo o que tenho
Tudo o que sou
O que vier a ser
Entrego a Ti Senhor.*

♪ Musica: Vem de Ti Senhor
Banda: Batista da Lagoinha
Album: Nos braços do Pai.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	04
2.1. Área de estudo e local de amostragem	04
2.2. Método de amostragem.....	08
2.3. Morfologia floral.....	09
2.4. Recurso floral.....	09
2.5. Beija-flores.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
3.1. Espécies vegetais.....	10
3.2. Importância das espécies vegetais para os beija-flores.....	16
3.3. Recursos disponíveis ao longo do ano.....	20
3.4. Espécies de beija-flores.....	29
4. CONCLUSÃO.....	35

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa da reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), Uberlândia/MG. Seta indica a mata estudada.....06
- Figura 2:** Vista parcial da ilha de mata de galeria inundável, e vegetação de vereda na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), Uberlândia/MG. (A) Aspecto da vegetação antes da queimada, (B) Aspecto após queimada da vegetação adjacente.....07
- Figura 3:** Diagrama climático do período de estudo, de janeiro/2001 a junho/2003. Fonte: Estação Climatológica do Campus Santa Mônica, Instituto de Geografia da UFU.....08
- Figura 4:** Plantas ornitófilas: (A) *Bilbergia portiana* (Bromeliaceae), (B) *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), (C) *Psychotria poeppigiana* (Rubiaceae), (D) *Costus spiralis* (Costaceae), (E) *Aechmea bromeliifolia* (Bromeliaceae), (F) *Sinningia elatior* (Gesneriaceae), (G) *Centropogon cornutus* (Campanulaceae). (Fotos A, B, F e G Christiano Peres Coelho).....13
- Figura 5:** Plantas não ornitófilas: (A) *Leuchothoe cf chapadensis* (Ericaceae), (B) *Cestrum schlechtendalii* (Solanaceae), (C) *Irlbachia alata* (Gentianaceae).....14
- Figura 6:** Número de espécies floridas de agosto 2001 a janeiro 2003 em área de mata, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.....15
- Figura 7:** *Licina* sp. (Apocynaceae) (A) espécie visitada por *Phaethornis pretrei* em busca de pequenos coleópteros. (B) Seta indica pequeno coleóptero que possivelmente serve de alimento para *Phaethornis pretrei*.....20
- Figura 8:** Disponibilidade quinzenal de flores das espécies vegetais (A-J) que podem ser utilizadas por beija-flores em área de mata de galeria inundável na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, (CCPIU); Uberlândia/MG.....21,22, 23

Figura 9: . Fenograma das espécies estudadas em ilha de mata inundável na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG, no período de janeiro de 2001 a junho de 2003. Faixa mais escura representa maior intensidade da floração. Abreviatura das espécies vegetais: **Co. sp.:** *Costus spiralis*; **Ce. sc.:** *Cestrum schlechtendalii*; **Ir. al.:** *Irlbachia alata*; **Si. el.:** *Sinningia elatior*; **Ae. br.:** *Aechmea bromeliifolia*; **Bi. po.:** *Bilbergia portiana*; **Ga. br.:** *Gaylussacia brasiliensis*; **Le. ch.:** *Leucothoe cf chapadensis*; **Ps. po.:** *Psychotria poeppigiana*; **Ce. co.:** *Centropogon cornutus*.....24

Figura 10: Número de flores disponíveis para beija-flores, amostradas quinzenalmente em ilha de mata de galeria inundável, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG de janeiro de 2001 a junho 2003.....27

Figura 11: Estimativa da quantidade de calorias oferecidas por hectare em plantas utilizadas por beija-flores na mata de agosto de 2001 a agosto de 2002, na reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.....27

Figura 12: *Amazilia fimbriata* em flores de *Gaylussacia brasiliensis* (A) e *Psychotria poeppigiana* (B), *Phaethornis pretrei* em *Costus spiralis* (C) e *Colibri serrirostres* em *Costus spiralis* (D). Fotos Christiano Peres Coelho.....31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Hábito e características da biologia floral das espécies vegetais utilizadas por beija-flores em área de mata, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.....	12
Tabela 2: Número de visitas em espécies vegetais de uma área de mata do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.....	31

RESUMO

Este estudo apresenta informações sobre a disponibilidade de néctar para beija-flores em área de mata de galeria inundável, na Reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, Uberlândia MG. Para identificar as espécies visitadas por beija-flores, foram realizadas visitas quinzenais em sete trilhas na mata, no período de janeiro de 2001 a junho de 2003. Em cada espécie amostrada foram quantificados o número de flores, volume e concentração do néctar em cerca de 15 flores por espécie. Foi estimado o recurso disponível em calorias por dia para os beija-flores, utilizando-se os valores médios de volume e concentração de néctar simultaneamente com o censo de flores para se obter um valor extrapolado em um hectare de mata. O registro dos beija-flores foi feito em observações focais, nas espécies vegetais com potencial ornitófilo. Dentre as plantas estudadas, apenas três não apresentaram características morfológicas ligadas à síndrome de ornitofilia. A floração das espécies ocorreu ao longo de todo período de estudo. Dentre as espécies ornitófilas as mais importantes foram: *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), *Psychotria poeppigiana* (Rubiaceae), *Costus spiralis* (Costaceae), e *Sinningia elatior* (Gesneriaceae), por apresentarem maior período de floração com grande produção de flores ajudando a manter os beija-flores na área. Foram registradas seis espécies de beija-flores: *Amazilia fimbriata*, *Chlorostilbon aureoventris*, *Phaethornis pretrei*, *Colibri serrirostris*, *Eupetomena macroura* e *Hylocharis chrysura*. Foi constatado que existe uma diferença no período de floração das espécies da mata comparado ao período de floração das espécies do cerrado sentido restrito. Isto reforça que a oferta de recursos no bioma Cerrado se dá em mosaico, provocando a mobilidade dos animais que deles dependem de um ambiente para outro. O recurso disponível para os beija-flores em um hectare na área de estudo foi quase sempre abaixo da quantidade necessária para a sobrevivência dos beija-flores. Estas comparações permite inferir que estes animais podem permanecer na área e utilizarem os recursos existentes nas diferentes fisionomias, porém precisam percorrer grandes áreas para conseguir a energia que necessitam.

Palavras Chave: beija-flores, recursos florais, mata de galeria inundável.

1. INTRODUÇÃO

Os beija-flores são aves restritas às Américas, sendo 78 espécies existentes no Brasil. Pertencem à família Troquilidae e podem ser subdivididos em dois grupos: Phaethorninae e Trochilinae (Sick 1997). São animais bem conhecidos entre os que visitam flores em busca de alimento, devido aos tons metálicos da sua plumagem e a capacidade de visitar flores pairando no ar (Sazima & Sazima 1995).

A dieta dos beija-flores é baseada no néctar (Sazima & Sazima 1995, Stiles 1995) mas como este é deficiente em proteínas, lipídeos e outros nutrientes essenciais, os beija-flores precisam consumir inúmeros pequenos artrópodes diariamente para complementar sua dieta, podendo capturá-los em diversos lugares como teias de aranha, frestas, e até mesmo em flores onde pode ocorrer um grande número de pequenos insetos (Stiles 1995, Sick 1997).

Desta forma exercem influência no equilíbrio biológico da natureza, pois plantas de vários ecossistemas como florestas, cerrados, caatinga, capões (Pantanal), dentre outros têm os beija-flores como agentes polinizadores importantes (Oliveira 1991, Gobatto-Rodrigues & Stort 1992, Sazima *et al.* 1992, Araujo *et al.* 1994, Buzato 1995, Melazzo 1996, Barbosa 1997, Oliveira 1998, Araujo 2001, Freitas 2001, Buzato *et al.* 2000). Além disso, eles podem exercer na natureza o papel de controlar certas doenças, como por exemplo, quando se alimentam de pequenos insetos dos gêneros *Culex*, *Anopheles* e *Simulium*, e também outros mosquitos e pernilongos que transmitem inúmeras doenças (Andrade 1997).

As Angiospermas apresentam vários tipos de interações com animais e em alguns casos apresentam um certo grau de adaptação mutualística (Stebbins 1970). Para que haja interações com polinizadores, as plantas adaptaram suas flores morfologicamente de modo a atrair

diferentes vetores (Oliveira 1998). Essas adaptações florais facilitam a localização e o acesso ao néctar, bem como o transporte de pólen aumentando a eficiência na polinização (Stebbins 1970).

As flores adaptadas para beija-flores geralmente são tubulares, possuem cores fortes e contrastantes, ausência de odor, néctar abundante, antese diurna e separação da câmara nectarífera dos estigmas e das anteras (Faegri & van der Pijl 1980, Raven *et al.* 2001), porém os beija-flores podem buscar néctar em outras flores que são polinizadas por outros tipos de animais (Buzato *et al.* 1994, Sazima & Sazima 1995, Melazzo 1996, Sick 1997, Araujo 2001)

Os beija-flores apresentam corpo pequeno, bico fino, longo e/ou curvado de acordo com tamanho/formato da corola; agilidade em procurar flores pendentes; memória espacial e outras características que são especializações que os permitem aproveitar os recursos florais (Feinsinger 1983).

O néctar é um produto utilizado pelos agentes polinizadores, e existe uma correlação entre a demanda e o comportamento do polinizador, a composição, ritmo e produção de néctar (Faegri & van der Pijl 1980). O néctar e os carboidratos fornecem imediatamente a energia necessária para o esvoaçar contínuo e o vôo de libração dos beija-flores (Sick 1997) e para obter energia suficiente, essas aves nectarívoras devem forragear durante todo o dia (Rojas & Ribon 1997), visitando muitas flores para satisfazerem suas necessidades (Sick 1997), sendo influenciados pela quantidade de néctar disponível nas flores (Stiles 1995).

Ao voar de flor em flor a procura de néctar, o beija flor introduz o bico nas flores, e o pólen que ficou aderido no bico ou na plumagem do corpo ou da cabeça é transportado para o estigma de outras flores, que se forem da mesma espécie possibilitará a polinização (Andrade 1997).

O conhecimento das flores preferidas por determinadas espécies pode ser um indicador de onde encontrar certos beija-flores, e tem sido observado que a restrição de floração de

espécies vegetais a certos períodos limitam o aparecimento de beija-flores de acordo com a duração da floração, ou seja, terminada a florada estes desaparecem tomando destino ignorado (Sick 1997).

As espécies que vivem em áreas restritas, como por exemplo, as que vivem na mata, correm o risco de extinção pela destruição da paisagem natural (Sick 1997). Desta forma, estudos sobre a disponibilidade de recursos florais e de frutos ao longo do ano são importantes para apoiar programas de conservação e manejo da biodiversidade, pois flores e frutos são recursos que mantêm uma ampla variedade de animais e regula a ocorrência das espécies que forrageiam nas comunidades ao longo do ano (Koptur *et al.* 1988, Piratelli 1997).

Investigar as interações de grupos de plantas com guildas de polinizadores constitui, por exemplo, uma forma eficaz de se entender como ocorre a dinâmica de processos ecológicos em ecossistemas naturais, bem como possibilitam prever os efeitos da fragmentação dos ecossistemas (Simberloff & Dayan 1991).

Estudos como este, já foram realizados para outras fisionomias do cerrado (sentido restrito) Melazzo (1996), em gradiente cerrado–mata (Oliveira 1998), e para outros tipos de vegetações brasileiras como, por exemplo, em capões no pantanal mato-grossense (Araújo 2001), mata atlântica (Buzato 1995) e Lopes (2002). Mas para as fisionomias de mata inundável os dados ainda são escassos.

O presente estudo traz informações sobre o conjunto de flores utilizadas por beija-flores que ocorrem em uma comunidade de ilha de mata inundável adjacente ao fundo de vereda no Clube Caça e Pesca Itororó, Uberlândia-MG. Os objetivos específicos foram: 1- Investigar quais as espécies de plantas que oferecem recursos florais para beija-flores nessa comunidade; 2- Identificar espécies de beija-flores que utilizam os recursos florais disponíveis; 3- Analisar se a área oferece condições de sobrevivência para os beija-flores, do ponto de vista energético

(néctar); 4- Avaliar a disponibilidade e distribuição espacial e temporal de recursos florais no decorrer do ano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo e local de amostragem

O estudo foi realizado em ilha de mata de galeria inundável (conforme Walter 1995 e Ribeiro & Walter 1998) que se encontra nas adjacências da zona de fundo de vereda na reserva vegetal do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU). A reserva vegetal do CCPIU possui 127 ha e está localizado 8 km a oeste do perímetro urbano no município de Uberlândia, MG (Figura 1). Este município tem como limite as coordenadas geográficas de 18°30' – 19°30' S a 47°50' – 48°50' W (Lima *et al.* 1989)

A vegetação dominante é o cerrado (sentido restrito) apresentando ainda um gradiente campo sujo – cerrado e a fisionomia de vereda ao longo da qual ocorrem manchas isoladas de mata inundável (Appolinário 1995). A área de mata de maior extensão foi selecionada para a realização do presente estudo. O termo ilha foi utilizado na sua caracterização por ser uma área relativamente isolada de outras formações florestais, sendo totalmente circundada por vereda que por sua vez é circundada por uma grande área de cerrado sentido restrito (Resende 2003).

A região apresenta clima com estacionalidade muito acentuada, tendo duas estações bem definidas: uma estação seca, ocorrendo nos meses de maio a setembro sendo pouco mais fria do que o restante dos meses, e uma estação chuvosa de outubro a março com metade das chuvas caindo durante os meses de novembro, dezembro e janeiro que são os meses mais úmidos. De acordo com a escala Köppen o clima é classificado como Aw (tropical savana), podendo ocorrer altas temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas no inverno (Rosa *et al.* 1991).

A mata estudada possui formato alongado e irregular com aproximadamente 2 há de área distribuídos, em sua maior parte, na margem esquerda do Córrego Cabeceira do Lageado. Para o levantamento das espécies ornitófilas foram marcadas sete trilhas no interior da mata, com largura de 4m e extensão variável conforme se segue: 147m, 100m, 100m, 83m, 60m, 40m e 35m, com uma distância de 40m de uma trilha para outra. Estas trilhas foram distribuídas perpendicularmente ao Córrego Cabeceira do Lageado.

Apesar da área do CCPIU ser preservada, tem sido registrado ocorrência de queimada durante a estação seca (Amaral 2002; obs. pessoal). No dia 29 de setembro de 2002 ocorreu uma queimada na reserva que atingiu grande parte do cerrado, vereda e a borda da mata estudada (Figura 2).

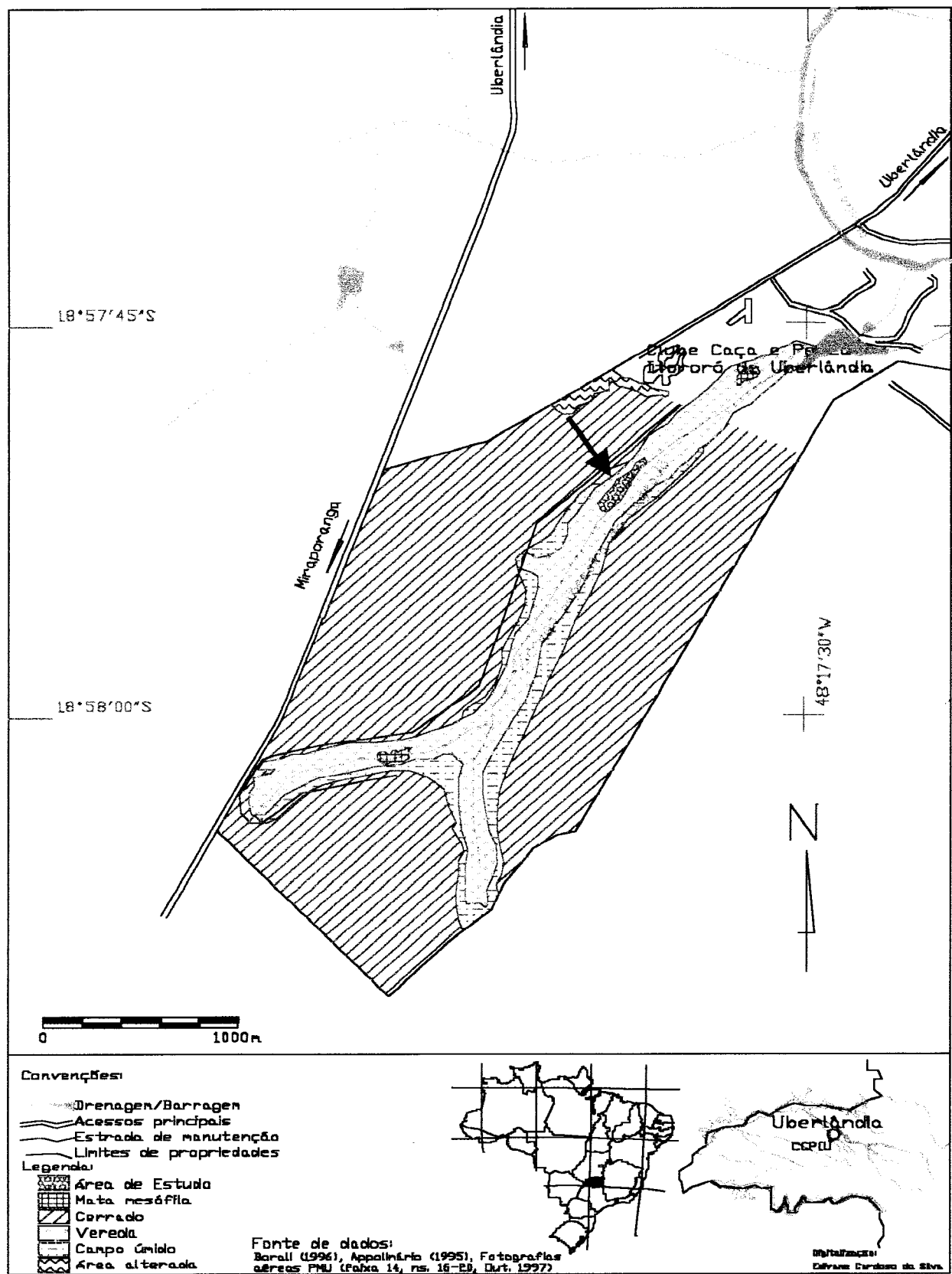


Figura 1- Mapa da reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), Uberlândia/MG. Seta indica a mata estudada.

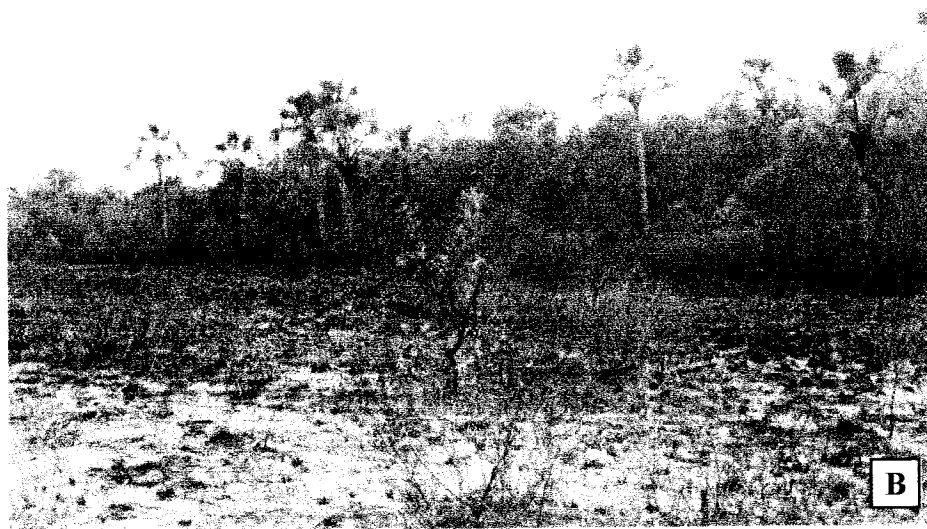


Figura 2. Vista parcial da ilha de mata de galeria inundável, e vegetação de vereda na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), Uberlândia/MG. (A) Aspecto da vegetação antes da queimada, (B) Aspecto após queimada da vegetação adjacente.

Os dados climáticos (precipitação pluviométrica total e temperaturas médias) foram obtidos no Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia-MG (Estação Campus Santa Mônica), (Figura 3).

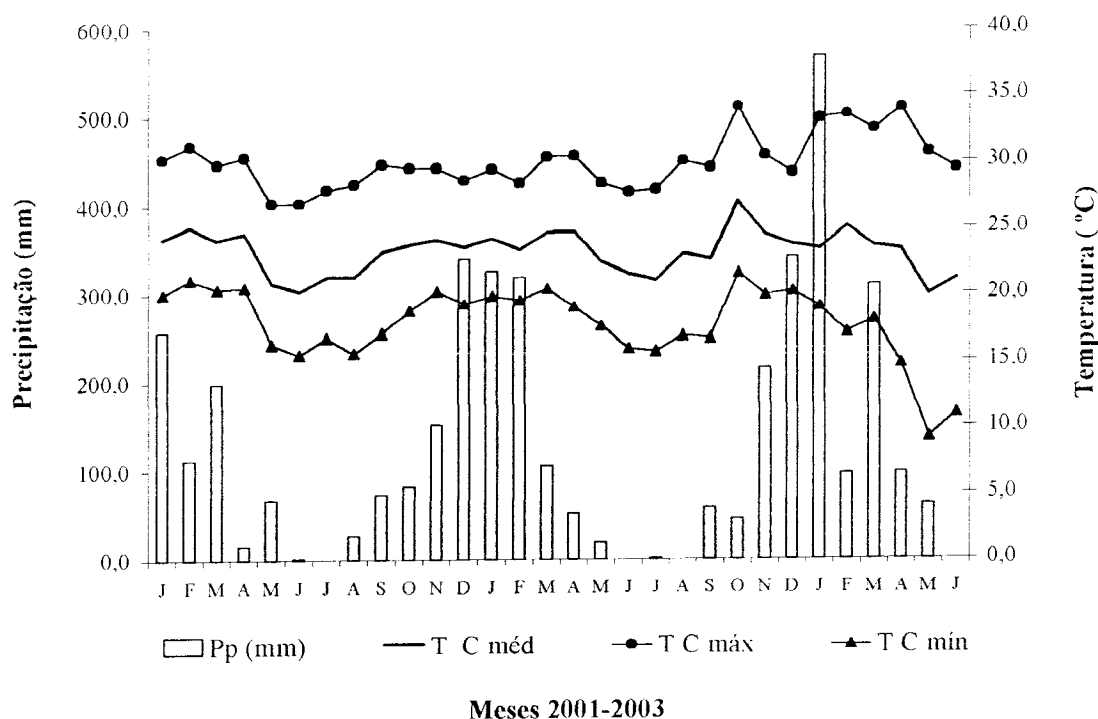


Figura 3- Diagrama climático do período de estudo, de janeiro/2001 a junho/2003. Fonte: Estação Climatológica do Campus Santa Mônica, Instituto de Geografia da UFU.

2.2. Método de amostragem

O monitoramento das espécies vegetais foi feito quinzenalmente no período de janeiro de 2001 à junho de 2003 para identificar as plantas potencialmente ornitófilas para as quais foi feito o censo de flores abertas disponíveis no dia da coleta para cada espécie. A contagem do número de flores foi feita para os indivíduos das espécies que estavam localizados a 2m para a direita e 2m para a esquerda da trilha. De cada espécie observada em floração foi coletado um exemplar para herborização com a técnica usual de Fidalgo & Bononi (1984), identificado e incorporado no acervo do *Herbarium Uberlandense* (HUFU) do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. A floração foi considerada como o período

em que a planta iniciou a abertura das primeiras flores até a fase de queda ou murchamento da corola.

2.3. Morfologia floral

Foram feitos registros para as características gerais das espécies, morfologia, tamanho e cor das flores.

Para a caracterização da morfologia floral de cada espécie incluída no estudo foram coletadas 15 flores, conservadas em álcool 70%, para efetuar medidas do comprimento e diâmetro maior da corola. O comprimento do tubo da corola considerado foi o comprimento ecológico (da base à abertura excluindo lobos livres), por ser a distância da barreira até o néctar (Lopes 2002). Foram calculadas a média e o desvio padrão para as medidas de cada espécie.

2.4. Recurso floral

Como os beija-flores forrageiam nas flores em busca de néctar, este foi o único recurso monitorado para as espécies vegetais que ocorreram no interior e borda da mata. A produção de néctar foi medida em flores ensacadas em estágio de botão. Após a abertura o volume de néctar para cada flor foi medido usando-se capilares graduados. Em seguida foi obtida a concentração do néctar, com refratômetro de mão. As medidas obtidas são valores subestimados por serem feitas apenas no período da manhã entre 9:00 e 10:00h.

Para estimar o recurso disponível em calorias por dia para os beija-flores, foram utilizados os valores médios de volume e concentração de néctar simultaneamente com o censo de flores conforme metodologia usual (Kearns & Inouye, 1993).

A tabela de conversão apresentada por Kearns & Inouye (1993) foi utilizada para converter as medidas refratométricas g açúcar/g solução em g açúcar/l néctar. A relação

apresentada por Dafni (1992) foi usada para transformar mg de açúcar em calorias: 1mg açúcar = 4 calorias. A partir destes dados, o número de flores abertas por planta em cada dia de amostragem foi utilizado para inferir o total de calorias disponível em um hectare, conforme procedimento utilizado por Oliveira (1998).

2.5. Beija-flores

As espécies de beija-flores existentes na área de estudo foram observadas no período da manhã durante o levantamento da disponibilidade de recursos, e ainda em observações focais feitas nas espécies vegetais com síndrome ornitófila, que floresceram no período do estudo. As observações foram feitas em sessões contínuas com duração de uma a três horas e para cada planta em média, foram gastas no mínimo três horas. O tempo total de observação focal foi de 119 horas e 37 minutos. Foram anotadas a espécie vegetal visitada e a frequência em relação ao número de flores visitadas. Identificações dos beija-flores foram feitas no campo e baseadas em Grantsau (1988) e Souza (1998), sendo que algumas espécies foram fotografadas no campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Espécies vegetais

De janeiro de 2001 a junho de 2003 foram feitos 59 censos com o registro de 10 espécies vegetais que podem oferecer recursos para beija-flores pertencentes a oito famílias. As espécies e famílias, cujas características são apresentadas na Tabela 1 foram: *Aechmea bromeliifolia* (Rudger) Baker (Bromeliaceae), *Bilbergia portiana* Beer (Bromeliaceae), *Centropogon cornutus* (L.) Druce (Campanulaceae), *Costus spiralis* (Jacq.) Roscoe (Costaceae), *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn. (Ericaceae), *Psychotria poeppigiana* Müll. Arg. (Rubiaceae), *Sinningia elatior* (Kunth) Chantems (Gesneriaceae), *Cestrum*

schlechtendalii G. Don (Solanaceae), *Irlbachia alata* (Aubl.) Maas. (Gentianaceae), e *Leucothoe cf chapadensis* Kin.-Gouv. (Ericaceae).

Dentre as espécies registradas, apenas as sete primeiras apresentaram características ornitófilas (Figura 4). As três últimas não apresentaram características morfológicas florais que indicassem síndrome de ornitofilia, porém todas produzem néctar e são tubulares o que não impede o acesso dos beija-flores à fonte de néctar (Figura 5).

Das espécies ornitófilas quatro apresentaram flores ou brácteas vermelhas mas também foram encontrados em menor número as cores laranja e rosa. Todas as espécies estudadas são tubulares, com corola cujos comprimentos variaram de $9,37 \pm 0,37$ mm (*Aechmea bromeliifolia*) a $50,29 \pm 4,48$ mm (*Costus spiralis*). O diâmetro da corola variou de $3,0 \pm 0,17$ mm (*Psychotria poeppigiana*) a $11,3 \pm 0,95$ mm (*Centropogon cornutus*) (Tabela 1).

A concentração de açúcares no néctar variou de $9,64 \pm 2,67\%$ (*Irlbachia alata*) a $23,64 \pm 6,26\%$ (*Cestrum schlechtendalii*), e o volume de $3,26 \pm 1,07\mu\text{l}$ (*Psychotria poeppigiana*) a $44,59 \pm 19,58\mu\text{l}$ (*Sinningia elatior*). A recompensa calórica por flor variou de 1,64 cal (*Leucothoe chapadensis*) a 44,01 cal (*Sinningia elatior*) (Tabela 1).

O número de espécies que pode ser utilizado por beija-flores na mata estudada foi o mesmo encontrado por Vasconcelos & Lombardi (1999) na Serra do Curral, Minas Gerais e também por Oliveira (1998) em áreas de mata na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, sendo a riqueza específica da área estudada comparável a de outras comunidades, como a restinga (Ormond *et al.* 1993).

Tabela 1– Hábito e características da biologia floral das espécies vegetais utilizadas por beija-flores em área de mata, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.

Espécies	Hábito	Ocorrência	Formato da flor	Cor da flor	Comprimento da corola (x ± sd, mm)	Diâmetro da corola (x ± sd, mm)	Volume de néctar (x ± sd, µl)	Concentração de açúcares (x ± sd, %)	Recompensa calórica por flor (calorias)	Nº de registro no Herbário HUFU
Costaceae										
<i>Costus spiralis</i>	erva	B, I	Tubo	Vermelha	50,29 ± 4,48 (n=15)	10,64 ± 1,64 (n=15)	9,13 ± 4,03 (n=12)	19,96 ± 8,3 (n=12)	7,86	33301
Solanaceae										
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	Subarbusto	B	Tubo	Alva	31,4 ± 4,26 (n=15)	3,29 ± 0,26 (n=15)	4,09 ± 1,54 (n=14)	23,64 ± 6,26 (n=14)	4,22	33305
Gentianaceae										
<i>Irishia alata</i>	Erva	B	Tubo	Esverdeada	29,9 ± 2,51 (n=15)	10,1 ± 1,1 (n=15)	9,04 ± 3,04 (n=14)	9,64 ± 2,67 (n=14)	3,61	33303
Gesneriaceae										
<i>Sinningia elatior</i>	Subarbusto	B	Tubo	Laranjada	37,75 ± 2,72 (n=15)	9,1 ± 0,92 (n=15)	44,59 ± 79,61** (n=13)	22,59 ± 3,8** (n=13)	44,01	33306
Bromeliaceae										
<i>Aechmea bromeliifolia</i>	Erva epífita	B, I	Tubo	Creme Esverdeada	9,37 ± 0,37 (n=15)	4 ± 0 (n=4)	6,59 ± 3,80 (n=15)	22,03 ± 1,30 (n=15)	6,344	33309
Bromeliaceae										
<i>Bilbergia portiana</i>	Erva epífita	I	Tubo	Verde /lilás e rosa*	—	—	—	—	—	33304
Ericaceae										
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	Arbusto	B	Tubo	Vermelha	15,37 ± 0,47 (n=15)	5,57 ± 0,16 (n=15)	3,62 ± 1,23 (n=21)	13,5 ± 5,23 (n=21)	1,98	33300
Ericaceae										
<i>Leucothoe chapadensis</i>	Subarbusto	B	Tubo	Alva	11,39 ± 0,29 (n=15)	5,3 ± 0,16 (n=15)	1,82 ± 0,64 (n=17)	20,8 ± 8,75 (n=17)	1,64	33721
Rubiaceae										
<i>Psychotria poeppigiana</i>	Subarbusto	I	Tubo	Amarela/ Vermelha*	15,38 ± 1,26 (n=12)	3,0 ± 0,17 (n=12)	3,26 ± 1,07 (n=11)	23,14 ± 2,46 (n=11)	3,31	33302
Campanulaceae										
<i>Centropogon cornutus</i>	Subarbusto	I	Tubo	Vermelha	42,65 ± 1,07 (n=5)	11,3 ± 0,95 (n=5)	—	—	—	33307

B= Borda da mata, I= Interior de Mata, * Cor da bráctea ou do cálice após barra, __ Dados não disponíveis. ** néctar acumulado mais de dois dias.

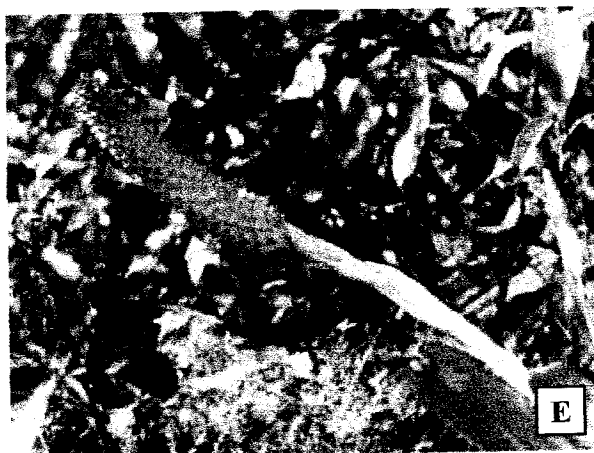
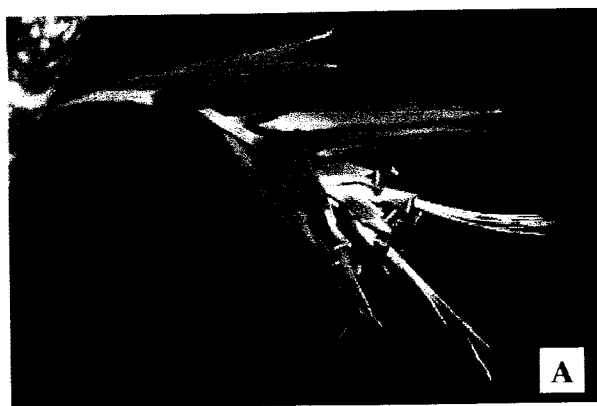


Figura 4- Plantas ornitófilas: (A) *Bilbergia portearana* (Bromeliaceae), (B) *Gaylussacia brasiliensis* (Ericaceae), (C) *Psychotria poeppigiana* (Rubiaceae), (D) *Costus spiralis* (Costaceae), (E) *Aechmea bromeliifolia* (Bromeliaceae), (F) *Sinningia elatior* (Gesneriaceae), (G) *Centropogon cornutus* (Campanulaceae). (Fotos A, B, F e G Christiano Peres Coelho).

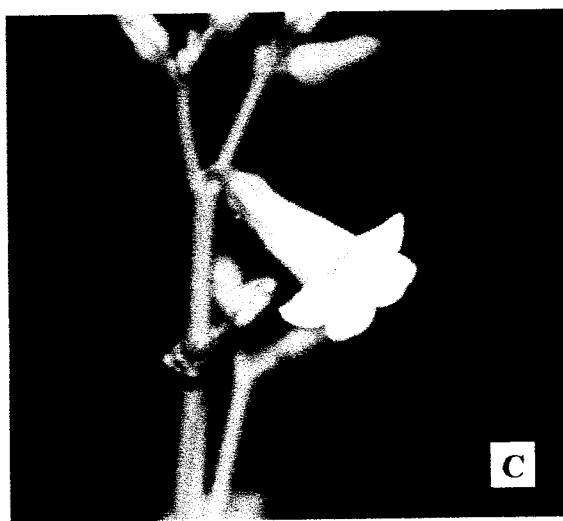
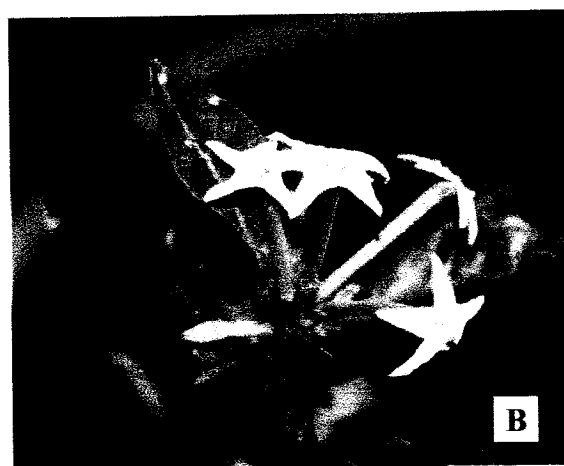


Figura 5. Plantas não ornitófilas: (A) *Leucothoe cf chapadensis* (Ericaceae), (B) *Cestrum schlehtendalii* (Solanaceae), (C) *Irlbachia alata* (Gentianaceae).

Resende (2003) na mesma área de estudo verificou que de um total de 71 espécies de plantas analisadas quanto ao tipo de visitante floral, oito espécies (11,27%) são visitadas por beija-flores e todas foram comuns às registradas no presente estudo.

A oferta de néctar para os beija-flores na área de mata foi contínua durante os dois anos e meio de estudo. Neste período havia pelo menos duas espécies fornecendo néctar para os beija-flores (Figura 6) com exceção do mês de outubro de 2002 que tinha apenas uma espécie florescendo devido ao efeito de uma geada no dia 01/09/02, seguida de queimada no dia 29/09/02, que provocaram a morte da parte reprodutiva e vegetativa das plantas da vereda e da borda da mata reduzindo fortemente a oferta de recursos florais da área.

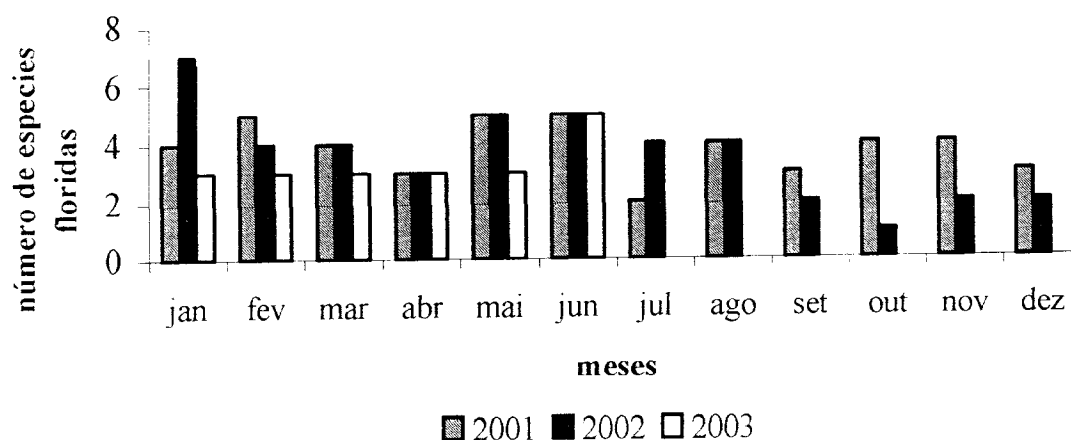


Figura 6- Número de espécies floridas de agosto 2001 a janeiro 2003 em área de mata, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.

As espécies *Gaylussacia brasiliensis*, *Leucothoe cf chapadensis* e *Irlbachia alata* foram as espécies incluídas no estudo que foram mais prejudicadas pelo fogo pelo fato de estarem localizadas preferencialmente na borda da mata e até a última coleta em junho de 2003 ainda não haviam voltado a florescer. Os indivíduos de *Sinningia elatior* também estiveram sob o mesmo efeito, mas retomaram o crescimento rapidamente e em seguida

floresceram intensamente. *Costus spiralis* rebrotou após quatro meses da queimada e floresceu normalmente a partir do mês de janeiro de 2003.

A observação adicional de flores nectaríferas não ornitófilas neste estudo é importante, pois beija-flores, principalmente os pertencentes à subfamília Trochilinae, são comuns em flores de plantas não ornitófilas sendo considerados em muitos casos visitantes florais oportunistas ou pilhadores de néctar. Mas das três espécies não ornitófilas incluídas neste estudo foram observadas visitas de beija-flor em apenas uma.

Em capões do Pantanal observou-se que das 18 espécies vegetais visitadas por beija-flores apenas seis apresentavam características ornitófilas (Araújo 2001). Lopes (2002) também registrou em remanescente de Mata atlântica, flores de *Wilbrandia glaziovii* que não apresentam atributos estritamente ornitófilos sendo visitadas somente por beija-flores. Isto evidencia que nem sempre estes visitantes são os polinizadores, mas podem agir como pilhadores e ainda interferir negativamente na reprodução de certas espécies (Navarro 1999).

3.2. Importância das espécies vegetais para os beija-flores

Dentre as espécies ornitófilas que floresceram no período de estudo as seguintes foram consideradas como as mais importantes para os beija-flores: *Gaylussacia brasiliensis*, devido ao seu tempo de floração mais longo com produção de flores em maior quantidade, *Psychotria poeppigiana*, por apresentar um padrão de floração estendido (longo período de floração com poucas flores por dia), *Costus spiralis*, por apresentar grandes quantidades de néctar comparado a outras espécies neste estudo ($9,13 \pm 4,03 \mu\text{l}$) e alta concentração de açúcar ($19,96 \pm 8,3 \%$) e finalmente *Sinningia elatior*, por apresentar grande facilidade de recuperação após o fogo e devido a grande quantidade de flores com alta produção de néctar ($44,59 \pm 19,58 \mu\text{l}$) concentrado ($22,59 \pm 3,8 \%$) (Tabela 1).

Gaylussacia brasiliensis foi considerada uma espécie chave na comunidade estudada em termos de recursos florais, pois além das características mencionadas acima, ocorre na área formando “moitas” em toda a borda da mata, e floresce continuamente sendo sua floração interrompida, apenas em períodos de geadas e queimadas. Esta planta atrai principalmente trochilídeos (*Amazilia fimbriata* e *Chlorostilbon aureoventris*) por apresentar pequenas quantidades de néctar por flor ($3,62\mu\text{l} \pm 1,23$) com baixa concentração ($13,55\% \pm 5,23$) em comparação com as espécies estudadas (Tabela 1). Nesta espécie os beija-flores podem apresentar comportamento territorialista ou visitas aleatórias. Segundo Franceschinelli & Bawa (2000), a variação no comportamento de forrageamento do polinizador é uma consequência da interação entre a densidade da planta e a quantidade de flores que a planta apresenta.

Psychotria poeppigiana é uma espécie ornitófila que é polinizada por beija-flores, apresenta padrão de floração estendido, não ligado ao regime de chuvas e produz volume de néctar pequeno ($3,26\mu\text{l} \pm 1,07$) quando comparado a outras espécies deste estudo, porém concentrado ($23,14\% \pm 2,46$) (Tabela 1). O padrão de floração contínuo (*sensu* Newstrom *et al.* 1994) praticamente o ano todo, ajuda a manter os polinizadores na área. Estes dados foram similares aos obtidos por Coelho (2002) em uma área de mata em Uberlândia, MG.

A floração de *Costus spiralis* atrai principalmente a espécie *Phaethornis pretrei*, um beija-flor de comportamento do tipo “trapline” (linha de captura), que faz rondas com alto ganho energético (Oliveira 1998). Além de oferecer néctar concentrado e com grande volume, esta planta apresenta padrão de floração estendido (*sensu* Newstrom *et al.* 1994) e floresce de novembro a maio podendo manter *Phaethornis pretrei* durante todo o tempo de floração.

Em um estudo em remanescente da Mata Atlântica Lopes (2002) observou que *Costus spiralis* foi visitada pelos beija-flores *Glaucis hirsuta* e *Phaethornis ruber*, mas não foi

visitada por *Phaethornis pretrei*. Nessa área este beija-flor preferiu visitar outras espécies que floresceram simultaneamente e que forneciam maiores quantidades de néctar

Dependendo da disponibilidade de recursos durante o ano, outras espécies de beija-flores aparecem na comunidade para explorar o recurso enquanto este durar (Araujo 2001). Isto foi observado para a espécie *Sinningia elatior* quando floresceu com grande intensidade na área, dois meses após a queimada em dezembro de 2002, tendo esta floração se estendido até maio de 2003 (cerca de cinco meses). Com a floração intensa desta espécie, foi observado que a frequência de beija-flores na área aumentou. E ainda, a espécie *Eupetomena macroura* que era pouco vista na área se tornou uma das mais frequentes forrageando e defendendo território onde ocorriam indivíduos floridos daquela espécie.

A composição florística de uma comunidade ao nível de família pode interferir na presença de determinadas espécies de beija-flores em uma dada área (Buzato 1995), mas em geral eles são generalistas quanto aos tipos florais e quanto ao habitat de exploração de recursos (Oliveira 1998).

Na mata em estudo não houve predominância de nenhuma família botânica com espécies ornitófilas, mas em outros ambientes como mata atlântica tem sido observada predominância de espécies da família Bromeliaceae (Buzato 1995, Buzato *et al.* 2000). Nos censos realizados na área de estudo foram observadas apenas duas espécies desta família em floração, *Aechmea bromeliifolia* e *Bilbergia portiana*, porém não foi possível observar qual o tipo de visitante, seja devido ao pouco tempo de observação na primeira espécie (cerca de 3 horas), seja a baixa densidade (um indivíduo) e curto período de floração na segunda espécie.

Centropogon cornutus ocorreu na área, mas foi encontrado apenas um indivíduo em floração, que produziu de uma a quatro flores no mês de maio tanto em 2001 quanto em 2002. Devido a pequena quantidade de flores não foi possível obter dados de néctar e não foi

registrado nenhum visitante. Buzato (1995) cita que esta planta é polinizada por *Ramphodon naevius* e Lopes (2002) tem registros desta planta sendo visitada por *Glaucis hirsuta*.

Cestrum schlechtendalii foi a única espécie não ornitófila em que se registrou visitas de beija-flores em busca de néctar. Neste caso foi observada a visita de uma fêmea de *Chlorostilbon aureoventris*. Esta planta fornece néctar concentrado ($23,64 \pm 6,26\%$) em pequenas quantidades ($4,09 \pm 1,54\mu\text{l}$) (Tabela 1). Apesar de apresentar características florais consideradas mais atrativas para esfingídeos como coloração alva (Faegri & van der Pijl 1980), esta espécie pode complementar a dieta alimentar dos beija-flores.

Irlbachia alata apresenta flores tubulares de coloração esverdeada e produz néctar em pequena quantidade ($9,04\mu\text{l} \pm 3,04$) e baixa concentração quando medidos pela manhã ($9,64\% \pm 2,67$) (Tabela 1). Ocorre formando moitas na borda da mata e vereda podendo oferecer néctar residual para os beija-flores. De acordo com Machado *et al.* (1998) é uma espécie polinizada por morcegos que ocorre em mata atlântica no nordeste brasileiro, tem o néctar pilhado por beija-flores principalmente no final da tarde e produz néctar com maior quantidade e concentração no período da noite. No local de estudo não foi registrada nenhuma espécie de beija-flor visitando ou pilhando néctar em *Irlbachia alata*, talvez porque as observações se limitaram ao período da manhã.

Leucothoe cf chapadensis pertence à mesma família de *Gaylussacia brasiliensis* e produz néctar com volume e concentração similares. Estas duas espécies diferem principalmente na coloração sendo as flores de *L. chapadensis* alvas com odor agradável e as flores de *G. brasiliensis* são vermelhas e sem odor. Embora o néctar também seja acessível para os beija-flores não foi registrada nenhuma visita desses animais. *L. chapadensis* tem características que são mais próximas de plantas esfingófilas (Faegri & van der Pijl 1980).

Uma outra espécie não ornitófila visitada por beija-flor foi *Licina* sp (Apocynaceae) (Figura 7 A). A planta possui flores com características da síndrome de esfingofilia, e o néctar

fica protegido não permitindo o acesso aos beija-flores por possuir base da corola estreita. Porém, nesse caso, a espécie *Phaethornis pretrei* pode estar visitando estas flores em busca de pequenos coleópteros que se alojam no interior da corola (Figura 7 B) para complementar sua dieta. Isto ocorre porque o néctar das flores é deficiente em proteínas, lipídeos e outros nutrientes essenciais e por isso os beija-flores consomem inúmeros pequenos artrópodes diariamente, podendo capturá-los em diversos lugares como teias de aranha, frestas, e até mesmo em flores onde pode ocorrer um grande número de pequenos insetos (Stiles 1995, Sick 1997).

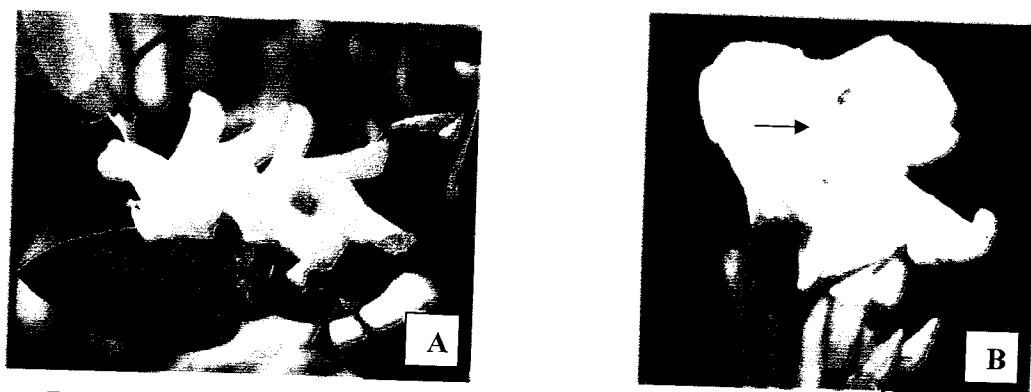
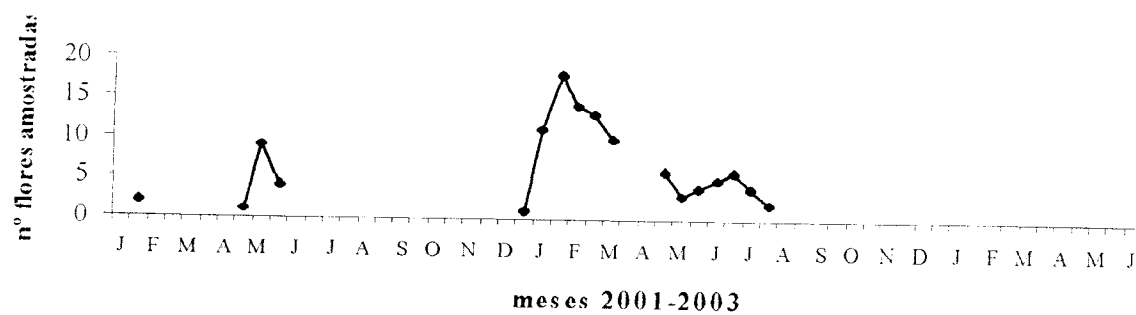
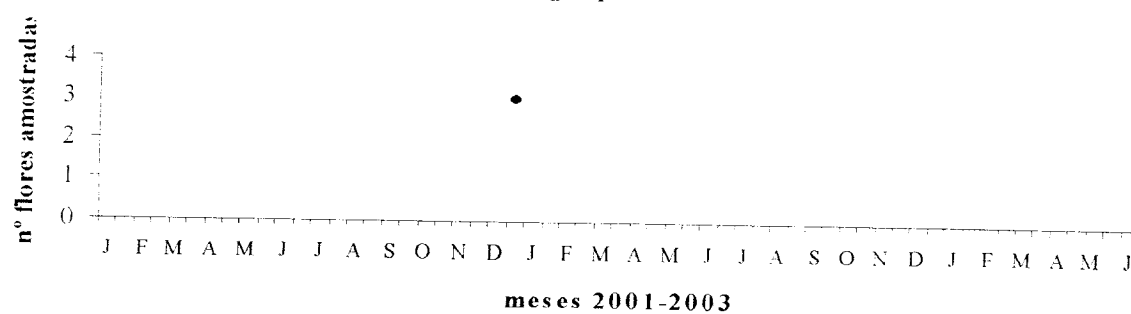
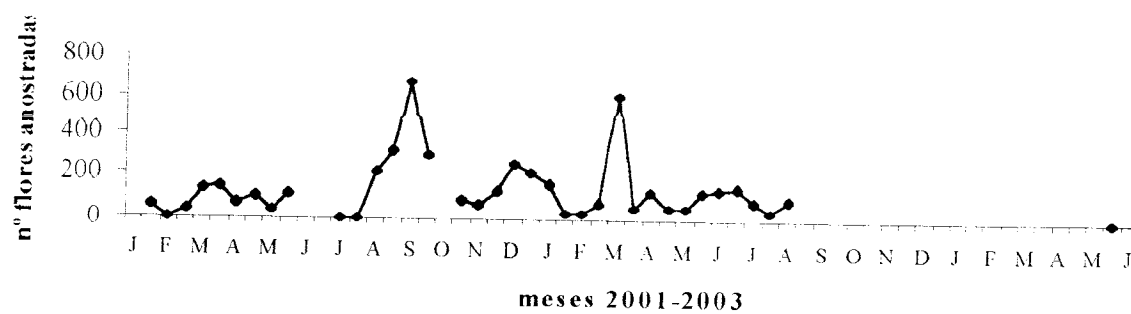
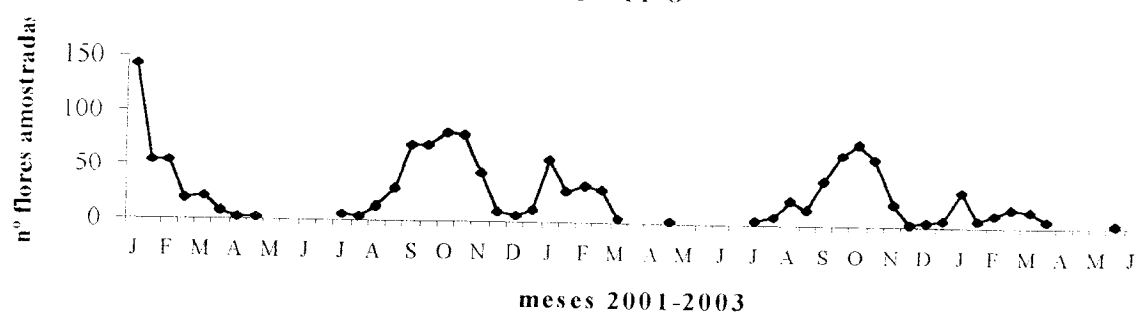


Figura 7-. *Licina* sp. (Apocynaceae) (A) espécie visitada por *Phaethornis pretrei* em busca de pequenos coleópteros. (B) Seta indica pequeno coleóptero que possivelmente serve de alimento para *Phaethornis pretrei*.

3.3. Recursos disponíveis ao longo do ano

A estratégia de floração das espécies ornitófilas na comunidade de mata estudada foi classificada como pertencente ao tipo estendido (*sensu* Newstrom & Frankie 1994), onde a maioria das espécies floresceu por períodos superiores a cinco meses e com pequena produção diária de flores (Figuras 8 e 9).

Se não houver a interferência de fatores como o fogo e a geada afetando a vegetação, aparentemente há uma floração contínua das espécies utilizadas por beija-flores na comunidade ao longo do ano (Figura 9).

C. Irlbachia alata*D. Bilbergia portiana**E. Gaylussacia brasiliensis**F. Psychotria poeppigiana*

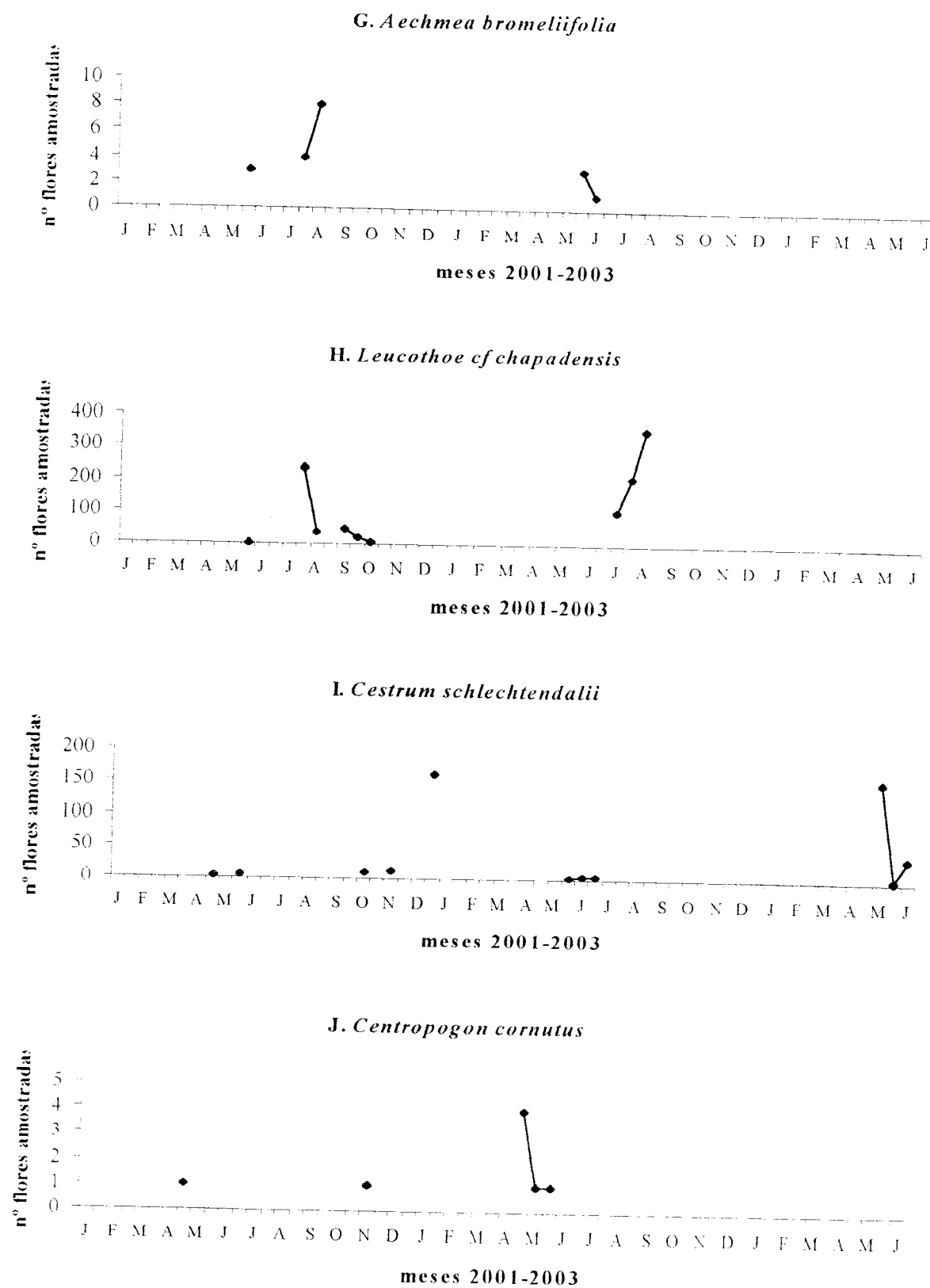


Figura 8- Disponibilidade quinzenal de flores das espécies vegetais (A-J) que podem ser utilizadas por beija-flores em área de mata de galeria inundável na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.

Este fato deve-se a estratégia da frequência de floração do tipo estendida na maioria das espécies (*sensu* Newstrom *et al.* 1994), que produzem pequeno número de flores por dia, possibilitando um incremento de polinização cruzada e minimizando o risco de florescer em períodos climáticos desfavoráveis. Ao nível específico a floração é sequencial possibilitando a manutenção dos beija-flores na área funcionando como um mecanismo de mutualismo entre as espécies envolvidas (Newstrom *et al.*, 1994).

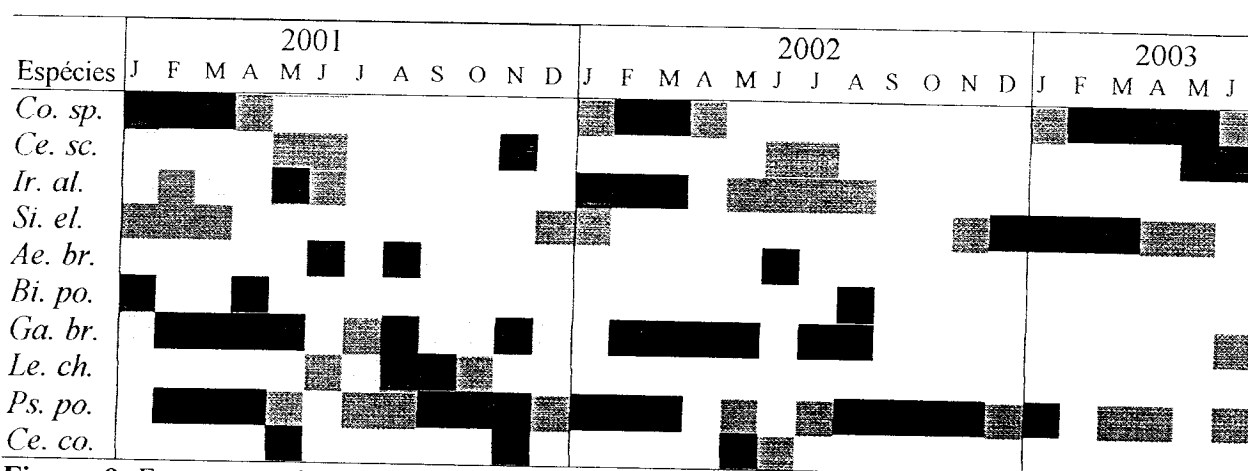


Figura 9. Fenograma das espécies estudadas em ilha de mata inundável na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG, no período de janeiro de 2001 a junho de 2003. Faixa mais escura representa maior intensidade da floração. Abreviatura das espécies vegetais: **Co. sp.:** *Costus spiralis*; **Ce. sc.:** *Cestrum schlechtendalii*; **Ir. al.:** *Irlbachia alata*; **Si. el.:** *Sinningia elatior*; **Ae. br.:** *Aechmea bromeliifolia*; **Bi. po.:** *Bilbergia portiana*; **Ga. br.:** *Gaylussacia brasiliensis*; **Le. ch.:** *Leucothoe cf chapadensis*; **Ps. po.:** *Psychotria poeppigiana*; **Ce. co.:** *Centropogon cornutus*.

Comparando-se os períodos de floração de espécies utilizadas por beija-flores neste estudo com o realizado em cerrado (sentido restrito) estudado por Melazzo (1996), notou-se que o maior pico de floração em termos do número de flores disponíveis nessa fisionomia ocorreu em janeiro (estação chuvosa) ao passo que na mata estudada esse pico ocorre no mês de setembro (final da estação seca).

Com relação à frequência de floração (número de espécies floridas) houve uma inversão entre as duas áreas, observando-se maior frequência de espécies floridas no cerrado (sentido restrito) em setembro e na mata em janeiro. Isto vem reforçar os dados já existentes para outras fisionomias do bioma cerrado como área de cerrado (sentido restrito) no DF (Oliveira 1991) e campo sujo em MG (Barbosa 1997), onde também foram encontradas indicações da existência de separação temporal e espacial de recursos florais para polinizadores e dispersores quando áreas mais fechadas são comparadas com outras mais abertas.

Estas constatações reforçam uma informação importante do ponto de vista da conservação do bioma cerrado, ficando cada vez mais claro que a oferta de recursos neste ambiente se dá em mosaico, e que se separam no tempo e no espaço, provocando a mobilidade dos animais que deles dependem de um ambiente para outro. Este fato torna a conservação de áreas abertas e fechadas igualmente prioritária (Barbosa 1997).

Foi possível observar que de certa forma as fisionomias estão interligadas quando oferecem recursos para beija-flores, indicando que as plantas com uma mesma síndrome podem apresentar estratégias adaptadas para dividir o recurso polinizador com espécies de outras fisionomias.

Parece haver uma certa sincronia de floração entre as espécies que fazem parte da guilda de *Phaethornis pretrei*. Um exemplo disso é que este beija-flor aparece na mata um pouco antes de *Costus spiralis* começar a florescer e continua sendo avistado na área mesmo quando esta espécie já está no final da floração. Este fato pode ser explicado com os dados de fenologia onde, *Sinningia elatior* que ocorre em uma faixa ao fundo da vereda formando um elo de ligação entre as ilhas de mata existentes na área, começa a florir a partir de dezembro terminando sua floração em março. *Costus spiralis* floresce a partir de janeiro terminando sua floração em maio. *Ferdinandusa speciosa* uma outra espécie ornitófila que foi observada em

outra ilha de mata próxima a estudada é também visitada por *Phaethornis pretrei* (obs. pessoal) começa a florescer em março finalizando sua floração em julho (Castro & Oliveira 2001). Dessa forma, *Sinningia elatior*, *Costus spiralis* e *Ferdinandusa speciosa*, florescem sequencialmente em diferentes intensidades, podendo manter *Phaethornis pretrei*.

O que pode explicar este padrão é a ocorrência de deslocamento do beija-flor entre as fisionomias do Cerrado. Este beija-flor assim como outras espécies podem estar utilizando também recursos no cerrado (sentido restrito) como, por exemplo, as espécies ornitófilas citadas por Melazzo (1996) (*Palicourea rigida*, *Campotosema coriaceum*, *Esterhazyia splendida*, e *Dyckia leptostachya*) ligando dessa forma todas as fisionomias existentes no local.

O pico de produção de flores ocorreu tanto na estação seca quanto na chuvosa e não ocorreram nos mesmos períodos entre os anos estudados (Figura 10). Em 2001 foi na segunda quinzena de setembro, 2002 ocorreram quatro picos consideráveis: janeiro, março, agosto e dezembro, e em 2003 ocorreu em janeiro. Os picos ocorreram em períodos diferentes em cada ano em decorrência de contribuição de diferentes espécies. Estes dados ao nível de comunidade não confirmam os dados da literatura, que consideram que espécies de mata parecem florescer em resposta ao início das chuvas (Opler *et al.* 1976, Morellato 1992), isto porque nesta área o solo é encharcado mantendo umidade durante o ano inteiro.

O primeiro pico de flores registrado em setembro de 2001 foi ocasionado pela floração de *Gaylussacia brasiliensis*. O de janeiro 2002, pela floração de *Costus spiralis*, acrescendo-se a isso a grande quantidade de flores disponíveis de *G. brasiliensis*. Em março de 2002, foi devido a *Costus spiralis*, *Irlbachia alata* e principalmente *Gaylussacia brasiliensis*. O terceiro pico de 2002 (agosto) se deve a floração de *Leucothoe cf chapadensis* e o último de 2002 começou em dezembro 2002 e se estendeu à janeiro de 2003 resultando da intensa floração de *Sinningia elatior* (Figura 10).

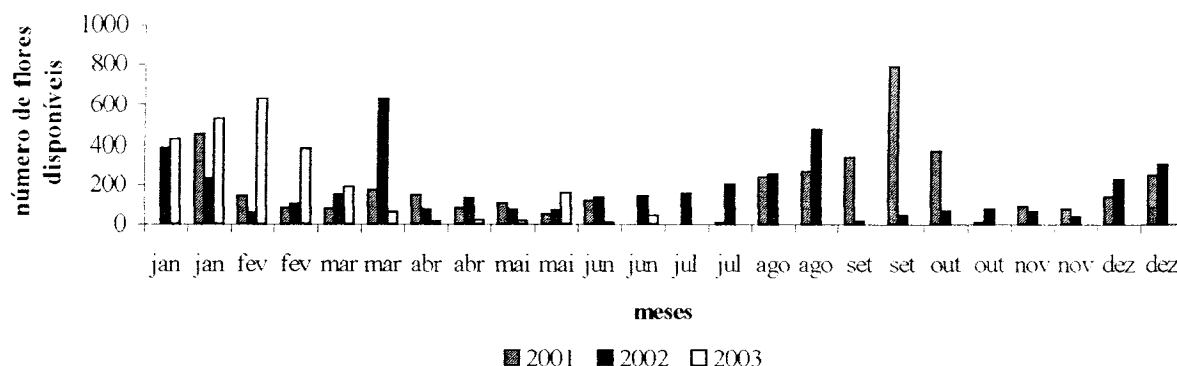


Figura 10. Número de flores disponíveis para beija-flores, amostradas quinzenalmente em ilha de mata de galeria inundável, na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG de janeiro de 2001 a junho 2003.

Sabendo-se que os beija-flores precisam de 6 a 10 kcal para suprir suas necessidades energéticas diárias (Carpenter 1983), foi feita uma estimativa da quantidade de calorias disponibilizada na área de estudo (Figura 11). A partir desses resultados foi constatado que o recurso disponível para os beija-flores em um hectare na área de estudo está quase sempre abaixo da quantidade necessária para a sobrevivência dos beija-flores.

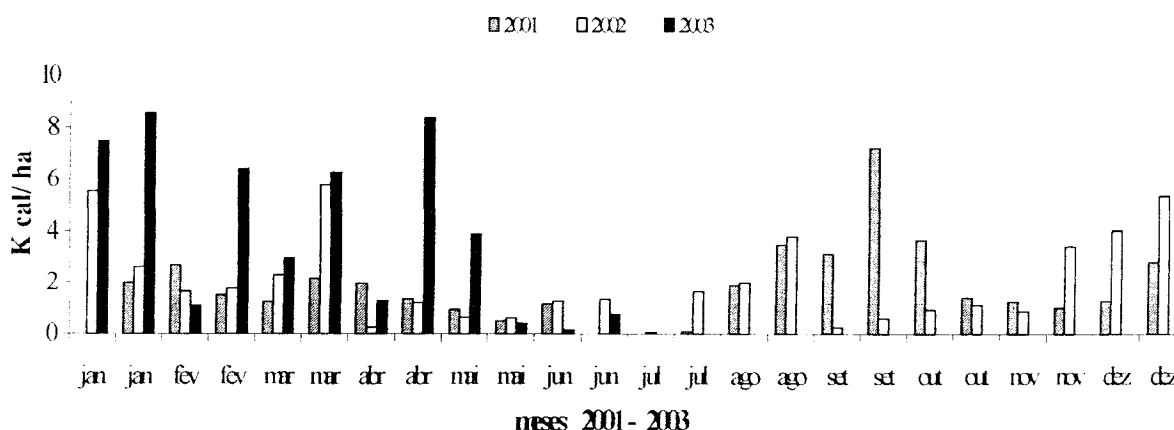


Figura-11. Estimativa da quantidade de calorias oferecidas por hectare em plantas utilizadas por beija-flores na mata de agosto de 2001 a agosto de 2002, na reserva do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG.

Em 2001 o valor máximo de kcal encontrado ocorreu na segunda quinzena de setembro (Figura 11) com um pico que alcançou uma quantidade suficiente para satisfazer um beija-flor (7,23 Kcal) devido ao grande número de flores de *Gaylussacia brasiliensis* disponíveis neste período; nos demais meses de 2001 a quantidade de energia disponível foi inferior ao total necessário para o seu consumo chegando ao limite mínimo de 0 Kcal por hectare devido a geadas.

Em 2002 nenhum dos meses alcançou a quantidade necessária (Figura 11) sendo encontrado os limites mínimo e máximo de 0,074 e 5,77 Kcal, respectivamente. Em 2003, durante os meses de janeiro, fevereiro, março e abril foram registrados picos com a quantidade de energia necessária para um beija-flor com os limites mínimos de 0,149 kcal e máximo de 8,6 Kcal, em decorrência da floração de *Sinningia elatior*.

Oliveira (1998) também observou que em áreas de mata e campo sujo o máximo de energia acessível aos beija-flores em um hectare parece estar sempre inferior ao total necessário para os beija-flores.

Porém os dados registrados nesta estimativa refletem apenas o volume de néctar instantâneo, ou seja, somente dão idéia do néctar acumulado, e neste caso, pode estar sendo registrado apenas parte do que essas plantas oferecem e não o volume total real e ainda deve ser considerado que estas estimativas não são dados precisos. De acordo com Carpenter (1983) as plantas podem continuar a produzir néctar ao longo do dia e ainda fazer a reposição conforme este vai sendo removido (Galletto & Bernadello 1992 *apud* Oliveira 1998).

Essa área de mata pode não estar oferecendo recursos florais suficientes para manter os beija-flores o ano inteiro, porém pode estar servindo de refúgio ou como uma área complementar juntamente com outras espécies vegetais das outras fisionomias, como no caso do cerrado (sentido restrito) ou da própria vereda em si.

Na área de estudo, foi avistada em um dia de observação, uma espécie de beija-flor forrageando entre as duas fisionomias de mata e cerrado (sentido restrito), onde havia duas espécies diferentes florescendo simultaneamente, indicando a existência de mobilidade da fauna entre os diferentes tipos de fisionomias do cerrado como discutido anteriormente.

Estas comparações nos permitem inferir que os beija-flores podem permanecer na área e utilizarem os recursos existentes nas duas fisionomias. Assim, esses animais terão que percorrer grandes áreas para conseguir a energia que necessitam e dessa forma contribuir para o sucesso reprodutivo e variabilidade genética dessas espécies vegetais, e até mesmo influenciar na estrutura da comunidade (Heithaus 1974 *apud* Oliveira 1998).

Não foi possível constatar se existe um padrão na oferta de recurso se repetindo de um ano para o outro, mas foi possível observar que interferências como geada e queimadas podem mudar completamente este padrão. Buzato (1995) cita que o efeito de fatores climáticos adversos como as geadas podem causar escassez de recursos para beija-flores.

3.4. Espécies de beija-flores

Foram registradas no local de estudo, seis espécies de beija-flores. *Amazilia fimbriata* (Trochilinae) (Figuras 12, A e B) foi o mais freqüente com 86 registros. *Clorostilhon aureoventris* (Trochilinae) foi o segundo beija flor mais freqüente durante o ano (34 registros).

Phaethornis pretrei (Phaethorninae) (Figura 12 C) foi registrado 37 vezes, durante a estação chuvosa (dezembro e janeiro) coincidindo com a abertura das primeiras flores de *Costus spiralis*, que é por ele visitada.

Eupetomena macroura (Trochilinae) (31 registros) o qual foi avistado somente nos meses que a oferta de recurso era maior.

Foi observada a presença da espécie *Colibri serrirostris* (Figura 12 D) durante todo ano no dossel da mata, e uma única vez em *Costus spiralis*. Porém este foi observado vasculhando as inflorescências de *Psychotria poeppigiana* em épocas que ainda não tinham flores, mas somente as brácteas vermelhas chamativas. Foi observado também visitando flores de *Gaylussacia brasiliensis* em períodos anteriores ao presente estudo.

A espécie *Hylocharis chrysura* foi avistada em apenas um dia visitando duas espécies diferentes (*Gaylussacia brasiliensis* e *Sinningia elatior*) e é provável que visite mais plantas em outros horários do dia nos quais não foram feitas observações mais frequentes, sendo que o horário das observações restrito ao período da manhã é outro fator relevante que restringiu a análise que deve ser considerado aqui. As espécies vegetais visitadas para cada espécie de beija-flor e a frequência encontram-se na Tabela 2.

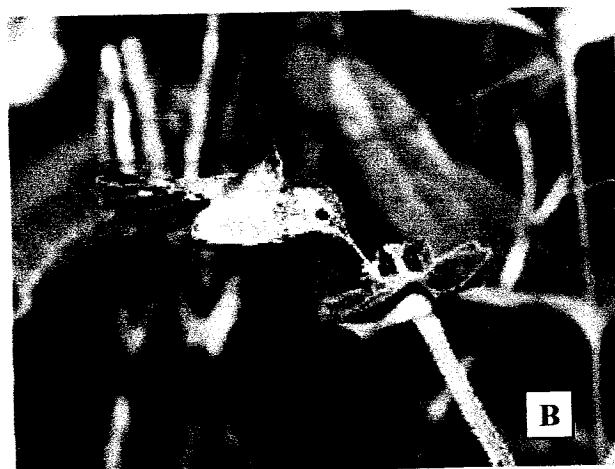


Figura 12. *Amazilia fimbriata* em flores de *Gaylussacia brasiliensis* (A) e *Psychotria poeppigiana* (B). *Phaethornis pretrei* em *Costus spiralis* (C) e *Colibri serrirostres* em *Costus spiralis* (D). (Fotos Christiano Peres Coelho)

Tabela 2. Número de visitas em espécies vegetais de uma área de mata na reserva vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU); Uberlândia/MG, (número de avistamentos seguido pelo número de flores visitadas, entre parênteses).

Espécies de plantas	Beija - Flores ¹						Tempo Observ.*
	<i>Am. fim</i>	<i>Ch. aur.</i>	<i>Eu Mac.</i>	<i>Ph. pre.</i>	<i>Hi. chr.</i>	<i>Co. ser.</i>	
<i>Psychotria poeppigiana</i>	54 (442)	1(24)	-	1(4)	-	-	22h 45min
<i>Gaylussacia brasiliensis</i>	20 (193)	32 (393)	-	2 (6)	4(20)	X	27h 46min
<i>Costus spiralis</i>	2(2)**	1(1)**	3 (15)	32 (207)	-	X	36h16min
<i>Sinningia elatior</i>	10 (104)	-	28 (223)	2 (3)	1 (6)	-	12h
<i>Leucothoe cf chapadensis</i>	-	-	-	-	-	-	5h 20min
<i>Aechmea bromeliifolia</i>	-	-	-	-	-	-	3h
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	-	1 (53)	-	-	-	-	4h
<i>Bilbergia portiana</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centropogon cornutus</i>	-	-	-	-	-	-	3h30min
<i>Irlbachia alata</i>	-	-	-	-	-	-	5h

*Tempo em que as visitas foram monitoradas e contabilizadas, **Pilhando néctar, ¹ Abreviatura das espécies de beija-flores: **Am. fim.**: *Amazilia fimbriata*; **Ch. aur.**: *Chlorostilbon aureoventris*; **Eu. mac.**: *Eupetomena macroura*; **Ph. pre.**: *Phaethornis pretrei*; **Hi. chr.**: *Hylocharis chrysura*; **Co. ser.**: *Colibri serrirostris*. X foram observadas visitas nas flores da espécie porém não foi feito registro. – não visitada no período observado.

Phaethornis pretrei e *Amazilia fimbriata* aparentemente foram as espécies de beija-flores mais importantes na comunidade estudada uma vez que visitam quatro espécies vegetais diferentes (Tabela 2).

Phaethornis pretrei visita outras plantas de cerrado sendo especialmente importantes no subosque ou no dossel de mata (Oliveira 1998). Esta espécie foi registrada em inúmeros outros trabalhos visitando flores de *Ferdinandusa speciosa* (Rubiaceae) (Castro & Oliveira 2001), duas espécies de *Hippeastrum* (Amaryllidaceae) (Piratelli 1997), *Canistrum auranticum* (Bromeliaceae) (Siqueira Filho & Machado 2001) e *Mutisia coccinea* (Asteraceae) (Sazima & Machado 1983). *Phaethornis pretrei* consegue explorar fontes de néctar de acesso mais difícil para outros beija-flores por possuir bico longo e ligeiramente curvo (Piratelli 1997).

Na área de estudo este beija-flor apresentou baixa frequência de visitação nas flores de espécies com menor oferta de néctar demonstrando que prefere visitar espécies com maior oferta de recursos. Muitos autores têm sugerido que esta espécie apresenta o comportamento trapline (linha de captura) fazendo rondas de alto ganho energético (Sazima 1981, Buzato 1995, Oliveira 1998, Castro & Oliveira 2001).

Chlorostilbon aureoventris é uma das espécies mais comuns no Leste do Brasil (Sick 1997), citado como visitante aleatório e ocasional de flores de *Hippeastrum atibaya* (Piratelli 1997). Também visita outras espécies como *Ferdinandusa speciosa* (Rubiaceae) (Castro & Oliveira 2001), *Canistrum auranticum* (Bromeliaceae) (Siqueira Filho & Machado 2001), *Coussarea hydrangeifolia* (Rubiaceae), *Bauhinia unguolata* (Caesalpinaceae), *Inga affinis* (Mimosoidae) e *Vochysia tucanorum* (Vochysiaceae) (Oliveira 1998).

Amazilia fimbriata é uma espécie que ocorre em todo o Brasil (Sick 1997) e se tem registros deste beija-flor visitando *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae) (Sazima *et al.*

1993), *Helicteres sacarolha* (Sterculiaceae) e *Stachytarpheta gesnerioides* (Verbenaceae) (Oliveira 1998).

Hylocharis cysura é uma espécie pouco citada na literatura e de acordo com Sick (1997) habita matas, cerrado e capoeira sendo visto frequentemente nas copas de árvores.

Eupetomena macroura é um dos maiores troquilídeos e territorialista (Sick 1997). É citado visitando *Mutisia coccinia* (Asteraceae) (Sazima & Machado 1983), *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae) (Sazima *et al.* 1993); *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae) expulsando outras espécies que tentam visitar a mesma planta que ele (Gobatto-Rodrigues & Stort 1992).

Colibri serrirostris é mais comum em paisagens abertas (Sick 1997) e, existem registros desta espécie visitando flores de *Mutisia coccinia* (Asteraceae) (Sazima & Machado 1983), e oito espécies vegetais de campos sujo e três espécies de mata sendo estas espécies de dossel (Oliveira 1998).

4. CONCLUSÃO

Com esse trabalho, foi possível demonstrar a importância desta comunidade vegetal como fonte de recursos do tipo néctar para os beija-flores;

Foi reforçada a informação de que no Cerrado o recurso se dá em mosaico, onde diferentes fisionomias como as matas, veredas e cerrado sentido restrito, podem se complementar para manter os polinizadores na área ao longo do ano. A distribuição do recurso em forma de mosaico separada no tempo e no espaço, provoca a mobilidade dos animais que deles dependem de um ambiente para outro. Este deslocamento é necessário, uma vez que a fisionomia de mata sozinha não produz energia suficiente para manter os beija-flores na área. A falta de recurso em uma fisionomia e a distribuição do mesmo, faz com que os beija-flores precisem percorrer grandes áreas em busca de néctar para suprirem suas necessidades energéticas.

Este fato torna a conservação de áreas abertas e fechadas igualmente prioritária. O conhecimento desse tipo de interação é útil para projetos futuros, visando a conservação, uma vez que demonstra a necessidade de se manter um conjunto de espécies vegetais para que essas aves tenham condições de sobrevivência e de permanência na área de Cerrado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, M.A. 1997. A utilidade e importância das aves. Pp. 99-103. In: **A. Vida das Aves**. Belo Horizonte: Fundação Acangaú. 160p.
- Amaral, A.F. 2002. **Alterações decorrentes da queima e corte na vegetação natural de uma vereda, em Uberlândia-MG**. Dissertação De Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.
- Appolinário, V.C.R. 1995. **Levantamento Fitossociológico das Espécies arbóreas de Cerrado (sentido restrito) do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia-MG**. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.
- Araujo, A. C.; Fischer, E.A & Sazima, M. 1994. Floração seqüencial e polinização de três espécies de *Vriesia* (Bromeliaceae) na região de Juréia, Sudeste do Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, 17 (2):113-118.
- Araujo, A. C. 2001. **Flora, Fenologia de Floração e Polinização em Capões do Pantanal Sul Mato-Grossense**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Barbosa, A.A.A. 1997. **Biologia reprodutiva de uma comunidade de Campo sujo, Uberlândia, MG**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

- Bawa, K. S., Ashton, P. S., Primack, R. B., Terborgh, J., Nor, F. Ng. S M. & Hadley, M. 1989. Reproductive ecology of tropical forest plants. Research insights and Management Implications. **Biology International Special Issue 21**: 56p.
- Buzato, S.; Sazima, M. & Sazima, I. 1994. Pollination of three species of *Abutilon* (Malvaceae) intermediate between bat and hummingbird flower syndromes. **Flora 189**: 327-334.
- Buzato, S. 1995. **Estudo comparativo de flores polinizadas por beija-flores em três comunidades da Mata Atlântica no Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Buzato, S.; Sazima, M. & Sazima, I. 2000. Hummingbird- pollinated floras at three Atlantic forest sites. **Biotropica 32**(4b):824-841.
- Carpenter, F.L. 1983. Pollination energetics in avian communities: simple concepts and complex realities. Pp. 215-234. In: Jones, E.C. & Little, J.R. (eds.). **Handbook of Experimental Pollination Biology**. Van Wostrand. Scientifica and Academic Editions.
- Castro, C.C & Oliveira, P.E.A.M. 2001. Reproductive biology of the protandrous *Ferdinandusa speciosa* Pohl (Rubiaceae) in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica 24** (2): 167-172.

- Coelho, C. P. 2002. **Biologia reprodutiva e polinização de duas Rubiaceae arbustivas do sub-bosque de mata de galeria em Uberlândia-MG**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.
- Dafni, A. 1992. **Pollination Ecology: A Practical Approach**. Oxford University Press. New York. 247p.
- Faegri, K. & Pijl, L. Van der. 1980. **The Principles of Pollination Ecology**. Pergamon Press. Oxford.
- Feinsinger, P. 1983. Coevolution and Pollination. In: **Futuyma, D.J. & Slatkin, M. (eds). Coevolution**. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts. p.282-310.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. **Técnicas de coleta, preservação e herbarização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica/ Secretaria do Meio Ambiente. 62p.
- Freitas, I. & Sazima, M. 2001. Nectar features in *Esterhazia macrodonta*, a hummingbird-pollinated Scrophulariaceae in Southeastern Brasil. **Journal of Plant Research** **114**:187-191.
- Franceschinelli, E.V. & Bawa, K.S. 2000. The effect of ecological factors on the mating system of a South American shrub species (*Helicteres brevispira*). **Heredity** **84**: 116-123.
- Galeto, L. & Bernadelo, L. 1992. Nectar secretion pattern and removal effects in six argentinean Pitcairnioideae (Bromeliaceae). **Botanica Acta** **105**: 292-299.

- Gobatto-Rodrigues, A. A. & Stort, M.N.S. 1992. Biologia floral e reprodução de *Pyrostegia venusta* (Ker-Gaw) Miers (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 15 (1): 37-41.
- Grantsau, R. 1989. **Os Beija-flores do Brasil**. Expressão e Cultura. Rio de Janeiro. 234p.
- Heithaus, E. R. 1974. The role of plant-pollinator interactions in determining community structure. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 6: 675-691.
- Kearns, C.A & Inouye, D.W. 1993. **Techniques for Polination Biologists**. Univesity Press of Colorado. Colorado. 583p.
- Koptur, S.; Haber, W.A.; Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1988. Phenological studies of shrub and treelet species in tropical cloud forest of Costa Rica. **Journal Tropical Ecology** 4:347-359.
- Lima, S.C.; Rosa, R. & Feltran-Filho, A. 1989. Mapeamento do uso do solo no município de Uberlândia - MG., através de imagens TM/LANDSAT. **Sociedade & Natureza** 1 (2): 127-145.
- Lopes, A.V. F. 2002. **Polinização por beija-flores em remanescentes da Mata Atlântica Pernambucana, Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Machado, I.C.S.; Sazima, I. & Sazima, M. 1998. Bat pollination of the terrestrial herb *Irlbachia alata* (Gentianaceae) in northeastern Brazil. **Plant Systematics and Evolution** 209: 231-237,
- Melazzo, A. F.O. 1996. **Plantas Ornitófilas e Beija-flores em Cerrado do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia-MG**. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.
- Morellato, L.P.C.; Leitão Filho, H.F.; Rodrigues, R.R. & Joly, C.A. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia** 50 (1): 149-162.
- Morellato, L. P. C. 1992. Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi. In: **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP/FAPESP. 321p.
- Navarro, I. 1999. Pollination ecology and effect of nectar removal in *Macleania bullata* (Ericaceae). **Biotropica** 31 (4): 618-625.
- Newstrom, L. E.; Frankie, G. W.; Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at la selva, Costa Rica. **Biotropica** 26 (2): 141-159.
- Oliveira, P. E. 1991. **The pollination and reproductive biology of a cerrado woody community in Brasil**. Ph.D Thesis. University of St. Andrews, Scotland, UK.

- Oliveira, P. E. 1994. Aspectos da reprodução de plantas do cerrado e conservação. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer (Brasília) 1**: 34-35.
- Oliveira, G.M. 1998. **Disponibilidade de recursos florais para beija-flores no cerrado de Uberlândia, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília.
- Ormond, W.T; Pinheiro, M.C.B.; Lima, H.A; Correia, M.C.R.; Pimenta, M.L. 1993. Estudo das recompensas florais das plantas da Restinga de Maricá – Itaipuaçu, RJ. I – Nectaríferas. **Boletim do Herbarium Bradeum 6** (21):179-195.
- Opler, P.A.; Frankie, W. & Baker, H. G. 1976. Rainfall as a factor in the release, timing, and sincronization of anthesis by tropical trees and shrubs. **Journal of Biogeograph 3**: 231-236.
- Piratelli, A. J. 1997. Comportamento alimentar de beija-flores em duas espécies de *Hippeastrum* herb. (Amaryllidaceae), Campinas, **Revista Brasileira de Biologia 57**(2): 261-273.
- Raven, P. H.; Evert, R.F & Eichhorn, S. E., 2001. **Biologia Vegetal**: Ed. Koogan, 906p. Capítulo 22: Evolução das Angiospermas Pp.497-531.
- Resende, I.L.M. 2003. **Florística, fenologia e biologia floral da comunidade de uma ilha de mata de galeria inundável em Uberlândia, MG**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia MG.

- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Pp 89-166. In: Sano, S.M. & Almeida, S.P. (Ed.s) **Cerrado: ambiente e flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF.
- Rojas, R. & Ribon, R. 1997. Guilda de aves em *Bowdichia virgilioides* (Fabaceae: Faboideae) em área de cerrado de Furnas, M.G. **Ararajuba** 5(2): 189-194.
- Rosa, R., Lima, S. C. & Assunção, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (M.G.). **Sociedade e Natureza** 3:91-108.
- Sazima, M. 1981. Polinização de duas espécies de Pavonia (Malvaceae) por beija-flores, na Serra do Cipó, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biologia** 41 (4): 733-737.
- Sazima, M. & Machado, I.C.S. 1983. Biologia floral de *Mutisia coccinia* St. Hil. (Asteraceae). **Revista Brasileira de Botânica** 6 (2): 103-108.
- Sazima, I., Buzato, S. & Sazima, M. 1992. O beija-flor *Phaethornis ruber* ao visitar flores: ajuste comportamental a disponibilidade do néctar. In **Anais de Etologia**, v.10, p.202.
- Sazima I., Buzato, S. & Sazima, M. 1993. The bizarre inflorescence of *Norantea brasiliensis* (Marcgraviaceae): Visits of Hovering and Perching Birds. **Botanica Acta** 106: 507-513.
- Sazima, I. & Sazima, M. 1995. Os beija-flores e as suas flores. In: Morellato, P. C. & Leitão Filho, H. F. (orgs.), **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana. Reserva de Santa Genebra**. Editora da Unicamp, pp. 60-63.

- Sick, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira, 912p. Beija-flores: Família Trochilidae, Pp.433-465.
- Simberloff, D. & Dayan, T. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. **Annual Review of Ecology and Systematics** 22: 115-143.
- Siqueira Filho, J. A. & Machado, I.C.S. 2001. Biologia reprodutiva de *Canistrum aurantiacum* E. Morren (Bromeliaceae) em remanescente da floresta atlântica, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 15 (3): 427-443.
- Stebbins, G.L. 1970. Adaptive radiation in angiosperms 1: Pollination mechanisms. **Annual Review of Ecology and Systematics** 1: 307-326.
- Stiles, F.G. 1995. Behavioral, ecological and morphological correlates of foraging for arthropods by the hummingbirds of a tropical wet forest. **Condor** 97: 853-878.
- Souza, D. 1998. **Todas as aves do Brasil**. Guia de campo para identificação. Ed. Dall, 239p.
- Vasconcelos, M.F. & Lombardi, J.A. 1999. Espécies vegetais visitadas por beija-flores durante o meio do verão no Parque Estadual da Pedra Azul, Espírito Santo. **Melopsittacus** 3 (1): 36-41.
- Walter, B.M.T. 1995. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal: florística e fitossociologia**. Brasília, DF. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília.

Anexo I

NORMAS GERAIS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA ACTA BOTANICA BRASILIICA

1. A Acta Botanica Brasiliica (Acta bot. bras.) publica em Português, Espanhol e Inglês, artigos originais, comunicações curtas e resumos de dissertações e teses em Botânica.
2. Os artigos devem ser concisos, em 4 vias, com até 30 laudas, sequencialmente numeradas, incluindo ilustrações e tabelas (usar letra Times New Roman, tamanho 12, espaço entre linhas 1,5; imprimir em papel tamanho carta, com todas as margens ajustadas em 1,5cm). A critério da Comissão Editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais longos poderão ser aceitos, sendo que o excedente será custeado pelo(s) autor(es).
3. Palavras em latim no título ou no texto, como por exemplo: *in vivo*, *in vitro*, *in loco*, *et al.*, devem estar em itálico.
4. O título deve ser escrito em caixa alta e centralizado.
5. Os nomes dos autores devem ser escritos em caixa alta e baixa, alinhados à direita, com números sobrescritos que indicarão, em rodapé, a filiação Institucional e/ou fonte financiadora do trabalho (bolsas, auxílios, etc.).
6. A estrutura do trabalho deve, sempre que possível, obedecer à seguinte sequência:
 - **RESUMO e ABSTRACT** (em caixa alta e negrito) - texto corrido, sem referências bibliográficas, em um único parágrafo e com ca. de 200 palavras. Deve ser precedido pelo título do artigo em Português, entre parênteses. Ao final do resumo, citar até cinco palavras-chave. A mesma regra se aplica ao Abstract em Inglês ou Espanhol.
 - **Introdução** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter uma visão clara e concisa de: a) conhecimentos atuais no campo específico do assunto tratado; b) problemas científicos que levaram o(s) autor(es) a desenvolver o trabalho; c) objetivos.
 - **Material e métodos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): deve conter descrições breves, suficientes à repetição do trabalho; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas.
 - **Resultados e discussão** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): podem ser acompanhados de tabelas e de figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas e pranchas), estritamente necessárias à compreensão do texto. Dependendo da estrutura do trabalho, resultados e discussão poderão ser apresentados em um mesmo item ou em itens separados.As figuras devem ser todas numeradas sequencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser sequencialmente numeradas, em arábico com numeração independente das figuras. Tanto as figuras como as tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas ao final do texto (originais e 3 cópias). Para garantir a boa qualidade de impressão, as figuras não devem ultrapassar duas vezes a área útil da revista que é de 15 x 21cm.
- As ilustrações devem ser apresentadas em tinta nanquim, sobre papel vegetal ou cartolina.
- As fotografias devem estar em papel brilhante e em branco e preto. Fotografias coloridas poderão ser aceitas a critério da Comissão Editorial e se o(s) autor(es) arcarem com os custos de impressão.
- As figuras e as tabelas devem ser referidas no texto em caixa alta e baixa, de forma abreviada e sem plural (Fig. e Tab.). Todas as figuras e tabelas apresentadas devem, obrigatoriamente, ter chamada no texto.
- As siglas e abreviaturas, quando utilizadas pela primeira vez, devem ser precedidas do seu significado por extenso. Ex.: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).
- Usar unidades de medida apenas de modo abreviado. Ex.: 11cm; 2,4µm.
- Escrever por extenso os números de um a dez (não os maiores); a menos que seja medida ou venha em combinação com

outros números. Ex.: quatro árvores: 6.0mm; 1.0-4.0µm; 125 exsicatas.

Em trabalhos taxonômicos o material botânico examinado deve ser selecionado de maneira a citarem-se apenas aqueles representativos do táxon em questão e na seguinte ordem: PAÍS. Estado: Município, data, fenologia, *coletor(es) n. do(s) coletor(es)* (sigla do herbário).

Ex.: BRASIL. São Paulo: Santo André, 03/XI/1997, fl. fr., Milanez 435 (SP).

No caso de mais de três coletores, citar o primeiro seguido de *et al.* Ex.: Silva *et al.*

(atentar para o que deve ser grafado em CAIXA ALTA, Caixa Alta e Baixa, caixa baixa, **negrito**, *itálico*).

Chaves de identificação devem ser, preferencialmente, indentadas. Nomes de autores de táxons não devem aparecer. Os táxons da chave, se tratados no texto, devem ser numerados seguindo a ordem alfabética. Ex.:

1. Plantas terrestres
2. Folhas orbiculares, mais de 10cm diâm 4. *S. orbicularis*
2. Folhas sagitadas, menos de 8cm compr. 6. *S. sagittalis*
1. Plantas aquáticas
3. Nervuras paralelas
4. Flores brancas 1. *S. albicans*
4. Flores roxas 5. *S. purpurea*
3. Nervuras furcadas
5. Frutos oblongos 2. *S. furcata*
5. Frutos esféricos 3. *S. nanuzae*

O tratamento taxonômico no texto deve reservar o itálico e negrito simultâneos apenas para os nomes de táxons válidos. Basiônimo e sinonímia aparecem apenas em itálico. Autores de nomes científicos devem ser citados de forma abreviada, de acordo com índice taxonômico do grupo em pauta (Brummit & Powell 1992 para Fanerógamas). Ex.:

1. *Sepulveda albicans* L., Sp. pl. 2: 25. 1753.

Pertencia albicans Sw., Fl. bras. 4: 37, t. 23, f. 5. 1870.

Cabralia zeleyensis Anisio, Hoehnea 33(2): 65. 1995.

Fig. 1-12.

Subdivisões dentro de Material e métodos ou de Resultados devem ser escritas em caixa alta e baixa, seguida de um traço e o texto segue a mesma linha. Ex.: Área de estudo - localiza-se ...

- Resultados e discussão deve incluir as conclusões.

- **Agradecimentos** (em caixa alta e baixa, negrito, deslocado para a esquerda): devem ser sucintos.

- **Referências bibliográficas**

- ao longo do texto: seguir esquema autor, data. Ex.:

Silva (1997), Silva & Santos (1997), Silva *et al.* (1997) ou Silva (1993; 1995), Santos (1995; 1997) ou (Silva 1975; Santos 1996; Oliveira 1997).

- ao final do artigo: em caixa alta e baixa, deslocado para a esquerda; seguir ordem alfabética e cronológica de autor(es); nomes dos periódicos e títulos de livros devem ser grafados por extenso e em negrito. Exemplos:

Santos, J. 1995. Estudos anatômicos em Juncaceae. Pp. 5-22. In: *Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica*.

Aracaju 1992. HUCITEC Ed. V. I. São Paulo.

Santos, J.; Silva, A. & Oliveira, B. 1995. Notas palinológicas. *Amaranthaceae*. *Hoehnea* 33(2): 38-45.

Silva, A. 1996. A família Urticaceae no Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Paraná, Londrina.

Silva, A. 1997. O gênero *Pipoca* L. no Brasil. *Acta Botanica Brasiliica* 2(1): 25-43.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F. C. Hoehne (Ed.). *Flora Brasiliica*. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, São Paulo.

Não serão aceitas como referências bibliográficas Resumos de Congressos. Citações de Dissertações e Teses devem ser evitadas.

Para maiores detalhes consulte os últimos fascículos da revista ou o "link" na internet www.botanica.org.br.