UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE /FACULDADE DE....
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *MATAYBA GUIANENSIS* Alblet (SAPINDACEAE) EM CERRADO DE UBERLÂNDIA, MG.

Elizangela de Oliveira Martins

Aprovado Pela Banca Examinadora Em 13/09/02 Nota 85

Ana Angélica Almeida Barbosa

Paulo Eugênio A. Oliveira

Glein Monteiro de Aráujo

Universidade Federal de Uberlândia
Profª Drª. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Uberlândia, 13 de setembro de 2002.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *MATAYBA GUIANENSIS* Alblet. (SAPINDACEAE) EM CERRADO DE UBERLÂNDIA, MG.

Elizangela de Oliveira Martins

Ana Angélica A. 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
Setembro- 2002

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *MATAYBA GUIANENSIS* AUBL.. (SAPINDACEAE) EM CERRADO DE UBERLÂNDIA, MG.

Elizangela de Oliveira Martins[1]
Ana Angélica A. Barbosa[2]

RESUMO-(Biologia reprodutiva de *Matayba guianensis* Aubl.. (Sapindaceae) em Cerrado de Uberlândia, MG).Aspéctos da fenologia, sistema sexual, reprodutivo, biologia floral e visitantes foram investigados. A fenologia foi acompanhada mensalmente em 20 indivíduos situados em um cerrado na reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (18°57' S e 48°12' W), de agosto de 2001 a agosto de 2002. A espécie apresentou propagação vegetativa e padrão de floração estendido de junho a dezembro. A frutificação ocorreu de novembro a março com liberação das sementes no final da mesma estação chuvosa. Apresentou polimorfismo floral, distinguindo-se três tipos: um pistilado com estames com anteras indeiscentes e dois estaminados, que diferem no tamanho do pistilo rudimentar. O mesmo indivíduo apresentou um, dois ou os três tipos florais ao mesmo tempo numa inflorescência. A espécie é monóica funcional, autocompatível e não agamospérmica. A formação de frutos foi maior nos testes de polinização cruzada e controle. A antese foi diurna e irregular. Todas as flores produziram néctar e só as estaminadas pólen. A espécie é entomófila e visitada por besouros, moscas, abelhas e vespas. Pequenas mariposas também visitaram as flores mas foram pilhadoras.

Palavras-chave:- ***Matayba*, cerrado, biologia reprodutiva, monoicia, dicogamia**

1 Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Graduanda Curso Ciências Biológicas
2 Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Cx Postal 593, , CEP 38400-902, Uberlândia/MG, Brasil
E-mail angelica@ufu.br

ABSTRACT- (Reproductive biology of *Matayba guianensis* Aubl.. (Sapindaceae) in Cerrado vegetation of Uberlândia, MG).We investiged the phenological aspects, sexual and reproductive system, visitors and also the floral biology of M.G. in tropical savannas. The phenology was monthly estimated on a sample of 20 tagged individuals at the natural Reserve of Clube Caça e Pesca Itororó(18°57 S e 48° 12 W) between August 2001 and August 2002. The species has vegetative reproduction and a long flowering season (June up to December). Frutification occurs between November and March with the ornitochorical seeds axposed at the end of rainy season. We identified a floral polimorphism showing three distinct patterns: one pistillate flowers with stamens and the anthers do not dehisce, and two staminate flowers that presents size difference in the pistil.(an unique or a same or an individual) can shows one, two or three of the floral types simultaneously on the same inflorescence. The species is functionally monoecious, self-compatible and not apomictic. Fruit set was higher in crossed and controlled pollination tests. Anthesis is diurnal and disrupted. All flowers produce nectar but pollen occurs only on the staminate ones. The species is enthomophilous and the visitors are several species of beetles, flies, bees and wasps. Little moths also visited flowers but they aren't pollinators.

Key words: *Matayba*, cerrado, reproductive biology , monoecy, dichogamy

INTRODUÇÃO

Aspectos relevantes influenciam a estrutura e a dinâmica e das populações vegetais e dentre estes destacam-se a biologia reprodutiva e a fenologia, porém existem muitas lacunas nestas informações sobre as espécies de cerrado, dificultando o seu entendimento. (Hay 2002).

Estudos sobre biologia reprodutiva são fundamentais para o entendimento da ecologia de populações e para o manejo e conservação de espécies (Bullock 1985; Bawa & Krugman 1991) contribuindo substancialmente para o entendimento das interações entre as diversas populações de plantas e animais bem como no seu processo evolutivo e adaptativo (Bawa 1990).

Embora os estudos de biologia reprodutiva com plantas de cerrado sejam mais comuns ao nível genérico ou específico poucos destes estudos têm incluído membros da família Sapindaceae (Joly & Felippe 1980; Lenza & Ferreira 2000). Existem estudos em outras regiões com a espécie *Paullinia cupana* (guaraná) envolvendo mecanismos de floração e frutificação (Gondim 1984).

A carência de estudos na família se estende para outros ambientes destacando-se o trabalho de Bawa (1977) com a espécie *Cupania guatemalensis* em floresta tropical e *Serjania erecta* em cerrado (Lenza & Oliveira 2000).

O gênero *Matayba* Aublet pertence à subtribo *Cupaniae* e à seção *Eumatayba da família Sapindaceae* (Radlkofer 1900). O gênero está representado por cerca de 40 espécies que são árvores ou arbustos distribuídos nas regiões quentes da América (Reitz 1980; Guarin Neto 1994). No bioma cerrado foram registradas seis espécies do gênero (Mendonça et *al.* 1998).

Matayba guianensis é uma das espécies amplamente distribuída na vegetação de cerrado e que apresenta forte variação fenotípica, estando adaptada a diferentes ambientes (Guarim Neto 1994). É também uma das mais abundantes em ambientes florestais da região (Silva Júnior *et al.* 2001; Arantes 2002), apesar disso não existe nenhum estudo sobre sua biologia reprodutiva.

Borges (2000) incluiu-a em seu estudo em cerrado no Estado de Mato Grosso, mas apenas um indivíduo floresceu durante seu período de estudo e muitas informações sobre a biologia reprodutiva da espécie não foram conclusivas. Esta autora considerou a espécie como trióica, mas sem evidências de campo. Considerando a representatividade da espécie em comunidades vegetais de cerrados e floresta da região pretendeu-se neste trabalho contribuir com informações sobre sua fenologia e outros aspectos da biologia reprodutiva, que são conhecimentos básicos essenciais para a ecologia de populações visando programas de manejo e conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre agosto de 2001 a agosto de 2002 em área de cerrado (sentido restrito) na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, localizada no perímetro urbano, no município de Uberlândia.MG, (18°57' S e 48°12' W) a cerca de 8 km do centro cidade.

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Aw megatérmico com as estações seca e chuvosa bem definidas, podendo ocorrer altas temperaturas no verão (acima de 35°C) e geadas esporádicas no inverno. As médias anuais de precipitação e temperatura variam em torno de 1550 mm e 22°C, respectivamente (Rosa *et al.* 1991). A vegetação da reserva é constituída predominantemente pela fisionomia de cerrado (sentido restrito), ocorrendo também em vereda com algumas ilhas de mata.Os dados climatológicos para período de estudo foram obtidos no Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia MG (Fig.1).

Para detectar a presença de propagação vegetativa em um agrupamento de indivíduos da espécie estudada foram feitas escavações no solo ao lado das raízes.

O estudo fenológico foi feito mensalmente em 20 indivíduos marcados aleatoriamente em um trecho de cerrado ao lado da estrada principal, com 433m de extensão. Os indivíduos foram marcados de um lado e do outro da estrada, por ordem de aparição. Foram registradas as fenofases de botão e frutos (jovens, imaturos e maduros) e de folhas (brotamento, folhas jovens, folhas maduras e queda foliar) segundo método adaptado de (Fournier 1974) com a avaliação segundo a escala: 0=ausência da fenofase; 1=baixa intensidade; 2=alta intensidade. Para a fenofase de flor aberta foi utilizada outra escala para dar a idéia da intensidade da produção de flores abertas, onde cada fase corresponde a : 1=antes da floração; 2=< 25 % de flores abertas; 3=25 a 50%; 4=> 50%; 5 =<50%; 6= <10% ; 7= floração concluída.

Atinge porte arbóreo em áreas de mata e de cerradão onde alcança até 11m (Amorim *et al.* 2002). Na região de Uberlândia, é uma espécie com ampla distribuição sendo uma das espécies mais importantes em termos de valor de importância em um gradiente de cerradão para mata mesófila e mata galeria (Arantes 2002).

Matayba guianensis apresenta distribuição espacial em áreas de cerradão do tipo agrupada (Amorim *et al.* 2002). Este tipo de distribuição pode ser associado a sua capacidade de propagação vegetativa e ainda a falhas no mecanismo de dispersão. Embora as sementes sejam ariladas, conspícuas, que se encaixam na síndrome de dispersão ornitocórica (van der Pijl 1982), foi observado que muitas delas caem sob a planta-mãe e podem aí se estabelecer.

A sexualidade da planta foi definida após análise de flores de vários indivíduos(outubro de 2001) no campo e laboratório.

No estudo do sistema reprodutivo, foram realizados sete tipos de polinizações controladas: 1. apomixia (flores pistiladas foram ensacadas, sem receber pólen); 2. auto polinização espontânea (flores pistiladas e estaminadas na mesma inflorescência foram ensacadas sem nenhum tratamento adicional); 3. auto polinização manual ou geitonogamia (flores pistiladas receberam pólen oriundo de anteras da mesma flor rompidas com pinça); 4. polinização cruzada tipo 1 (cruzamentos entre indivíduos com flores dos tipos E e P); 5. polinização cruzada 2 (cruzamentos entre indivíduos com flores do tipo só E ou só P); 6. controle A (flores de indivíduos apenas com fase pistilada foram marcadas para avaliar eficiência da polinização natural); 7. controle B (entre indivíduos com flores P+E para avaliar eficiência da polinização natural).

Pistilos pré-polinizados foram coletados após 24, 48 e 72h e fixados em álcool 70%, para o estudo do desenvolvimento dos tubos polínicos, tendo sido usada técnica de Martin (1959).

Para os estudos de biologia floral foram realizadas observações de botões e flores, que incluíram: horário de antese, duração da flor, análise morfológica floral, receptividade estigmática, produção de odor, volume e concentração de néctar e viabilidade polínica (Kearns & Inouye 1993).

Foram realizadas 32 horas de observações *in loco*, durante cinco dias consecutivos em três turnos para investigar os visitantes das flores. Os visitantes foram capturados, asfixiados em acetato de etila e mantidos a seco para identificação e determinação do local de deposição de pólen no corpo.

Os materiais testemunhos estão depositados no Herbário da Universidade Federal de Uberlândia, *Herbarium Uberlandense* (número de registros HUFU 27929, 27930 e 27931, E. Martins).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BIOLOGIA FLORAL

As flores de todos os três tipos são pentâmeras, actinomorfas, dialipétalas, pilosas e branco-esverdeadas, em forma de taça e com presença de odor agradável. A pétala é pilosa e apresenta limbo bífido com escamas de indumento rufescente na base da lâmina (ou lígula, *sensu* Endress, 1994) fechando a entrada da câmara nectarífera. A diferença entre as flores de cada tipo morfológico reside no tamanho do perianto e do gineceu (Tab. 1). As flores são organizadas em panículas axilares.

O androceu das flores do tipo estaminado é composto por 8 estames férteis com anteras dorsifixas, rimosas e com filetes pilosos. Nas flores estaminadas o pistilo é rudimentar com estilete curto sem estigma evidente, subtipo E1(Fig. 5) ou estilete muito curto com estigma pouco evidente, subtipo E2 (Fig.6). A flor pistilada possui o mesmo número de estames, mas com filetes mais curtos anteras indeiscentes e pólen viável. O grão de pólen de cada tipo floral é idêntico no aspecto, forma, tamanho e divergem na quantidade, onde as estaminadas superam as pistiladas (flores hermafroditas funcionalmente pistiladas) (Tab. 1).

O gineceu apresenta ovário súpero com estilete longo, piloso, trilocular, bem desenvolvido apenas nas flores funcionalmente pistiladas. O ovário apresenta 3 lóculos com 1 óvulo por lóculo. Os frutos são capsulares com sementes negras e com arilo alvo.

Apesar das diferenças morfológicas existentes entre os tipos florais elas são bem similares à primeira vista. As diferenças são de difícil reconhecimento no campo, principalmente na fase de botão. .

A antese é irregular para todos os tipos florais, ocorrendo lentamente ao longo do dia. No botão em pré-antese o estilete e as anteras justapostas são visíveis e antes de completar a abertura as anteras se separam em decorrência do início do crescimento dos filetes, que se dá aos poucos de modo desigual ou simultâneo em todos os tipos florais.

Antes de completar a antese tanto as flores pistiladas quanto as estaminadas apresentam algumas particularidades. Nas pistiladas o estilete torna-se mais evidente e levemente recurvado para à esquerda e a partir desta fase é possível distinguir o seu tipo morfológico sendo que as anteras não abrem e os estames estão sempre abaixo do nível do estilete. Nas estaminadas os filetes vão se alongando pouco a pouco de forma desigual ou uniforme, começando a ocorrer a abertura das anteras, com deiscência rimosa lateral. As tecas podem abrir juntas ou separadas. Nesta fase o perianto ainda está se distendendo e só se completa após a exposição completa dos estames. A antese das flores estaminadas geralmente começa antes das pistiladas.

As flores estaminadas gastam de um a dois dias para completar a antese e as pistiladas de três a quatro dias; as estaminadas caem quatro ou cinco dias após a abertura e as pistiladas por volta de seis a sete dias, quando há queda das partes florais permanecendo apenas o ovário e o disco nectarífero, caso tenha havido fecundação. O estigma só é receptivo nas flores pistiladas, e sua receptividade se inicia após a expansão completa das partes florais apresentando aspecto úmido e brilhante. A receptividade cessa com a senescência do perianto e dos estames, quando o estigma adquire aspecto ressecado tornando-se marrom.

A maior longevidade das flores femininas em relação às masculinas foi também relatada para outras sapindáceas (Bawa 1977; Lenza & Ferreira 2000) e outras plantas, tem sido explicada como uma forma de aumentar o tempo de exposição da flor aos agentes polinizadores e, por conseguinte ao aumento do sucesso reprodutivo. A duração das flores de *M. guianensis* foi maior que a de *S. erecta*, mas em ambos os casos a flor pistilada apresenta maior longevidade, fato comum em plantas com este sistema sexual (Cruden 1988).

O néctar é produzido no disco nectarífero que fica localizado numa câmara protegida especialmente pela pétala com limbo provido de escama, recoberta de pêlos. Não foi possível sua quantificação nas flores estaminadas devido a produção mais reduzida, entretanto nas flores pistiladas a quantidade apesar de pequena foi mensurável, mas ainda assim a medição só foi possível acumulando-se o volume produzido em 10 flores, obtendo-se 2,34 µl e a concentração de equivalentes em sacarose foi de 0,4%.

Os recursos florais disponíveis são pólen e néctar nas flores estaminadas, apenas néctar nas pistiladas.A pouca produção de néctar em todos os tipos florais, a existência de estames com anteras indeiscentes sem pólen disponível para os visitantes, e as semelhanças em tamanho, forma, odor e cor sugerem que a flor pistilada esteja mimetizando a flor estaminada, que nesta espécie produz o principal recurso floral, o pólen. Esta situação foi muito semelhante àquela descrita para *Cupania guatemalensis* só que neste caso embora as flores pistiladas e estaminadas tenham um disco nectarífero, aparentemente não produzem néctar nem odor (Bawa 1977). As flores de *S. erecta* também produzem néctar e odor. A produção de néctar nas flores de *Matayba* foi um pouco maior nas flores pistiladas e ao mimetizarem as flores estaminadas, podem induzir o polinizador a intensificar suas visitas neste tipo floral o fato de ambas produzirem odor, não enfraquecendo o modelo Os recursos florais disponíveis são pólen e néctar nas flores estaminadas, e apenas néctar nas pistiladas.

Matayba guianensis Aubl. é um arbusto com altura variando entre 0,65 a 3,2m (X=1,44 ± 0,74; n=20), A espécie apresenta propagação vegetativa, Este tipo de situação foi registrado para *Magonia pubescens*, outra espécie da mesma família, que embora anemocórica, apresenta o que os autores chamaram de má dispersão, onde as sementes caem embaixo da árvore de origem, germinam e se estabelecem devido às condições de umidade sobre a camada de folhas,e associado com a reprodução vegetativa ocasiona a formação de agrupamentos (Joly & Felippe 1980).

FENOLOGIA

Esta espécie apresentou brotação quase contínua durante o período de estudo,(Fig.2) mas com produção mais intensa no final da estação relativamente seca (agosto) e início da chuvosa (outubro)(Fig. 1). A produção de folhas jovens foi concentrada de agosto a novembro acompanhada de queda foliar, intensificada no mês de julho, mas sem apresentar caducifolia total (Fig. 2). Nos meses de dezembro de 2001 a julho de 2002 todos os indivíduos apresentavam folhas maduras com padrão brevidecíduo (Sarmiento & Monasterio 1983). Esta estratégia tem sido registrada para outras espécies lenhosas de cerrado (Oliveira 1998).

A espécie floresceu por pouco mais que cinco meses (5,3 meses) iniciando na metade da estação seca (junho) e se prolongando até dezembro (meio da estação chuvosa). Apresentou padrão de floração, regular, anual e do tipo estendido (Newstrom *et al.* 1994). Os picos dessas fenofases foram observados em novembro, e não houve sincronia dessas atividades entre os indivíduos amostrados nem na intensidade do fenômeno (Fig. 3b). As fenofases de botão (Fig. 3a) e de floração (3b) ocorreram simultaneamente com as demais fenofases vegetativas (brotação e queda foliar).

O período de frutificação se estendeu por quatro meses, de novembro a abril (estação chuvosa), correspondendo ao padrão intermediário (<5 meses, *sensu* Newstrom *et al.* 1994). O pico da produção de frutos jovens ocorreu em dezembro, o de frutos verdes em janeiro, e o de frutos maduros entre fevereiro e março ainda na estação chuvosa (Fig. 3c), mas próximo ao início da estação seca. Esta liberação de sementes concentrada neste período poderia dificultar o estabelecimento das plântulas. Entretanto, sementes desta espécie, testadas em solo de cerrado, germinaram rapidamente num tempo médio de 3,66 dias sob luz contínua (Santana & Ranal 2000). Este dado sugere que as sementes podem germinar e se estabelecer na mesma estação em que é dispersa. Este fato confirma a observação de Oliveira (1998) de que em geral sementes de plantas liberadas na estação seca parecem ter germinação rápida.

As fenofases reprodutivas ocorreram no mesmo período (meses de agosto a dezembro) nos estados de Goiás e Tocantins (Guarin Neto 1994), em MT floresceu em novembro (Borges 2000) e em Santa Catarina a antese foi coincidente de outubro a dezembro (Reitz 1980). Foi constatado que o período da floração em MG não é tão rígido e pode ser antecipado em alguns indivíduos da população para o mês de junho, como ocorreu em 2002.

O comportamento fenológico de *Matayba guianensis* parece assim não estar limitado pela sazonalidade climática existente no cerrado confirmando o que tem sido observado para a maioria das espécies lenhosas , onde esta seria mais determinante na fase de estabelecimento (Oliveira 1998).

Como na primeira estação de florescimento não foi possível definir o sistema sexual da espécie não foi levado em conta nesse estudo o comportamento fenológico dos indivíduos estaminados e pistilados. Entretanto, ao confirmar este dado foi possível observar que há maior incidência de flores estaminadas em relação as pistiladas e que estas abrem suas flores antes das pistiladas na mesma planta (Tab.1), chegando a faltar flores femininas na população em determinados períodos.

Este fenômeno foi observado e quantificado por Bawa (1977) para *Cupania guatemalensis*, outra espécie da família sapindácea que apresenta alternância de floração com as estaminadas florescendo primeiro seguidas por uma fase pistilada e uma segunda fase estaminada. Em *Serjania erecta* foi registrado o mesmo padrão (Lenza & Ferreira 2000). É possível que isto também se aplique a *Matayba guianensis* e em outros membros da família. Esta estratégia traz implicações para o comportamento dos polinizadores e para o nível de cruzamento externo, que tende a ser maximizado com este tipo de padrão fenológico (Bawa 1977; Cruden 1988).

SEXUALIDADE FLORAL

A espécie apresenta polimorfismo floral com três tipos de flores: o primeiro morfologicamente hermafrodita, onde o estilete é desenvolvido com área estigmática evidente, e funcional (teste positivo com H2O2), o ovário é desenvolvido contendo óvulos funcionais; nesta flor os estames possuem os filetes ligeiramente menores, aparentemente normais e com tamanhos diferentes, mas as anteras são indeiscentes com grãos de pólen aparentemente viáveis (citoplasma apresentou reação positiva quando corado com carmin acético 3%). Este primeiro tipo de flor, é morfologicamente hermafrodita, sendo considerado como funcionalmente feminino e será a partir daqui chamada de flor pistilada (Fig. 4).O segundo e terceiro tipos incluem flores morfológica e funcionalmente estaminadas distinguindo-se dois subtipos, que apresentam características em comum como presença de grão de pólen viável, ovário reduzido com óvulos rudimentares, estigma não funcional (sem reação com H_2O_2 e ausência de umidade), mas diferem em relação ao estilete que pode ser curto sem estigma evidente subtipo E1 (Fig.5) ou muito curto com estigma pouco evidente subtipo E2(Fig6).

Um mesmo indivíduo de *Matayba guianensis* pode apresentar um, dois ou os três tipos florais descritos sendo, portanto, considerada como uma espécie morfologica e funcionalmente monóica, com tendência para dioicia temporal. A existência de polimorfismo floral nesta família é comum (Bawa 1977; Guarim Neto 1994; Lenza & Ferreira 2000), sendo que um padrão bem similar a este foi registrado para *Cupania guatemalensis* sendo esta espécie classificada como morfologicamente monóica, mas funcionalmente dióica, devido ao fato das fases feminina e masculina não se sobreporem (Bawa 1977).

Serjania erecta foi considerada como dióica temporal (Lenza & Ferreira 2000) e em *M. guianensis* esta condição não está descartada mas deve ocorrer em menor grau, uma vez que a sobreposição na produção de flores nas fases pistiladas e estaminadas foi observada com freqüência, mas apesar disto isto não ter ocorrido para todo o período da floração. De qualquer modo, para a definição do sistema sexual predominante na espécie seriam necessários estudos mais detalhados em várias estações reprodutivas com a realização de censos mais freqüentes ao longo da floração.

O fato de flores pistiladas de *M. guianensis* apresentarem estames bem desenvolvidos com anteras não funcionais não é novo para a família uma vez que isto foi também registrado para *Cupania guatemalensis* (Bawa 1977) e para *Serjania erecta* (Lenza & Ferreira 2000; Bawa (1977) considerou que outros gêneros de Sapindaceae parecem ter esse mesmo tipo de sistema reprodutivo e que a situação seria comum nas espécies monóicas autocompatíveis dessa e de outras famílias (Cruden 1988). Apesar das semelhanças nas características florais já destacadas entre *M. guianensis* e aquelas duas outras espécies foram registradas algumas diferenças como por exemplo, a deiscência e ausência de grão de pólen na antera das flores pistiladas em *S. erecta* e ausência de néctar e odor em *C. guatemalensis*.

A presença de anteras não deiscentes em flores pistiladas tem confundido os autores ao determinar o sistema sexual de espécies do gênero *Cupania* (Bawa 1977); *Matayba guianensis* e *Serjania erecta* (Lenza & Ferreira 2000) mostraram uma variação deste modelo encontrado para *Cupania*, pois um mesmo indivíduo pode apresentar simultaneamente os vários tipos florais. No caso de *M. guianensis* a espécie foi considerada como trióica (Borges, 2000) e no caso de *S. erecta* os autores (op. cit) a consideraram como monóica funcional e dióica temporal. Em decorrência da possibilidade de indivíduos apresentarem flores funcionalmente pistiladas e estaminadas na mesma planta simultaneamente consideramos esta espécie como morfologicamente e funcionalmente monóica, com a possibilidade de ocorrer dioicia temporal.

A razão da presença de anteras nas flores pistiladas de *Matayba* pode ter a mesma explicação dada por Bawa (1977) em *Cupania guatemalensis*, onde sua principal função seria tornar as flores pistiladas semelhantes as estaminadas para atrair polinizadores por engano, uma vez que o recurso floral nesse caso, é apenas néctar. Ou pode também indicar que seu sistema sexual ainda está numa fase transitória para a evolução da unissexualidade. Em *Matayba* a situação é um pouco mais complexa uma vez que apenas as flores estaminada produzem pólen..

Dioicia temporal (fase feminina interposta entre duas masculinas) foi observada para *C. guatemalensis* (Bawa 1977) e para *S. erecta* (Lenza & Ferreira 2000) e é provável que esta ocorra também em *M. guianensis*, mas não foram efetuados censos tão freqüentes para saber a razão sexual e nível de sobreposição de cada tipo floral não foram quantificadas aqui com censo .

SISTEMA REPRODUTIVO

Matayba guianensis é uma espécie funcionalmente monóica autocompatível e não agamospérmica. O sucesso reprodutivo desta espécie foi relativamente baixo quando comparado *Serjania erecta*, que foi de 93%. O sucesso na obtenção de frutos resultantes do controle tipo B, onde haviam os três tipos florais no mesmo indivíduo, foi bem maior que o obtido em indivíduos que apresentavam apenas a fase pistilada, o que pode indicar a pouca eficiência na polinização, ou ao baixo movimento interplanta e a ainda a ocorrência de geitonogamia no controle B.

Os testes de apomixia não resultaram em frutos, indicando a necessidade de polinização. Os testes de autopolinização resultaram na produção de um único fruto sugerindo que o pólen das anteras indeiscentes de flores pistiladas apesar de ser viável numa proporção relativamente alta não resultou em sucesso frutificação (Tab.2).

A formação de frutos em flores pistiladas ensacadas com flores estaminadas, para testar a possibilidade de ocorrência de geitonogamia (11,86%) é intrigante, uma vez que não houve formação de frutos por apomixia. Isto sugere que o vento pode favorecer a deposição do pólen pulverulento no estigma das flores pistiladas na inflorescência com flores pistiladas e estaminadas. Embora não tenha sido testado pode haver a possibilidade de sua ação na polinização em alguma extensão, apesar da flor apresentar características que favorecem a ação de agentes bióticos, como por exemplo, produção de maior número de flores masculinas e maior longevidade das flores femininas (Bawa 1977).

O sucesso da polinização cruzada foi maior que o controle quando computados resultados dos dois tipos de polinização cruzada. Os testes indicaram presença de xenogamia facultativa em *M. guianensis*. Cruden (1988) considera que a variação temporal nas funções sexuais de espécies monóicas pode ser uma alternativa adaptativa para minimizar a autofertilização como no caso da espécie aqui analisada, que é auto-compatível.

Os testes de crescimento dos tubos polínicos resultantes de polinizações cruzadas indicaram que a germinação de pólen ocorre após 24h dos cruzamentos e alcançam o óvulo, após 48h.

Visitantes florais

Os visitantes florais observados foram bem variáveis e incluíram abelhas, vespas, moscas,mariposas e coleópteros (Tab.3). Estes visitantes foram observados em vários horários ao longo dia, pela manhã ou à tarde, mas as observações focais foram concentradas à tarde. A preferência pelo tipo floral não foi observada, mas aparentemente todos os tipos são visitados. Durante a noite foi registrada a presença de algumas espécies

de mariposa de tamanho pequeno e três espécies de besouro (*Chauliognathus fallax* e *Macrodactylus pumilio* e uma espécie não identificada).

Indivíduos do besouro *Chauliognathus fallax* foram muito freqüentes nas flores, tanto durante o dia quanto á noite utilizando a folhagem da planta e as inflorescências como locais de acasalamento. Esta espécie juntamente com *Macrodactylus pumilio* têm a possibilidade de polinizar as flores uma vez que ao visitá-las tocam os órgãos reprodutivos e apresentam o corpo contaminado por pólen especialmente na cabeça, tórax, pernas e partes bucais. Estes visitantes foram considerados como polinizadores juntamente com abelhas (Apidae, Halictidae e Megachilidae), vespas (Eumenidae, Scoliidae e Vespidae), moscas (Sarcophagidae, Syrphidae e Calliphoridae), (Tab. 3), que também apresentaram pólen no corpo em locais variados. As abelhas e vespas foram relativamente freqüentes nos horários observados em todos os tipos florais. mas observações mais detalhadas seriam necessárias para certificar a proporção de visitas em cada tipo floral As mariposas não contactaram os órgãos sexuais e não apresentaram pólen aderido ao corpo e foram consideradas pilhadoras.

Quanto ao sistema de polinização *Matayba guianensis* é entomófila, atraindo vários grupos de insetos que visitam as flores em busca de néctar (abelhas, moscas, vespas) ou pólen (besouro). Borges (2000) registrou em suas flores visitas de abelhas pequenas e vespas em área de cerrado no Pantanal Mato-grossense, mas não discute seu papel na polinização. Aparentemente os insetos visitam todos os tipos florais.

A eficiência de cada grupo de visitante na polinização não foi quantificada, mas abelhas, vespas e moscas apresentaram maior mobilidade interplanta que os besouros; esses foram mais freqüentes, porém permaneciam por mais tempo numa mesma planta, possibilitando o aumento na taxa de geitonogamia, uma vez que flores estaminadas e pistiladas podem ocorrer simultaneamente na mesma planta e/ou na mesma inflorescência e a espécie é autocompatível. Besouros, abelhas e vespas foram considerados polinizadores em potencial, mas a separação de cada grupo em categoria não foi feita aqui.

Bawa (1977) fez a quantificação das visitas de insetos nos diferentes tipos florais de *C. guatemalensis* e notou que a separação temporal existente na floração das fases feminina e masculina aumenta a chance de cruzamento externo. Este modelo não se aplica inteiramente a *Matayba* uma vez que nesta espécie há sobreposição na floração das fases estaminada e pistilada, havendo possibilidade de geitonogamia.

Tabela 2. Dados morfológicos das flores de *Matayba guianensis* em cerrado da Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó, em Uberlândia,MG.

Tipo floral	Perianto Altura x largura Mm X(dp)	Comprimento dos Estames* mm X(dp)	Comprimento do estilete mm X(dp)	No. de flores abertas por dia por inflorescência*** X(dp)	Viabilidade do pólen X(dp)
	n=30	n=5	n=5	n=50	n=10
P	Altura 1,53 (0,009) Largura 2,76 (0,032)	0,0120 (0,2)	0,212 (0,04)	12,28 (6,90) 4,74 (3,85)**	74,46 (21,20)
E1	Altura 1,47 (0,03) Largura 2,49 (0,036)	1,43 (0,1)	0,076 (0,01)	_	81,95 (18,67)
E2	Altura 1,720 (0,224) Largura 3,28 (0,004)	1,44 (0,2)	_	49,48 (34,72) 9,52 (9,27)**	84,87 (20,12)

P= flor hermafrodita funcionalmente pistilada; E1= flor estaminada com estilete curto e sem estigma evidente ; E2=flor estaminada com estilete muito curto e estigma pouco evidente *Inclui a antera; ** flores de indivíduos pistilados e estaminados; *** inflorescências medidas em 10 indivíduos; X (média), d.p (desvio padrão).

Tabela 1-Polinizações controladas efetuadas em *Matayba guianensis*, em cerrado da Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó,Uberlândia,MG.

Tratamento	Nº flores	Nº frutos	Sucesso Frutificação%
Polinização cruzada 1 (entre indivíduos com flores E+P)	51	11	21,57
Polinização cruzada 2 (entre indivíduos com flores só E ou só P)	30	5	16,66
Polinização cruzada (Total)	81	16	19,75
Auto polinização manual (flores P com flores no mesmo indivíduo)	42	1	2,38
Auto polinização espontânea (flores P e E na mesma inflorescência)	430	51	11,86
Apomixia (indivíduo só com flores P)	60	0	0
Controle A (indivíduo só com flores P)	3888	96	0,40
Controle B (indivíduo com flores P +E)	1312	389	29,65

P= flores pistiladas; E= flores estaminadas

Tabela 3. Visitantes observados nas flores de *Matayba guianensis* na Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó em Uberlândia MG.

	Grupos Visitantes
Apidae	
	Apis mellifera L.
	Paratetrapedia sp.
	Scaptotrigona depilis
	Meliponini (sp não identificada)
Halictidae	
	sp 1
Megachilidae	
	sp 2
Vespidae	
Eumenidae	sp 1
Scoliidae	sp 2
Vespidae	*Polistes subsericeus*
	sp2,sp3,sp4,sp5,sp6,sp7,sp8,sp9,sp10 e sp11
Diptera	
Calliphoridae	*Cochliomyia* sp(macho)
Sarcophagidae	sp 1 (macho e fêmea)
Syrphidae	sp 2 (macho)
Coleoptera	
Canthoridae	*Chauliognathus fallax*
Melolontinae	*Macrodactylus pumilio*
Lepidoptera	
	sp 1; sp 2; sp 3 ; sp4

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Eugênio pelas fotos e sugestões, Christian Westercamp pelas dicas à minha família pelo apoio, meu amor Márcio pela compreensão, Tia Eleuza Marta pelo apoio, Christiano P. Coelho pelas fotos e Francielle, Yelnnia e Mariana pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorim, E.H., Reis, N.S, Mendes, S.& Cardoso, G.L. 2002. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) em uma área de cerradão da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG. Livro de Resumos do 53° Congresso Nacional de Botânica, SBB, UFPe, p. 233.

Arantes, A. A .2002. **Florística, fitossociologia e fenologia do estrato herbáceo-arbustivo de um gradiente florestal no Triângulo Mineiro**. Tese de Doutorado.Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Bawa, K. S. 1977. The reproductive biology of *Cupania Guatemalensis* Aubl.. (Sapindaceae). **Evolution 31**: 52-63.

Bawa, K.S. & J.H. Krugman 1991. Reproductive biology and genetics of tropical trees in relation to conservation and management. Pp. 119-136. In: A. Gómez-Pompa, T.C. Whitmore & M. Hadley (Eds.). **Rain Forest Regeneration and Management**. Paris,: Unesco.

Bawa, K. S. 1990. Plant-polinizador interactions in tropical rain Forests. **Annual Review of Ecology and Systematics 21**: 399-422.

Borges H. B .N. 2000. **Biologia Reprodutiva e Conservação do estrato lenhoso numa comunidade do cerrado**. Campinas:Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas,Campinas.

Bullock, S. H. 1985. Breeding systems in the flora of a tropical deciduos forest in Mexico**. Biotropica 17**(4): 287-301.

Cruden, R. W 1988. Temporal dioecism: systematic breadth, associated traits and temporal patterns. **Botanical Gazette 149 (1)**: 1-15.

Endress, P. K. 1994**. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers**.511p.Ed. Cambridge University Press. of New York.

Fournier, L. A. 1974. Un metodo cuantitativo para la medición de características fenológicas en arboles. **Turrialba (IICA) 24** (4): 422-423.

Gondim, G. J. E. 1984. Alguns aspectos da biologia reprodutiva do guaranazeiro (*Paullinia cupana*.var. sorbilis Mat.) Duck. Sapindaceae. **Acta Amazônica 14**(12): 9-38.

Guarim Neto, G. 1994. Sapindaceae: **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins**. Goiânia. Ed. UFG. Vol.16, 61p.

Hay, J. D. 2002. Aspectos da fenologia de populações de plantas nativas no cerrado do Brasil. p153-157. In: E.L. Araújo *et.al* (Eds). **Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil.Sociedade Botânica do Brasil.** Recife, PE.

Joly, C. A & Felippe, G. M. 1980. Fenologia de *Magonia pubescens* St.Hil. **Ciência e Cultura 32**(7):936-941.

Kearns, C. A. & Inouye, D. W. 1993.**Tecniques for pollination biologists**. University Press of Colorado. 583p.

Lenza, E. & Ferreira, J. N. 2000. Biologia floral de *Serjania erecta* Raldk. (Sapindaceae): Um caso de dioicia temporal. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer 6**: 23-37.

Mendonça, R. C.; Felfili, J. M..; Walter, B.M.T.; Silva Júnior, M. C. ; Rezende, A.V.; Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E. 1998. Flora Vascular do Cerrado. Pp. 289-556. In: M. S. Sano & Almeida, S. P.(Eds). **Cerrado Ambiente e Flora**. Embrapa-CPAC. Planaltina, DF.

Newstrom, L. E., Frankie, G.W., Baker, H.G. & Colwell, R .K. 1994. Diversity of long-term Flowering Patterns. Pp.142-160.In L.A. Mc Dade, *et al.* (Eds),. **La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest.** Chicago, EUA.

Oliveira, P. E. 1998. Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies de Cerrado .Pp. 169-188. In: M. S. Sano & S.P. Almeida (Eds.).**Cerrado Ambiente e Flora.**Embrapa-CPAC .Planaltina, DF.

Radlkofer, L. 1900. Sapindaceae. In: C. F P. Martius & Eichler.A. G. **Flora Brasiliensis**. **13**(1): 598-632.

Reitz, R. 1980. **Flora Ilustrada Catarinense**: Sapindaceaes 1ª parte. R. Reitz (Ed). Itajaí, Santa Catarina.156p.

Rosa, R; Lima, S. C . C. & Assunção, W. L. 1991.Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza 3**: 91-108.

Santana, D.G. & Ranal, M.A. 2000. Análise Estatística na Germinação. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal (12):** 205-237.

Sarmiento, G. & Monastério, M. 1983. Life forms and phenology. Pp.79-108. In: F.Bouliére (ed). Tropical Savanas. Ecossystems of the World. Amsterdam.

Silva-Júnior, M. C.; Felfili, J. M.; Walter, P.E.N.; Rezende. A.V.; Morais, R .O. & Nóbrega, M. G. G. 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos.Pp.143-191. In: J.F Ribeiro.(ed). **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria**: EMBRAPA-CPAC. . Planaltina .DF.

Van der Pijl, L. 1982. Principles of dispersal in higher plants.161p.Springer-Verlag, Berlim.

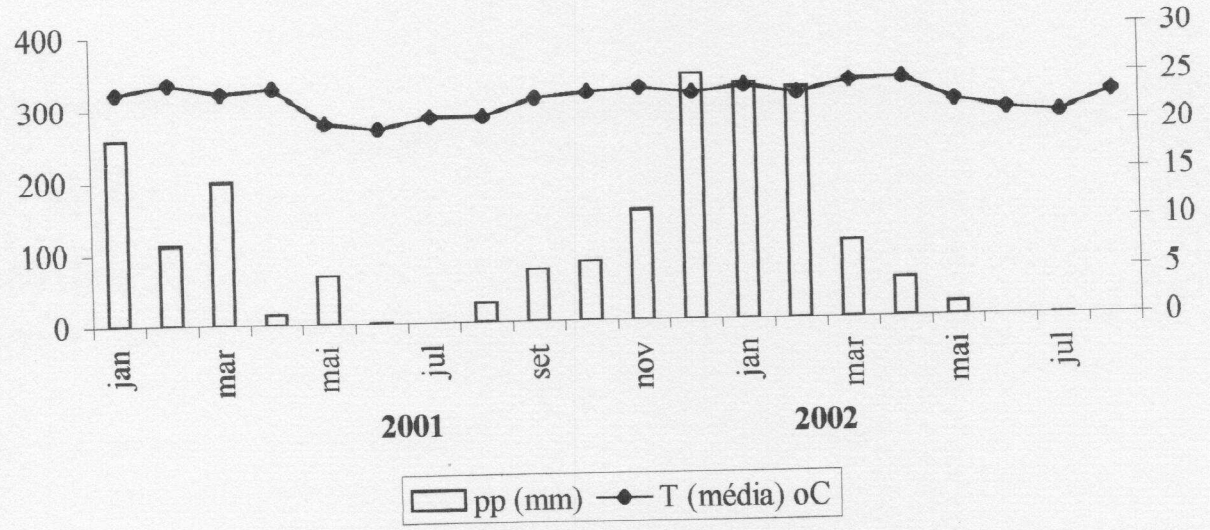


Figura 1- Precipitação pluviométrica e médias mensais de temperatura no período de estudo (Fonte: Laboratório de Climatologia e Rec. Hídricos da UFU, Estação Campus Santa Mônica, Uberlândia/MG)

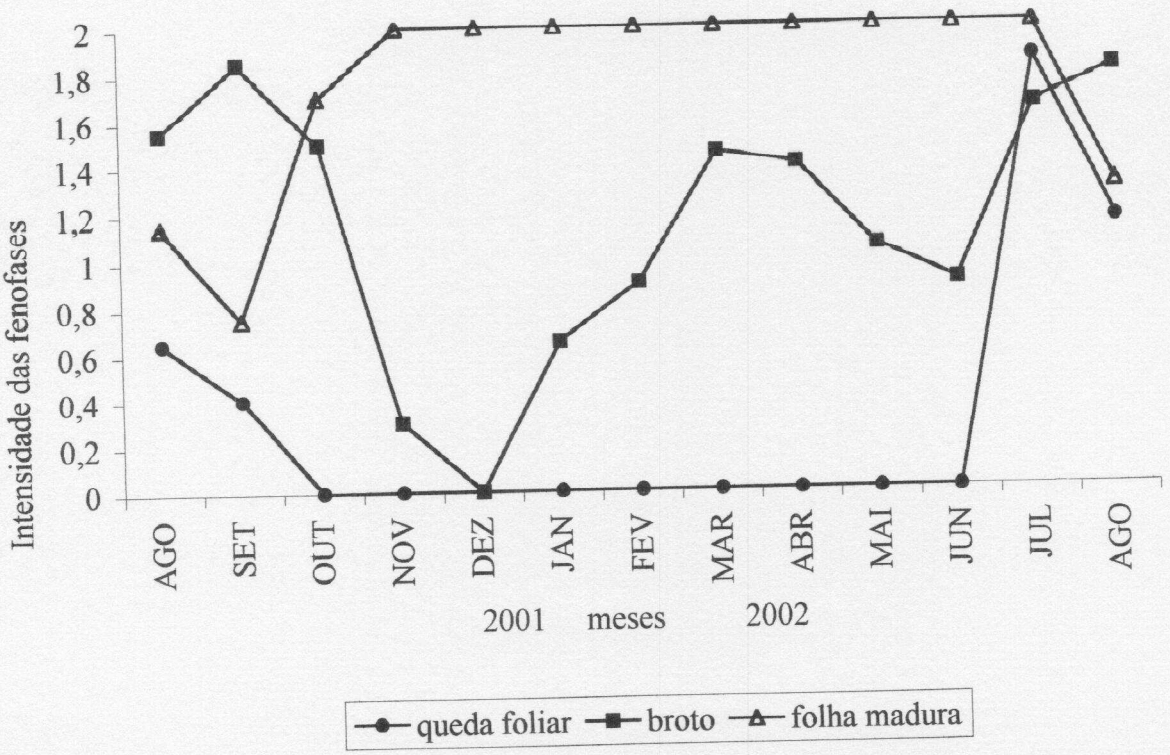
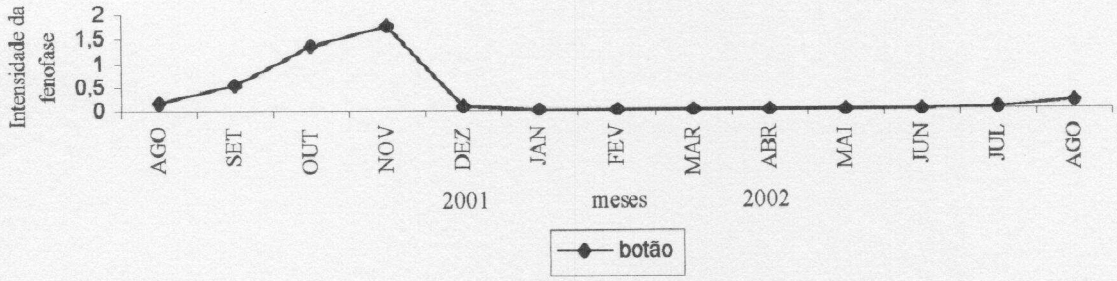
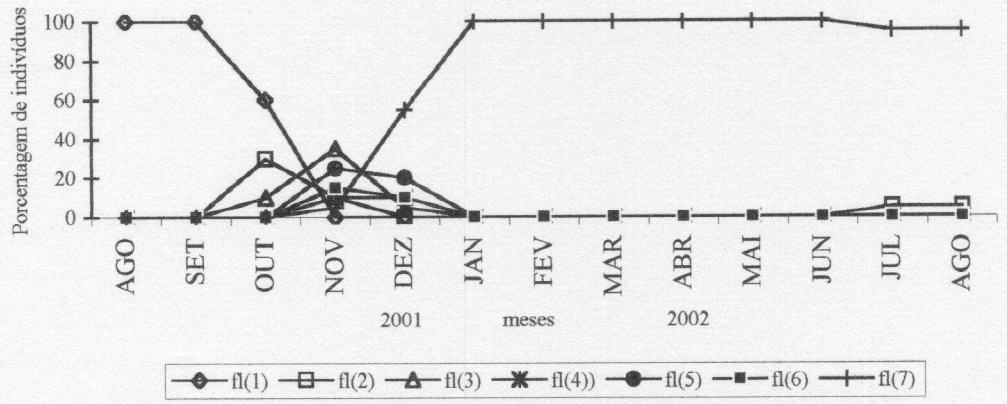


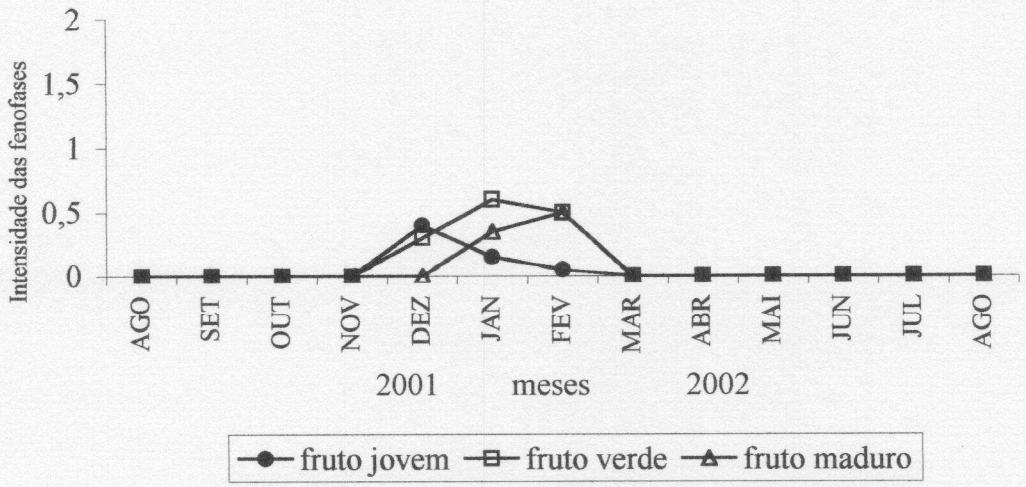
Figura 2. Comportamento fenológico de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) em cerrado de Uberlândia, MG. A) com a intensidade das fenofases (produção foliar, brotamento e caducifolia, onde: 0=ausência; 1=pouca intensidade; 2= muita intensidade).



A



B



C

Figura 3- Comportamento fenológico de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae) em cerrado de Uberlândia, MG. A) intensidade das fenofases de botão, onde 0=ausência; 1=pouca intensidade; 2= muita intensidade; B) intensidade da produção de flores abertas, onde cada fase corresponde a : 1=antes da floração; 2=< 25 % de flores abertas; 3=25 a 50%; 4=> 50%; 5 =<50%; 6= <10% ; 7= floração concluída; C) intensidade de produção de frutos (jovens, verdes e maduros, onde 0=ausência; 1=pouca intensidade; 2= muita intensidade).

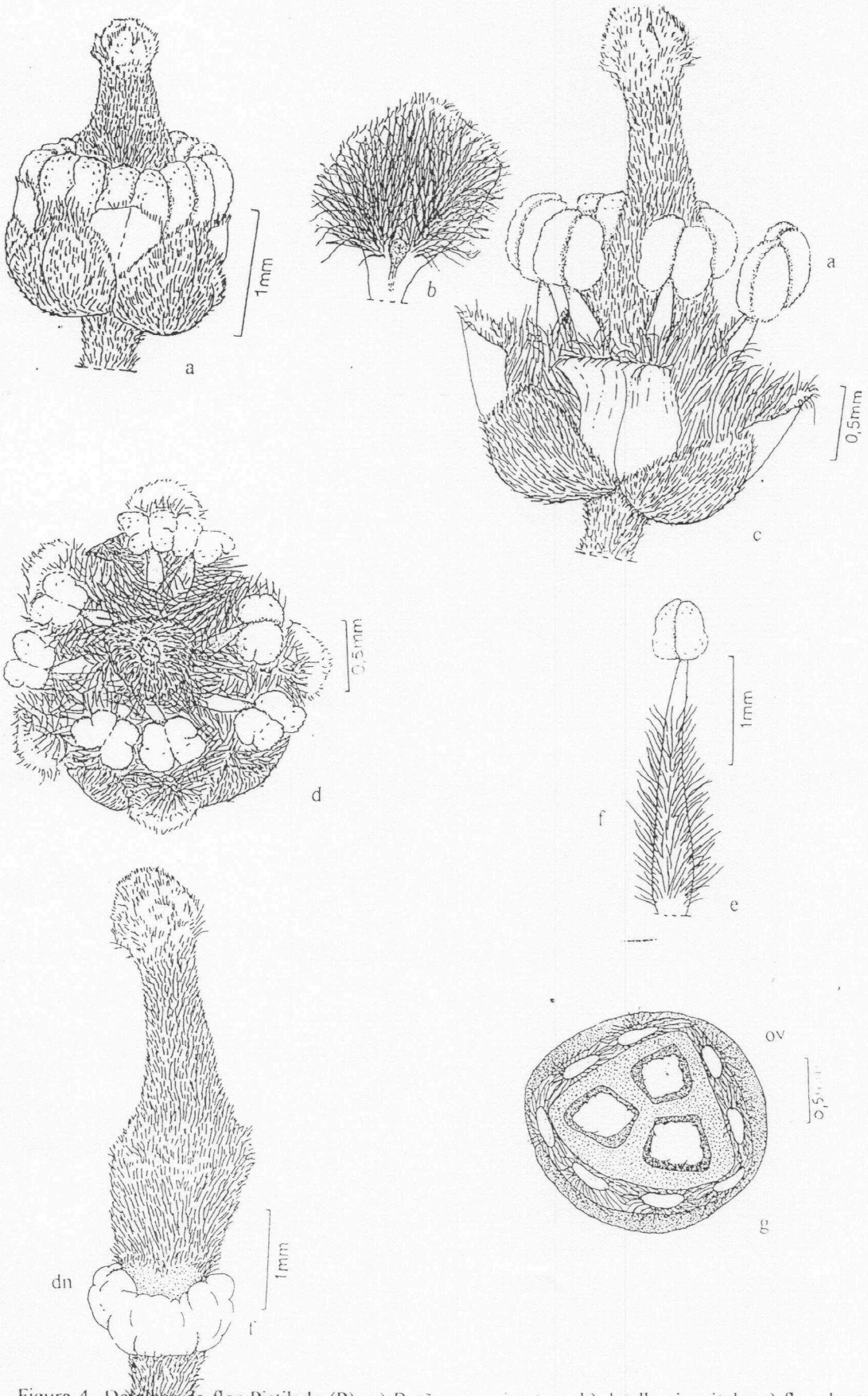


Figura 4- Detalhes da flor Pistilada (P)- a) Botão em pré-antese; b) detalhe da pétala; c) flor aberta d) flor aberta vista frontal das peças florais com pêlos fechando a entrada do disco nectarífero; e) estame com antera indeiscente (dn); f) pistilo recurvado para a esquerda , notar disco nectarífero; g) corte transversal do ovário trilocular com óvulos desenvolvidos

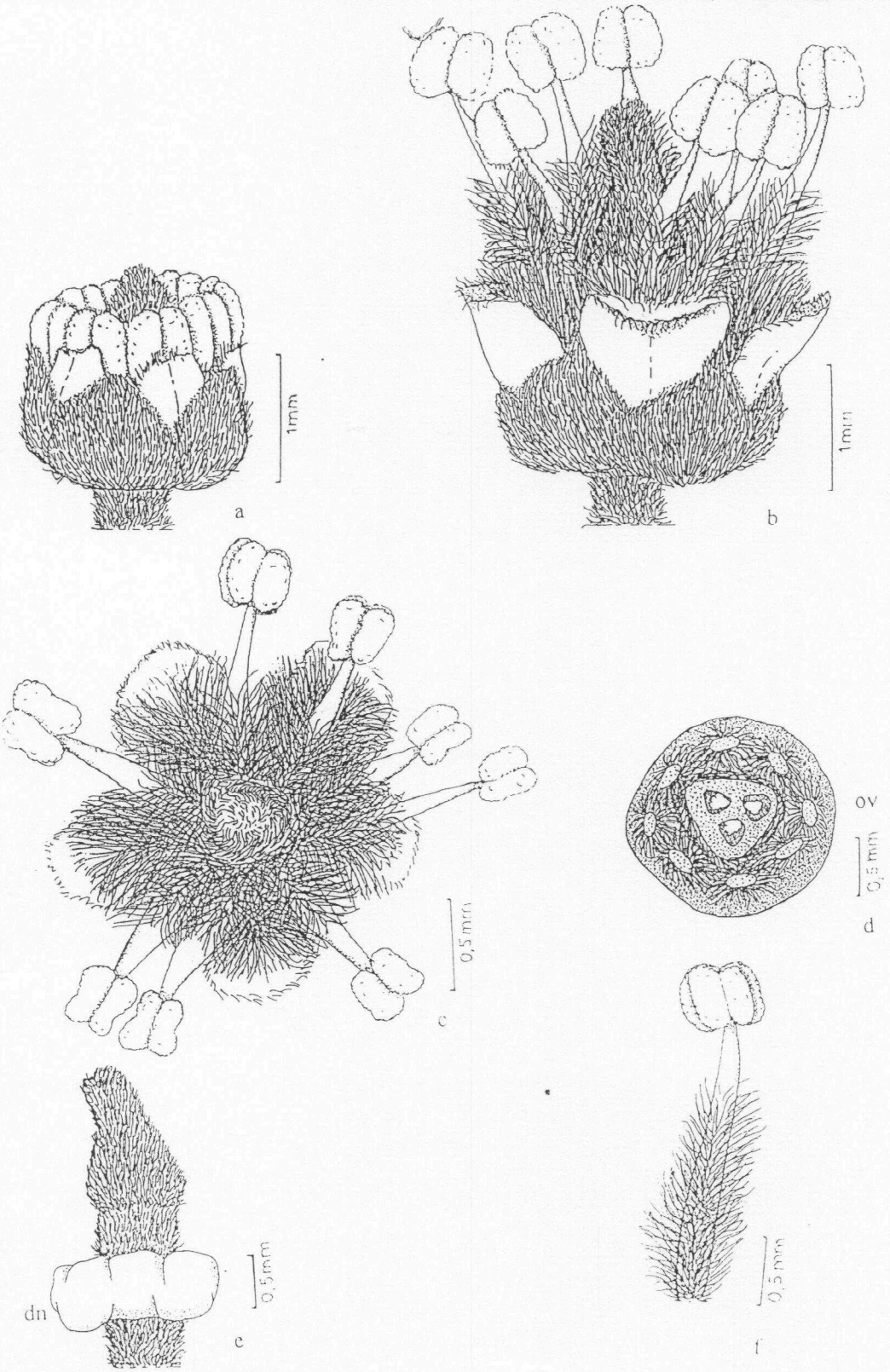


Figura 5- Detalhes da flor Estaminada (subtipo E1)- a) Botão em pré-antese; b) flor aberta; c) vista frontal das peças florais com pêlos fechando a entrada do disco nectarífero; d) corte transversal do ovário trilocular com óvulos rudimentares. detalhe do ovário em corte transversal com óvulos rudimentares; e) detalhe do pistilo rudimentar com o disco do nectário (dn) na base e estilete curto; f) estame com filete piloso.



Figura 6- Detalhes da flor Estaminada (subtipo E2)- a) Botão em pré-antese; b) flor aberta; c) vista frontal das peças florais com pêlos fechando a entrada do disco nectarífero; d) detalhe do ovário em corte transversal com óvulos rudimentares; e) estame com filete piloso; f) detalhe do pistilo rudimentar com o disco do nectário (dn) na base e estilete muito curto.

NORMAS GERAIS PARA PUBLICAÇÃO DE ARTIGOS NA ACTA BOTANICA BRASILICA

1. A Acta Botanica Brasilica (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**, seqüencialmente 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 seqüência:

- **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 seqüencialmente, com algarismos arábicos, colocados no lado inferior direito; as escalas, sempre que possível, devem se situar à esquerda da figura. As tabelas devem ser seqüencialmente 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 Brasilica 2**(1): 25-43.

Silva, A. & Santos, J. 1997. Rubiaceae. Pp. 27-55. In: F. C. Hoehne (Ed.). **Flora Brasilica**. 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.