



Universidade Federal de Uberlândia
Instituto de Biologia
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais



FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E
SÍNDROMES DE DISPERSÃO EM
UMA COMUNIDADE DE CERRADO

Ana Paula de Assis Oliveira

2004

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
BIBLIOTECA

D SISBI/UFU
215028

FU 000313606

FICHA CATALOGRÁFICA

O48f Oliveira, Ana Paula de Assis, 1972-
Fenologia da frutificação e síndromes de dispersão em uma comunidade de Cerrado / Ana Paula de Assis Oliveira. - Uberlândia, 2004.
33f. : il.
Orientador: Fernando Pedroni.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. Inclui bibliografia.
1. Fenologia vegetal - Teses. 2. Cerrados - Teses. 3. Frutas - Morfologia - Teses. I. Pedroni, Fernando. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. III. Título.

CDU: 581.5(043.3)

SISBI/UFU



1000215028

Ana Paula de Assis Oliveira

MON
521.54
048
TES/MEM

FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E SÍNDROMES DE DISPERSÃO EM UMA COMUNIDADE DE CERRADO

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em Ecologia e
Conservação de Recursos Naturais

Orientador

Prof. Dr. Fernando Pedroni

Uberlândia
Fevereiro – 2004

Ana Paula de Assis Oliveira

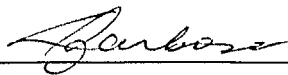
**FENOLOGIA DA FRUTIFICAÇÃO E
SÍNDROMES DE DISPERSÃO EM
UMA COMUNIDADE DE CERRADO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte das exigências para
obtenção do título de Mestre em Ecologia e
Conservação de Recursos Naturais

Aprovada em 27/02/2004



Prof. Dr. Erich Fischer - UFMS



Prof^a. Dr^a. Ana Angélica Almeida Barbosa - UFU

Prof. Dr. Glein Monteiro de Araujo - UFU
Suplente



Prof. Dr. Fernando Pedroni - UFMT
Orientador

Uberlândia

Fevereiro – 2004

Sei que não há nada melhor para o homem que alegrar-se e fazer o que é bom na vida.

E também, que todo homem que come e bebe e prova de felicidade em seu trabalho, também isso é dom de Deus.

Sei que tudo o que Deus faz durará para sempre; não há nada a lhe acrescentar, nada a lhe retirar, e Deus age de modo que haja temor diante de sua face.

O que é já foi, e o que será já existiu, e Deus vai em busca do que passou.

Para

Dircionita,

Francisco,

Fernanda,

Érika e

Christian

Agradeço

À **Deus**, razão da minha existência, pelo amor e proteção incondicionais.

Aos meus pais **Francisco** e **Dircionita** pelo que sou, por todo amor, carinho e compreensão. Amo vocês!!!

Às minhas irmãs **Fernanda** e **Érika** que não deixaram de se preocupar comigo mesmo de longe. Obrigada por vocês existirem!!!

Ao **Christian Westerkamp** pelo amor, carinho, paciência, compreensão e sustentação sem os quais não teria concluído o mestrado. Ich Liebe Dich!!!

Ao Prof. Dr. **Erich Fischer** pela gentileza de aceitar o convite para compor a banca examinadora.

À Prof^a. Dr^a. **Ana Angélica Almeida Barbosa** pela amizade e disponibilidade em participar da banca examinadora.

Ao Prof. Dr. **Glein Monteiro de Araujo** por aceitar o convite de membro suplente e pelo meu primeiro artigo publicado em revista científica.

Ao Prof. Dr. **Fernando Pedroni** pela orientação.

Aos seguintes professores pelo auxílio na identificação das espécies:

Adriana Assis Arantes (Myrtaceae e também pelo auxílio no Herbarium Uberlandese), **Ivan Schiavini** (várias espécies), **Jimi Naoki Nakajima** (Asteraceae) e **Rosana Romero** (Melastomataceae).

Às secretárias **Maria Angélica** e **Dulce** e à técnica **Márcia** que sempre estiveram prontas pra me socorrer quando precisei.

À **Beatriz** e à **Aparecida** do Museu de Biodiversidade do Cerrado que costuraram com tanto carinho as minhas plantas. Sem a ajuda de vocês não teria conseguido montar as exsicatas!!!

Às amigas **Deborah** e **Isa** por compartilharem comigo vários momentos importantes da minha vida.

Aos amigos **Maria Cecília** e **William** pela troca de experiências, fornecimento de bibliografia e conversas que sempre me davam uma "luz" quando estava precisando; **Shirleny** por "salvar" as minhas idas para o campo, sempre pronta para me fazer companhia; **Alexandre** pela sua infinita paciência em resolver os problemas no computador, principalmente no AutoCad, que tanto me ajudou; **Cláudio** pela disponibilidade constante para auxiliar no que preciso fosse; **Rafael** pelo fornecimento de artigos que me foram muito úteis; **Clesnan** por me ajudar a aprender um pouquinho mais de estatística e **Marcela** pela simpatia.

Sem vocês tudo teria sido muito mais difícil. Obrigada!!!

Aos demais colegas do mestrado **Viviane**, **Nilson**, **Simone**, **Eleonora**, **Marcelle**, **Jania**, **Sérgio**, **Claudomiro**, **Hélder**, **Carlos**, **Flávio**, **Graziela**, **Christian**, **Francielle**, **Graziela Diógenes**, **Khelma**, **Wilton**, **Geraldo**, **Marina**, **Rivani**, **Keni**, **João Paulo**, **Wagner**, **Ricardo**, **Renata**, **Graziela Virgínia**, **David**, **Fredston** e **Júlio**. Todos nós sempre aprendemos, nem que seja um pouquinho, ao passarmos uns pelas vidas dos outros!!!

À **Universidade Federal de Uberlândia**, representada pelo **Instituto de Biologia** e seu corpo docente e administrativo por tudo que aprendi durante os anos em que aqui estudei.

Àqueles que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho. Que **Deus** e **Nossa Senhora** abençoem a todos vocês, sempre.

Resumo

Oliveira, A.P.A. 2004. Fenologia da frutificação e síndromes de dispersão em uma comunidade de Cerrado. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais. UFU. Uberlândia-MG.

Os modos de dispersão e a fenologia da frutificação foram estudados em uma comunidade de Cerrado (sentido restrito) de Uberlândia, Minas Gerais, no período de abril (2002) a julho (2003). Foram registradas 89 espécies em estágio de frutificação, distribuídas em 39 famílias e 70 gêneros. Os frutos foram classificados morfológicamente em composto (1,12%), múltiplo (5,61%) e nove subdivisões de frutos simples (93,25%), sendo o subtipo bacóide (21,34%) mais abundante. A zoocoria foi o principal modo de dispersão (55,06%) seguida pela anemocoria (28,08%) e autocoria (16,85%). A frutificação de espécies zoocóricas ocorreu durante todo o ano e mostrou-se positivamente correlacionada com a temperatura ($r_s = 0,707$, $p = 0,002$) e a precipitação ($r_s = 0,792$, $p = 0,0003$), apresentando um pico durante o período quente e úmido. O número de espécies anemocóricas frutificando foi menor nos meses mais quentes ($r_s = -0,565$, $p = 0,022$) e úmidos ($r_s = -0,634$, $p = 0,008$), ocorrendo principalmente no inverno. A zoocoria foi predominante nos subarbustos, arbustos e árvores. Todas as ervas encontradas apresentaram frutos zoocóricos. Entre as trepadeiras prevaleceu a anemocoria. Os resultados deste estudo indicam que o predomínio de frutos zoocóricos na comunidade e sua disponibilidade contínua ao longo do ano podem estar sob forte influência dos agentes dispersores que os utilizam e que a frutificação de espécies dispersas por vento parece ser influenciada por fatores abióticos como a baixa precipitação e ventos fortes que favorecem a disseminação dos diásporos.

Palavras chave: fenologia, frutificação, Cerrado, morfologia de frutos, síndromes de dispersão

Abstract

Oliveira, A.P.A. 2004. Fruiting phenology and dispersal syndromes in a Cerrado community. Master's Thesis in Ecology and Conservation of Natural Resources. UFU. Uberlândia-MG.

The dispersal modes and the fruiting phenology were studied in a Cerrado (*sensu strictu*) community in Uberlândia, Minas Gerais, from April 2002 to July 2003. A total of 89 species, belonging to 29 families and 70 genera, was recorded. The fruits were classified into composed (1.12%), multiple (5.61%) and simple (93.25%) with nine subdivisions. The subtype berry (21.34%) was the most abundant. Zoochory was the main dispersal mode (55.06%) followed by anemochory (28.08%) and autochory (16.58%). The zoochorous species fruit during all the year with a peak at the wettest and warmest season. The fruiting rhythm was positively correlated with temperature ($r_s = 0.707$, $p = 0.002$) and precipitation ($r_s = 0.792$, $p = 0.0003$). The anemochorous species were less frequent in the warmest ($r_s = -0.565$, $p = 0.022$) and most humid ($r_s = -0.634$, $p = 0.008$) months, fruiting predominantly in winter. Zoochory was the main dispersal mode in low scrub, shrubs and trees. All herbs were zoochory. Anemochory was the main mode in lianas. The results of this study indicate that the disponibility of the zoochorous species during all the year seems to be influenced by the dispersers agents that feed on them; the fruiting rhythm of wind-dispersed species, however, seems to be more influenced by abiotic factors like low precipitation and strong winds that favour seed dispersal.

Key words: phenology, fruiting, Cerrado, fruit morphology, dispersal syndromes

SUMÁRIO

RESUMO	<i>vi</i>
ABSTRACT	<i>vii</i>
INTRODUÇÃO	1
MATERIAL E MÉTODOS	5
Área de estudo	5
Coleta de dados	7
Morfologia e Dispersão	8
RESULTADOS	10
DISCUSSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

INTRODUÇÃO

O fruto é a estrutura que representa o último estágio de desenvolvimento do gineceu fecundado ou partenocárpico e compreende o pericarpo e a(s) semente(s) (Barroso *et al.* 1999). Algumas vezes, abrange muito mais do que apenas o pistilo desenvolvido como, por exemplo, o receptáculo na maçã (*Malus domestica* Borkh., Rosaceae) ou o pedicelo no caju (*Anacardium occidentale* L., Anacardiaceae). Após a maturação do fruto inicia-se uma nova etapa na reprodução das plantas: a dispersão de sementes. Nem sempre o fruto inteiro se separa da planta-mãe para efetivar o processo dispersivo, fala-se então de diásporo, o qual é a unidade de dispersão das plantas superiores e consiste no embrião acompanhado de estruturas acessórias (Ferri *et al.* 1978).

O termo dispersão refere-se à retirada dos diásporos da planta-mãe (Howe & Smallwood 1982) e representa uma importante fase no ciclo de vida das plantas (Tiffney 1984). Considerando que as plantas não possuem capacidade de locomoção, os diásporos representam o único meio para a colonização de novos ambientes. Longe da planta-mãe as sementes podem aumentar as chances de estabelecimento em função da redução de fatores de mortalidade dependentes da densidade como: ação de predadores pós-dispersão (Janzen 1970, 1971, Ramirez & Arroyo 1982, Clark & Clark 1984, Pedroni 1993, 1995, Schupp 1993, Cintra 1997), ataque de patógenos (Augspurger 1983, 1984a, 1984b, 1988; Pedroni 1993), herbivoria (Clark & Clark 1987; Crawley 1988), competição com a planta-mãe (Aguilera & Laverth 1993) por luz e nutrientes (Fenner 1978), competição intra-específica entre as plântulas (Howe & Smallwood 1982) além de evitar problemas com alelopatia (Harper 1977) e diminuir as probabilidades de endocruzamentos entre indivíduos aparentados (Dirzo & Dominguez 1986).

O formato do fruto e a maneira de exposição na planta-mãe e na estratificação vertical da vegetação dão pistas sobre o provável agente dispersor e permitem classificar os frutos em categorias, chamadas síndromes de dispersão (Pijl 1982). Estas categorias são definidas com base em traços morfológicos, fisiológicos e fenológicos que podem ser associados a um determinado tipo de agente dispersor (Renner 1987).

Durante a evolução, algumas Angiospermas adaptaram-se de modo a atrair os agentes dispersores melhorando a qualidade e eficiência da dispersão e aumentando a probabilidade de sementes viáveis alcançarem locais seguros para seu estabelecimento. Dentre as estratégias adaptativas evoluídas para atração de dispersores pode-se citar a cor (Stiles 1982, Wilson & Thompson 1982, Wheelwright & Janson 1985), o odor (Pijl 1982), o tamanho (Pratt & Stiles 1985, Wheelwright 1985), a acessibilidade (Snow 1971, Moermond & Denslow 1983), a palatabilidade e conteúdo energético de partes comestíveis (Pizo 1997, Baker *et al.* 1998), o formato e a consistência dos diásporos. Além das características morfológicas e químicas dos frutos, a época de liberação dos diásporos é outro componente adaptativo observado nas plantas que pode promover a melhoria da dispersão e a redução das taxas de predação de sementes (Snow 1965, Wilkander 1984, Morellato 1991).

A observação fenológica obtida de forma sistemática, reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, período de crescimento, período de reprodução e disponibilidade de recursos alimentares para a fauna ao longo do ano (Morellato & Leitão-Filho, 1992). Características fenológicas das plantas afetam as interações com polinizadores e dispersores sendo importantes para manutenção destes organismos já que plantas dependem de animais para garantir seu sucesso reprodutivo e os animais precisam das plantas como fonte de recursos (Frankie *et al.* 1974).

A dispersão de sementes tem um profundo efeito na estrutura da vegetação pois liga o final do ciclo reprodutivo de plantas adultas com o estabelecimento de sua descendência, influenciando a colonização de novos habitats e a manutenção da diversidade com implicações para a sucessão, regeneração e conservação (Wang & Smith 2002).

A caracterização morfológica dos frutos, associada aos estudos sobre os processos de dispersão dentro da comunidade, permite testar a validade e aplicabilidade do conceito de síndromes de dispersão (Pijl 1982) modulada pela idéia de coevolução entre plantas e dispersores, que tem recebido muitas críticas em relação a sua legitimidade (Jordano 1995, Mack 2000, Chapman & Chapman 2002).

Estudos realizados em comunidades tropicais sugerem uma correlação entre os modos de dispersão e as estações do ano (Morellato *et al.* 1989, Morellato *et al.*

1990, Morellato & Leitão-Filho 1992, Talora & Morellato 2000, Griz & Machado 2001) e também com o hábito das plantas (Spina *et al.* 2001).

No Cerrado, o trabalho pioneiro de Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) iniciou as pesquisas envolvendo dispersão de sementes. Estes autores examinando as proporções das diferentes síndromes de dispersão presentes na comunidade de cerrado em Botucatu, São Paulo, verificaram um predomínio da dispersão zoocórica seguida pela anemocórica e autocórica. Com relação ao hábito das espécies, encontraram um decréscimo da zoocoria das árvores em direção às herbáceas-subarbustivas e um acréscimo de autocoria no sentido contrário.

Mantovani & Martins (1988) estudaram as variações fenológicas das espécies de cerrado em Moji Guaçu, São Paulo, buscando entendê-las como estratégias adaptativas. Eles verificaram proporções iguais para anemocoria e autocoria e uma menor porcentagem de zoocoria. Miranda (1995) determinou os padrões fenológicos do estrato arbóreo de um cerrado em Alter-do-Chão no Pará verificando a influência dos elementos climáticos nos períodos de floração, frutificação e mudança foliar. Encontrou oito espécies zoocóricas com produção seqüencial dos frutos durante todo o ano e onze espécies anemocóricas que apresentaram frutos maduros na estação seca. Batalha *et al.* (1997) estudando a flora vascular de uma área de cerrado em Pirassununga, São Paulo, constataram um comportamento distinto entre os componentes herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo com relação à frutificação. As espécies herbáceo-subarbustivas tiveram pico de frutificação no final da estação chuvosa, qualquer que fosse a síndrome de dispersão de seus diásporos. As espécies zoocóricas arbustivo-arbóreas frutificaram ao longo de estação úmida, enquanto as anemocóricas e autocóricas produziram frutos principalmente no início da estação seca.

Batalha & Mantovani (2000) observaram os padrões fenológicos reprodutivos de uma comunidade vegetal em uma área de cerrado disjunto de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, e fizeram uma comparação entre a flora lenhosa e a herbácea do local. A proporção de espécies anemo e autocóricas foi maior no componente herbáceo-subarbustivo, ao contrário das zoocóricas, mais freqüentes entre as espécies arbustivo-arbóreas. Weiser & Godoy (2001) ao realizarem um levantamento florístico em Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, acompanharam a floração e a frutificação das espécies e analisaram a flora como um todo e seus componentes herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo separadamente.

Encontraram um predomínio de espécies zoocóricas, seguidas pelas anemocóricas e autocóricas. Vieira *et al.* (2002) determinaram as proporções das síndromes de dispersão de sementes em área de cerrado (sentido restrito) do Brasil Central e compararam com as de áreas isoladas de savanas amazônicas. Verificaram que na região do cerrado e das savanas amazônicas a proporção de espécies anemocóricas foi superior a 26,7% e a de zoocóricas inferior a 68,3%, enquanto a autocoria raramente foi encontrada no cerrado e não foi observada nas áreas de savanas amazônicas.

Além desses trabalhos, para o Cerrado, existem estudos abordando espécies vegetais isoladas (Monteiro *et al.* 1992, Felfili *et al.* 1999), dispersão por aves (Monteiro *et al.* 1992, Dani *et al.* 1993, Francisco & Galetti 2002, Marcondes-Machado 2002), lobo-guará (Lombardi & Motta-Junior 1993, Motta-Junior & Martins 2002), raposa-do-campo (Dalponte & Lima 1999), roedores (Bizerril & Gastal 1997), formigas (Leal & Oliveira 1998) e vento (Oliveira & Moreira 1992).

Na região do Triângulo Mineiro, as informações sobre os padrões de dispersão de sementes são escassas. Para a maioria das espécies vegetais, informações sobre frutificação, no que diz respeito à espécie em si ou em relação à comunidade são ausentes. Dentro deste contexto, os objetivos deste trabalho foram verificar a disponibilidade de frutos ao longo do ano e correlacioná-la com a temperatura e a precipitação em uma comunidade de cerrado (sentido restrito) de Uberlândia, Minas Gerais; descrever o tipo, o comprimento, a largura e a massa dos frutos encontrados e inferir através das características morfológicas as possíveis síndromes de dispersão em que se enquadram estes frutos; relacionar o hábito das espécies com as síndromes de dispersão encontradas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

Este trabalho foi realizado em Uberlândia (18° 30' - 19° 30' S e 47° 50' - 48° 50' E), Minas Gerais, município que compreende uma área de 4040 km² e está situado na região do Triângulo Mineiro (Lima *et al.* 1989, Nishiyama 1989) (Figura 1).

Segundo Lima *et al.* (1989), a vegetação natural de Uberlândia ocupa uma área de 16,77%, sendo 8,5% de Cerrado, 6,68% de Campo Hidromórfico e 1,59% de Mata. O Cerrado, que chegou a ocupar a maior parte dos chapadões do município, atualmente restringe-se a pequenas reservas, isoladas, apresentando em seu entorno atividades agropecuárias e reflorestamento. A vegetação remanescente geralmente se encontra em reservas legais e apresenta indícios de queimadas, pastejo e corte seletivo de madeira, além de áreas com diferentes densidades de espécies (Araújo *et al.* 1997).

O clima de Uberlândia caracteriza-se, segundo a classificação climática de Köppen, como sendo do tipo Aw, megatérmico, com chuvas no verão e seca no inverno. O período de estiagem começa em maio e se prolonga até setembro, com a retomada gradual das chuvas a partir de outubro (Rosa *et al.* 1991). Os dados climáticos, referentes à temperatura e pluviosidade de abril/2002 a julho/2003, da região da área de estudo foram obtidos junto ao Laboratório de Climatologia do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

A comunidade de Cerrado estudada localiza-se no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), uma propriedade particular com 640 hectares, que se situa a oeste do perímetro urbano. No local, o cerrado (sentido amplo) é atravessado por uma vereda com 127 hectares que a partir de 1992 foi considerada Reserva Particular o Patrimônio Natural do CCPIU onde ocorrem duas pequenas manchas de mata. Apresenta ainda o gradiente campo sujo e cerrado (sentido restrito), sendo esta a vegetação dominante na área (Appolinario & Schiavini 2002) (Figura 1).

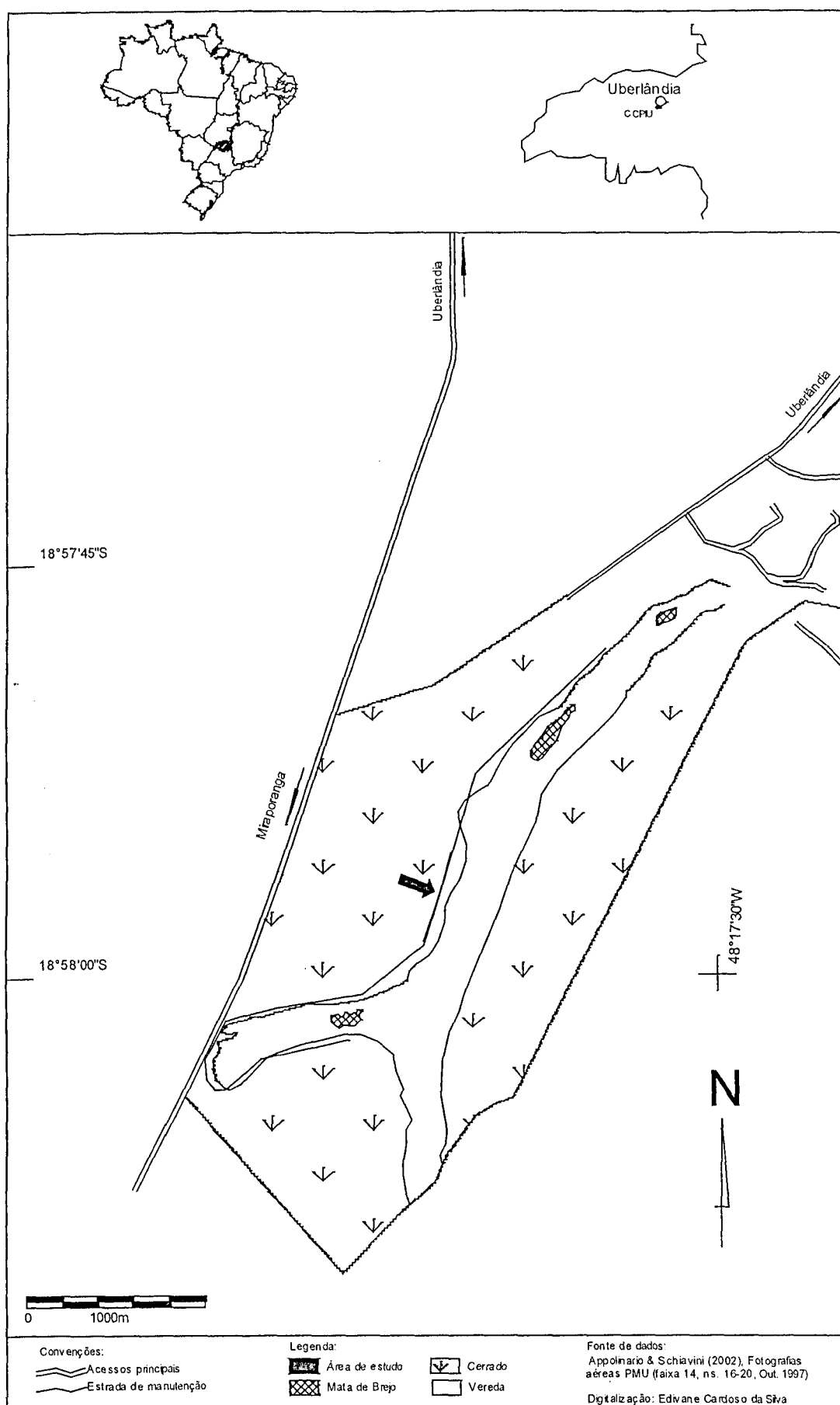


Figura 1. Acima: localização de Uberlândia no Triângulo Mineiro e do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia; abaixo: cobertura vegetal do clube e localização da área de estudo (seta).

Coleta de dados

Os dados fenológicos foram coletados quinzenalmente no período de abril/2002 a julho/2003. Foi marcada uma trilha de 500 m de extensão próxima à estrada de manutenção do clube, em uma área de cerrado (sentido restrito). Os pontos de amostragem, num total de 51, foram estabelecidos de 10 em 10 metros ao longo da trilha. Em cada ponto, foram percorridos quatro metros em linha reta no sentido trilha - interior da vegetação (Figura 2).

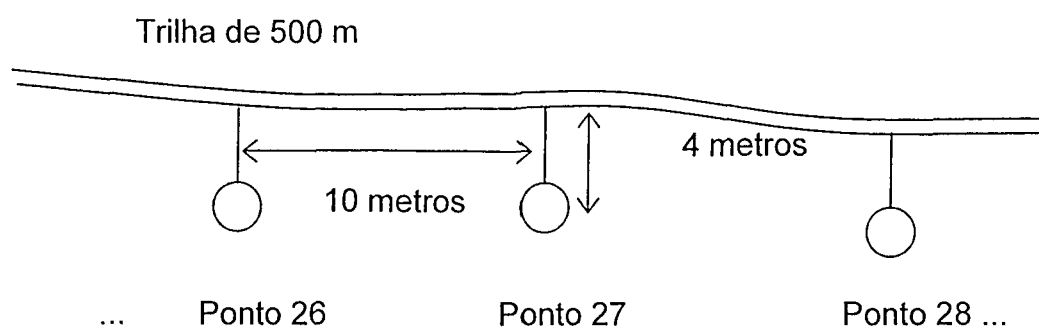


Figura 2. Disposição dos pontos de amostragem em relação à trilha de 500 m e o sentido percorrido em cada ponto no cerrado (sentido restrito) do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.

Ao longo da caminhada todas as espécies de dicotiledôneas em estágio de frutificação foram amostradas, bem como as que puderam ser visualizadas a partir do final do percurso num raio de dois metros.

As seguintes informações foram registradas em fichas de campo: data, número do ponto, nome da espécie e da família segundo Cronquist (1988), presença de frutos imaturos e/ou maduros e hábito da planta. Para a identificação das espécies observadas, foi realizada uma comparação das amostras coletadas com o material existente no Herbarium Uberlandense (HUFU) e também consultas a especialistas.

Sempre que possível, foram coletados frutos maduros de indivíduos diferentes das espécies que frutificaram na área. No laboratório, com os frutos ainda frescos,

foram medidos o comprimento e a largura utilizando-se um paquímetro com precisão de 0,5 mm. A massa foi verificada em uma balança digital de precisão (mg). Em seguida, os frutos carnosos foram fixados em álcool 70%. Os frutos secos passaram por um processo de desidratação em estufa com temperatura de aproximadamente 80 °C até que a massa permanecesse constante (aproximadamente 48 horas). A média e desvio padrão para comprimento, largura e massa dos frutos coletados foram calculados.

Morfologia e Dispersão

Cada espécie foi classificada quanto ao hábito em árvore, arbusto, subarbusto, erva e trepadeira de acordo com Mendonça *et al.* (1998). Os tipos de frutos encontrados foram caracterizados morfológicamente após observações diretas realizadas em campo e laboratório, seguindo os critérios adotados por Barroso *et al.* (1999): **fruto composto** - originado do desenvolvimento de gineceu, partes florais, eixos e brácteas de uma inflorescência, **fruto múltiplo** - originado do desenvolvimento do gineceu apocárpico de uma flor e **fruto simples** - originado do desenvolvimento do gineceu cenocárpico ou monômero de uma única flor.

Os frutos simples foram classificados em dez subtipos de acordo com Barroso *et al.* (1999): **folículo** - originado de gineceu superovariado, monocarpelar, com uma ou mais sementes e aberto na maturação pela separação dos bordos carpelares; **legume** - originado de ovário súpero, unicarpelar, deiscente no ponto de junção das bordas do carpelo e na região dorsal, sobre a nervura mediana, formando duas valvas; **cápsula septicida** - origina-se de ovário súpero ou ínfero, formado de dois ou mais carpelos e caracterizado como um sincarpo, no qual a união dos carpelos não se encontra completamente firmada; **cápsula loculicida** - origina-se do ovário súpero ou ínfero, sincárpico, formado por dois ou mais carpelos, com poucos a muitos óvulos; **cápsula tubulosa** - originada de ovário súpero ou ínfero, com dois ou mais carpelos, que são concrecidos em tubo até quase o ápice do fruto, constituindo uma espécie de urna, onde se alojam as sementes; **esquizocarpáceo** - formado de dois ou mais carpelos, originado de ovário súpero ou ínfero, com placentação axial, que se decompõe longitudinalmente, na maturação, em unidades

de dispersão, tantas quantas são os carpelos componentes; **artrocarpáceo** - definido pela formação de unidades de dispersão originadas por divisão longitudinal ou transversal de um carpelo; **nucóide** - fruto indeiscente, formado de 1-2 carpelos, raramente mais, com pericarpo seco, não diferenciado nas três camadas típicas e de consistência firme coriácea, lenhosa ou membranácea; **drupóide** - de origem súpero ou inferovariada, constituído de dois ou mais carpelos e só raramente unicarpelar, com pericarpo nitidamente diferenciado em epicarpo, mesocarpo e endocarpo; **bacóide** - fruto indeiscente, carnoso, com pericarpo de pouco a muito espessado e endocarpo constituído apenas da epiderme interna, não diferenciada, ou pouco diferenciada, mas não lenhosa, esclerificada ou coriácea.

As síndromes de dispersão das espécies que frutificaram na área foram inferidas com base nas características dos frutos, conforme descrição de Pijl (1982) e complementados com os dados sobre dispersão encontrados em Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983), Batalha & Mantovani (2000), Pinheiro & Ribeiro (2001) e Weiser & Godoy (2001). Os diásporos podem ser classificados em três grupos de síndrome de dispersão (Pijl 1982): **zoocóricos** – diásporos adaptados à dispersão por animais; **anemocóricos** – diásporos adaptados à dispersão pelo vento e **autocóricos** - diásporos que não apresentam adaptação morfológica evidente para a dispersão pelas outras categorias citadas anteriormente. Para os tipos de dispersão, as denominações foram dadas em função das características apresentadas pelos frutos, ou suas síndromes, e não por observações efetivas da dispersão das espécies.

A consistência dos frutos foi determinada de acordo com Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983). Foram considerados frutos **carneiros** aqueles com pelo menos uma das seguintes características: camadas de pericarpo carnoso, presença de arilo, elaiossomo e semente com sarcotesta carnosa ou suculenta. Já os **secos** foram aqueles que não apresentaram as características mencionadas anteriormente.

Foram utilizados dados qualitativos de ocorrência de frutos imaturos e maduros para as análises da fenologia de frutificação. O coeficiente de correlação de Spearman (Sokal & Rohlf 1981) foi utilizado para examinar a relação entre o número mensal de espécies com frutos (agrupadas por síndromes de dispersão e consistência dos frutos) com a temperatura média e com a precipitação mensal no período estudado.

RESULTADOS

Foram encontradas, na área de estudo, 89 espécies em estágio de frutificação, distribuídas em 39 famílias e 70 gêneros (Tabela 1). Destacaram-se, em termos de riqueza de espécies, as famílias Myrtaceae (n=11, 12,35%), Caesalpiniaceae (n=8; 8,98%), Malpighiaceae (n=8; 8,98%) e Asteraceae (n=6; 6,74%). Para as demais famílias, o percentual variou entre 1,12% (n=1) e 5,61% (n=5) do total de espécies.

As espécies *Davilla elliptica* A. St.-Hill, *Eupatorium barbacense* Hieron. e *Ouratea spectabilis* (Mart. ex Engl.) Engl. foram mais freqüentes estando presentes, respectivamente em 50, 49 e 41 dos 51 pontos estudados. Quatorze espécies ocorreram em apenas um dos 51 pontos percorridos (Tabela 1).

Com relação ao hábito das espécies com frutos, árvores e arbustos predominaram com 35 (39,3%) e 34 (38,2%) espécies respectivamente. Os subarbustos compreenderam 14 (15,7%) espécies enquanto trepadeiras e ervas com três (3,4%) espécies cada foram os hábitos menos representados no CCPIU (Tabela 1).

Os frutos encontrados na comunidade de cerrado estudada foram classificados em três tipos: fruto composto (1 espécie; 1,12%), fruto múltiplo (5 espécies; 5,61%) e fruto simples (83 espécies; 93,25%). Dentre os frutos simples foram obtidos nove subtipos, totalizando onze grupos morfológicos dos quais os bacóides (21,34%) foram os mais freqüentes (Figura 3).

A **zoocoria** predominou com 55,06% (n=49) das espécies amostradas no CCPIU, apresentando frutos com atrativos para animais. A **anemocoria** apresentou uma freqüência intermediária de 28,08% (n=25). A **autocoria** foi a menos freqüente compreendendo 16,85% (n=15) do total das espécies.

A disponibilidade de frutos carnosos mostrou-se altamente sincronizada com os meses mais quentes ($r_s = 0,707$, $p = 0,002$) e úmidos ($r_s = 0,810$, $p = 0,0001$). Os frutos secos foram menos freqüentes durante os meses com temperaturas mais altas ($r_s = -0,645$, $p = 0,006$). Janeiro e maio de 2003 exibiram maior número de espécies frutificando enquanto junho de 2003 apresentou menos espécies com frutos (Figura 4.A).

O pico de frutificação de espécies zoocóricas ocorreu em janeiro de 2003, coincidindo com o mês mais chuvoso (536 mm). A zoocoria mostrou-se positivamente correlacionada com a temperatura ($r_s = 0,707$, $p = 0,002$) e precipitação ($r_s = 0,792$, $p = 0,0003$). O total de espécies anemocóricas frutificando ao longo do período estudado variou, apresentando dois picos, um em junho de 2002 e outro em maio de 2003. A anemocoria foi menos freqüente nos meses mais quentes ($r_s = -0,565$, $p = 0,022$) e mais úmidos ($r_s = -0,634$, $p = 0,008$). O maior número de espécies com frutos autocóricos ocorreu em maio de 2002 e maio de 2003, sendo os mesmos não observados em outubro, novembro e dezembro de 2002 (Figura 4. B).

A zoocoria foi predominante entre os subarbustos, arbustos e árvores. Todas as ervas encontradas apresentaram frutos zoocóricos. Entre as trepadeiras predominou a anemocoria (Figura 5).

Das 89 espécies amostradas no CCPIU foram obtidos frutos maduros de 39 espécies. O comprimento variou de $\bar{X} = 174,73 \text{ mm} \pm 71,85$ (*Memora campicola* Pilg.) a $\bar{X} = 4,65 \text{ mm} \pm 0,83$ (*Miconia rubiginosa* (Bompl.) DC.). Com relação à largura, a maior média foi de *Chrysophyllum soboliferum* Rizzini ($\bar{X} = 30,25 \text{ mm} \pm 1,77$) e a menor de *Eremanthus cinctus* Baker ($\bar{X} = 0,9 \text{ mm} \pm 0,21$). Os frutos com maior massa foram zoocóricos representados por *Chrysophyllum soboliferum* ($\bar{X} = 15,80 \text{ g} \pm 1,98$) e *Psidium aerugineum* O. Berg ($\bar{X} = 4,83 \text{ g} \pm 1,75$). Entre os mais leves estavam os anemocóricos da família Asteraceae (*Eremanthus cinctus* Baker, *Eupatorium barbacense* Hieron., *Gochinatia polymorpha* Herb. Berol ex DC. e *Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker.) (Tabela 2).

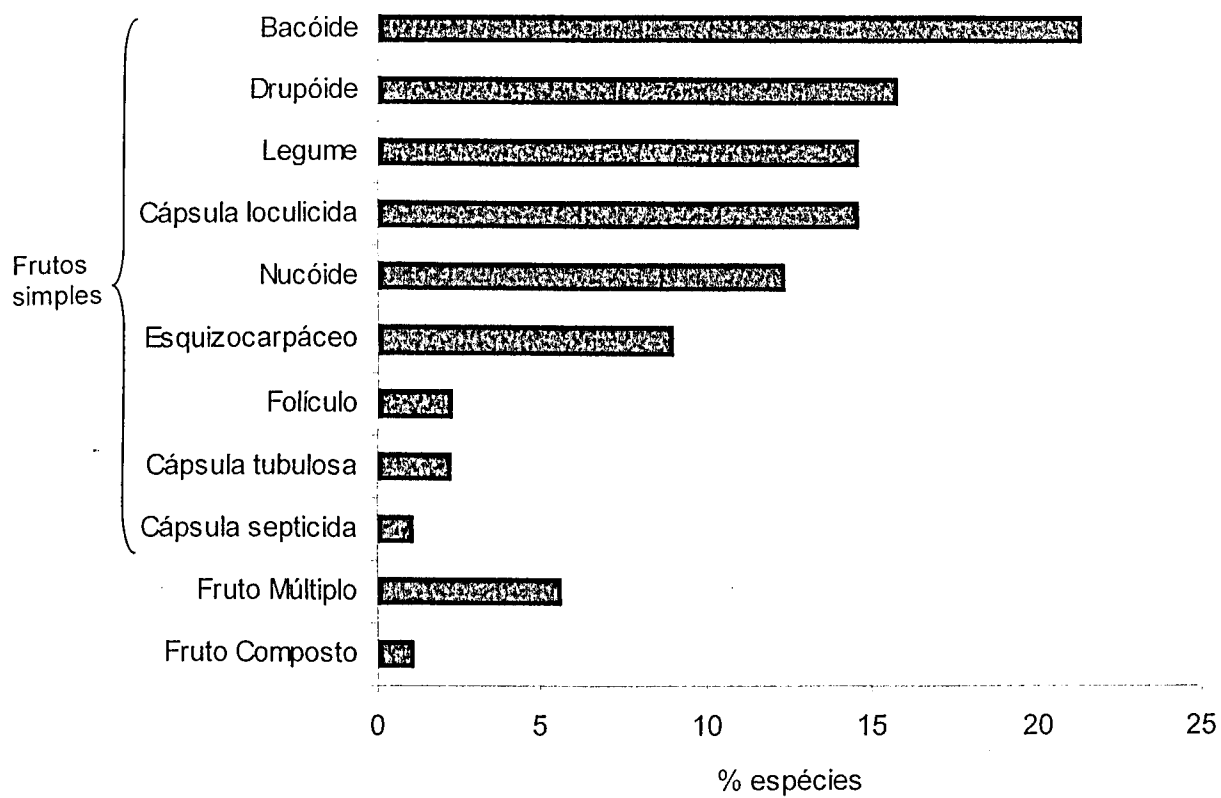


Figura 3. Classificação de tipos e subtipos de frutos entre as espécies encontradas em uma comunidade de cerrado (sentido restrito) no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.

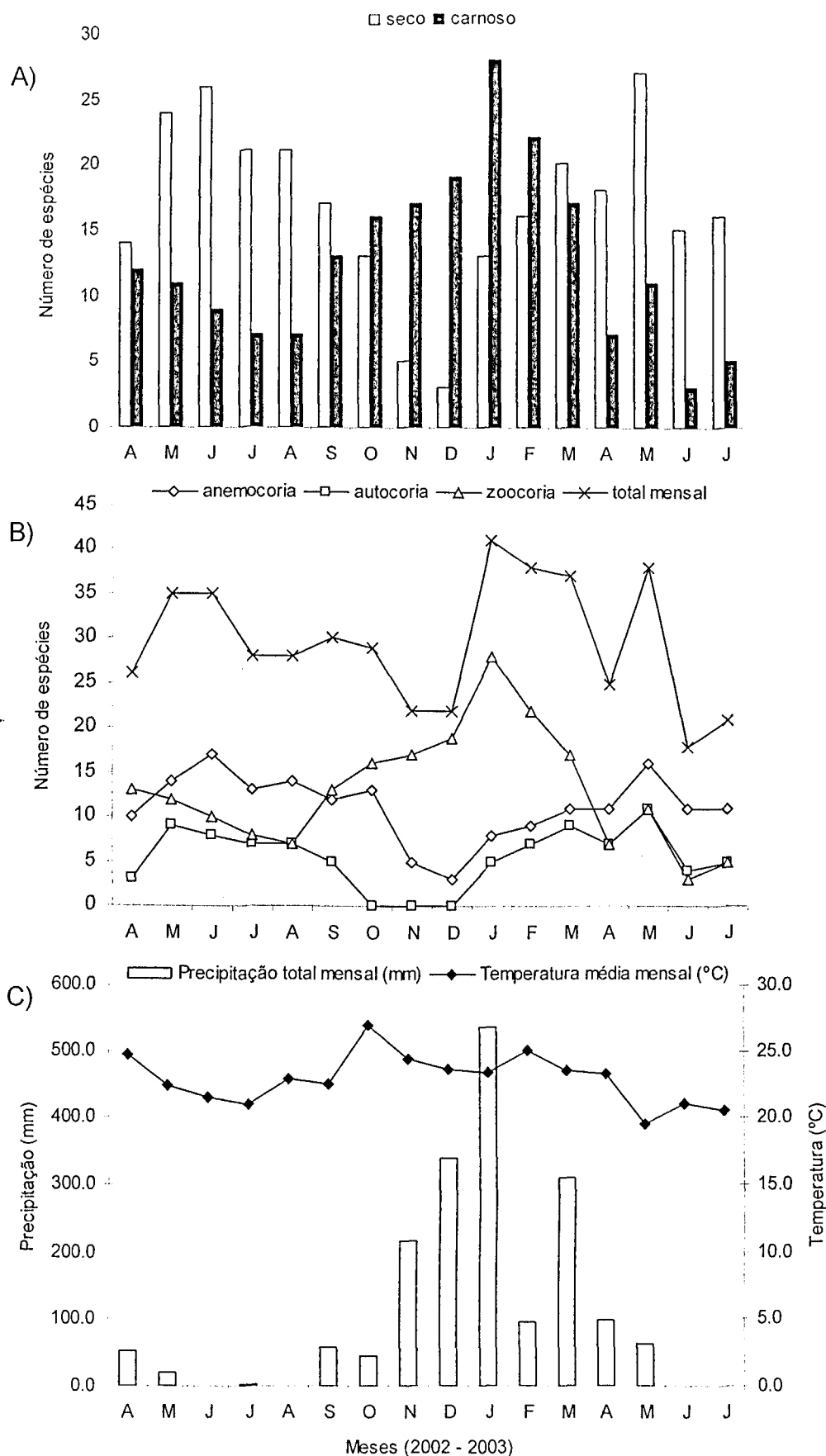


Figura 4. Frutificação no período de abril (2002) a julho (2003) em uma comunidade de cerrado (sentido restrito) no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais. A) Número de espécies de acordo com a consistência dos frutos. B) Número de espécies de acordo com as síndromes de dispersão. C) Precipitação total mensal e temperatura média mensal da região onde se encontra o clube (abril de 2002 a julho de 2003).

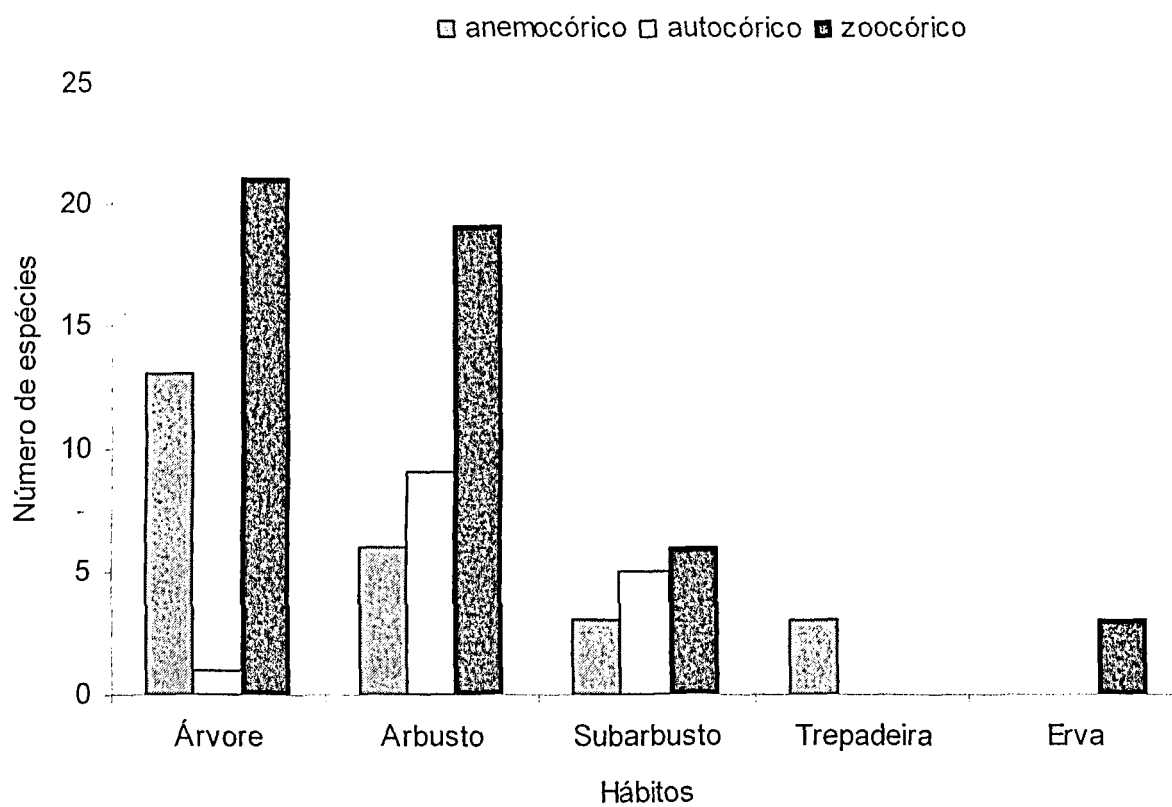


Figura 5. Número de espécies vegetais agrupadas por síndrome de dispersão e hábito em uma comunidade de cerrado (sentido restrito) no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais.

Tabela 1. Espécies em frutificação encontradas em uma comunidade de cerrado (sentido restrito) no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais. a = arbusto, ar = árvore, e = erva, sa = subarbusto, t = trepadeira.

Família	Número de Pontos	Tipo de Fruto	Hábito	Síndrome de Dispersão	Consistência	Período de frutificação																	
						2002						2003											
						A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J		
Annonaceae																							
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	2	fruto múltiplo	ar	zoocoria	carnoso									x	x	x	x		x				
Apocynaceae																							
<i>Odontadenia lutea</i> (Vell.) Markgr.	8	fruto múltiplo	a	anemocoria	seco		x	x	x	x	x	x							x	x			
Araliaceae																							
<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schlecht.) Seem	13	drupóide	ar	zoocoria	carnoso	x	x	x	x	x							x	x	x	x			
Asteraceae																							
<i>Dasyphyllum sprengelianum</i> (Gardner) Cabrera	12	nucóide	a	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x											
<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	3	nucóide	a	anemocoria	seco			x	x	x	x	x								x			
<i>Eupatorium barbacense</i> Hieron.	50	nucóide	a	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x	x						x	x	x	x	
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	3	nucóide	ar	anemocoria	seco							x											
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	11	nucóide	ar	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x								x	x	x	
<i>Porophyllum lineare</i> DC.	3	nucóide	sa	anemocoria	seco														x	x			
Bignoniaceae																							
<i>Arrabidaea</i> sp	1	cápsula tubulosa	t	anemocoria	seco	x	x	x															
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	6	cápsula loculicida	sa	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		
<i>Memora campicola</i> Pilg.	8	cápsula tubulosa	a	autocoria	seco														x	x	x	x	x
Bombacaceae																							
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	21	cápsula loculicida	ar	anemocoria	seco			x	x	x	x	x											
Burseraceae																							
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	20	drupóide	ar	zoocoria	carnoso		x	x	x	x	x	x										x	
Caesalpinaceae																							
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	17	legume	a	autocoria	seco	x	x	x	x	x									x	x	x	x	x
<i>Chamaecrista cathartica</i> (Mart.) H. S. Irwin & Barneby	5	legume	a	autocoria	seco		x	x	x	x													x

Tabela.1 Continuação.

Família	Número de Pontos	Tipo de Fruto	Hábito
Caesalpinaceae			
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	2	legume	sa
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	5	legume	sa
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	4	legume	sa
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	19	legume	ar
<i>Senna rugosa</i> (G. Don) H. S. Irwin & Barneby	18	legume	a
<i>Senna velutina</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	30	legume	a
Caryocaraceae			
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	14	drupóide	ar
Celastraceae			
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	7	nucóide	ar
Chrysobalanaceae			
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	1	drupóide	ar
<i>Licania humilis</i> Cham. & Schltl.	3	drupóide	ar
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook f.	3	bacóide	a
Clusiaceae			
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	1	cápsula septicida	ar
Connaraceae			
<i>Rourea induta</i> Planch.	7	folículo	a
Cuscutaceae			
<i>Cuscuta</i> sp	34	cápsula loculicida	e
Dileniaceae			
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	49	fruto múltiplo	a

Síndrome de Dispersão	Consistência	Período de frutificação															
		2002						2003									
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J
autocoria	seco											x	x				
autocoria	seco											x	x	x	x		
autocoria	seco											x	x	x	x	x	
zoocoria	carnoso	x	x	x								x	x	x	x	x	x
autocoria	seco			x	x	x	x	x						x	x	x	x
autocoria	seco	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x
zoocoria	carnoso							x	x	x	x	x	x				
anemocoria	seco									x	x	x	x			x	x
zoocoria	carnoso											x					
zoocoria	carnoso					x	x	x									
zoocoria	carnoso											x	x	x	x	x	x
anemocoria	seco	x															
zoocoria	carnoso									x	x	x	x				
zoocoria	carnoso	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x
autocoria	seco	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x

Tabela.1 Continuação.

Família	Número de Pontos	Tipo de Fruto	Hábito
Erythroxylaceae			
<i>Erythroxylum campestre</i> A. St.-Hil.	5	drupóide	sa
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	1	drupóide	a
Euphorbiaceae			
<i>Croton</i> sp	7	cápsula loculicida	sa
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	3	esquizocarpáceo	a
Fabaceae			
<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd.ex Vogel	4	legume	sa
<i>Camptosema coriaceum</i> (Nees & C. Mart.) Benth.	22	legume	a
<i>Eriosema</i> sp	3	legume	sa
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	3	nucóide	ar
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	13	nucóide	ar
Lorantaceae			
<i>Struthanthus aff polyanthus</i>	18	bacóide	e
Lytraceae			
<i>Diplusodom lanceolatus</i> Pohl.	4	cápsula loculicida	sa
Malpighiaceae			
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A. Juss.) Little	21	esquizocarpáceo	t
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B. Gates	16	esquizocarpáceo	a
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	4	drupóide	ar
<i>Byrsonima gaultherioides</i> Griseb.	1	drupóide	a
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	31	drupóide	ar
<i>Heteropterys escallonifolia</i> A. Juss.	33	esquizocarpáceo	a
<i>Heteropterys pteropetala</i> A. Juss.	26	esquizocarpáceo	t
<i>Peixotoa tomentosa</i> A. Juss.	4	esquizocarpáceo	sa
Melastomataceae			
<i>Miconia fallax</i> DC.	14	bacóide	ar
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bompl.) DC.	1	bacóide	a

Síndrome de Dispersão	Consistência	Período de frutificação																
		2002						2003										
		A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	
zoocoria	carnoso	x	x	x	x													
zoocoria	carnoso										x	x	x					
zoocoria	carnoso	x						x									x	
zoocoria	carnoso	x						x									x	
zoocoria	seco	x	x	x	x													
autocoria	seco										x	x	x					
autocoria	seco										x	x						
anemocoria	seco		x	x									x	x	x	x	x	
anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
zoocoria	carnoso	x	x	x	x	x	x	x								x	x	x
zoocoria	carnoso												x	x	x			
anemocoria	seco										x	x	x	x	x	x		
anemocoria	seco	x	x	x	x	x							x		x		x	
zoocoria	carnoso									x	x	x	x					
zoocoria	carnoso									x	x	x	x	x				
anemocoria	seco		x	x	x	x		x						x	x	x	x	
anemocoria	seco										x	x	x	x	x	x	x	
anemocoria	seco			x		x											x	
zoocoria	carnoso							x	x	x	x	x						
zoocoria	carnoso	x						x	x	x	x							

Tabela.1 Continuação.

Família	Número de Pontos	Tipo de Fruto	Hábito
Meliaceae			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	18	cápsula loculicida	a
Menispermaceae			
<i>Cissampelos</i> sp	3	fruto múltiplo	sa
Mimosaceae			
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	13	legume	ar
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	2	legume	ar
Moraceae			
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	2	fruto composto	a
Myrtaceae			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	4	bacóide	ar
<i>Eugenia calycina</i> Cambess.	29	bacóide	a
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunt) DC.	31	bacóide	a
<i>Eugenia uniflora</i> L.	3	bacóide	ar
<i>Myrcia pinifolia</i> Cambess.	1	bacóide	e
<i>Myrcia rubella</i> Cambess.	11	bacóide	a
<i>Myrcia torta</i> DC.	17	bacóide	a
<i>Myrcia uberavensis</i> O. Berg	16	bacóide	a
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	1	bacóide	a
<i>Psidium aerugineum</i> O. Berg	4	bacóide	a
<i>Psidium firmum</i> O. Berg	3	bacóide	a
Nyctaginaceae			
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	1	nucóide	ar
<i>Neea theifera</i> Orsted	4	nucóide	ar
Ochnaceae			
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	41	fruto múltiplo	ar
Opiliaceae			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	1	drupóide	ar

Tabela.1 Continuação.

Família	Número de Pontos	Tipo de Fruto	Hábito	Síndrome de Dispersão	Consistência	Período de frutificação													
						2002						2003							
						A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Proteaceae																			
<i>Roupala montana</i> Aubl.	6	folículo	ar	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x							
Rubiaceae																			
<i>Alibertia myrciifolia</i> Schum.	3	bacóide	a	zoocoria	carnoso					x	x	x							
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kuntze	13	esquizocarpáceo	sa	zoocoria	carnoso	x	x	x					x	x	x				
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	24	drupóide	a	zoocoria	carnoso								x	x	x	x			
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	5	bacóide	ar	zoocoria	carnoso	x	x	x	x										
Rutaceae																			
<i>Hortia brasiliiana</i> Vand.	1	drupóide	a	zoocoria	carnoso								x	x					
Sapindaceae																			
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	31	cápsula loculicida	ar	zoocoria	carnoso								x	x	x	x			
Sapotaceae																			
<i>Chrysophyllum soboliferum</i> Rizzini	1	bacóide	ar	zoocoria	carnoso								x	x					
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	16	bacóide	ar	zoocoria	carnoso					x	x	x	x						
Scrophulariaceae																			
<i>Buchnera</i> sp	4	cápsula loculicida	sa	autocoria	seco	x	x	x	x	x							x		
<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	16	cápsula loculicida	a	autocoria	seco	x	x	x	x	x							x	x	
Styracaceae																			
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	9	drupóide	ar	zoocoria	carnoso												x	x	x
Verbenaceae																			
<i>Lippia</i> sp	1	esquizocarpáceo	a	autocoria	seco	x													
Vochysiaceae																			
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	2	cápsula loculicida	ar	anemocoria	seco		x	x				x							
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	14	cápsula loculicida	ar	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	22	cápsula loculicida	ar	anemocoria	seco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Vochysia cinnamomea</i> Pohl	4	cápsula loculicida	ar	anemocoria	seco												x	x	x

Tabela 2. Tamanho de frutos maduros de 39 espécies amostradas em uma comunidade de cerrado no Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Minas Gerais. \bar{x} = média; dp = desvio padrão;

Família Espécie	Número de frutos	Comprimento (mm) $\bar{x} \pm dp$	Largura (mm) $\bar{x} \pm dp$	Massa (g) $\bar{x} \pm dp$
Annonaceae				
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	1	100*	135*	1079*
Araliaceae				
<i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schlecht.) Seem	20	8,25 ± 0,91	10,57 ± 1,16	0,41 ± 0,11
Asteraceae				
<i>Eremanthus cinctus</i> Baker	10	7,8 ± 1,13	0,9 ± 0,21	##
<i>Eupatorium barbacense</i> Hieron.	20	9,05 ± 0,69	#	##
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	20	7,90 ± 0,79	#	##
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	43	8,74 ± 1,51	1,00 ± 0,00	##
Bignoniaceae				
<i>Memora campicola</i> Pilg.	11	174,73 ± 71,85	21,27 ± 3,64	3,60 ± 2,39
Burseraceae				
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	8	12,88 ± 1,13	8,25 ± 2,71	0,32 ± 0,14
Caesalpinaceae				
<i>Bauhinia holophylla</i> (Bong.) Steud.	7	64,45 ± 79,99	8,90 ± 9,20	1,59 ± 1,70
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip	3	30,67 ± 0,58	7,00 ± 0,00	0,10 ± 0,04
<i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene	25	42,62 ± 8,56	4,38 ± 0,48	0,13 ± 0,05
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	40	31,13 ± 3,35	7,36 ± 0,76	0,15 ± 0,06
<i>Senna rugosa</i> (G. Don) H. S. Irwin & Barneby	2	89,50**	13,00**	2,99**
<i>Senna velutina</i> (Vogel) H. S. Irwin & Barneby	38	147,55 ± 47,35	3,25 ± 0,34	0,71 ± 0,25
Celastraceae				
<i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell	24	40,29 ± 6,89	6,96 ± 1,88	0,13 ± 0,07
Connaraceae				
<i>Rourea induta</i> Planch.	13	12,32 ± 0,98	6,65 ± 1,59	0,36 ± 0,07
Dileniaceae				
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	12	10,83 ± 0,39	10,25 ± 0,45	0,24 ± 0,13
Fabaceae				
<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd.ex Vogel	7	13,86 ± 2,34	2,86 ± 0,24	0,03 ± 0,01
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	40	54,15 ± 8,13	15,25 ± 1,39	0,36 ± 0,07

Malpighiaceae				
<i>Bansiteriopsis campestris</i> (A. Juss.) Little	38	26,79 ± 4,23	14,37 ± 2,34	0,17 ± 0,11
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B. Gates	8	21,88 ± 4,02	10,25 ± 1,28	0,07 ± 0,02
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	2	6,15**	7,00**	0,24**
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	21	7,43 ± 1,08	9,17 ± 0,91	0,41 ± 0,09
<i>Heteropterys pteropetala</i> A. Juss.	25	28,34 ± 2,20	10,98 ± 1,07	0,09 ± 0,03
<i>Peixotoa tomentosa</i> A. Juss.	6	33,40 ± 2,00	13,33 ± 1,86	0,09 ± 0,01
Melastomataceae				
<i>Miconia fallax</i> DC.	23	6,65 ± 0,83	7,87 ± 1,10	0,33 ± 0,11
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bompl.) DC.	50	4,65 ± 0,83	5,49 ± 1,08	0,13 ± 0,07
Myrtaceae				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> Kunth O. Berg	49	5,11 ± 0,90	6,71 ± 1,14	0,20 ± 0,08
<i>Eugenia calycina</i> Cambess.	10	16,80 ± 5,12	12,40 ± 1,65	1,63 ± 0,52
<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunt) DC.	57	7,01 ± 1,00	6,62 ± 1,60	0,22 ± 0,06
<i>Myrcia uberavensis</i> O. Berg	6	10,00 ± 0,89	6,23 ± 0,64	0,25 ± 0,05
<i>Psidium aerugineum</i> O. Berg	27	19,89 ± 2,55	20,12 ± 2,64	4,83 ± 1,75
<i>Psidium firmum</i> O. Berg	4	14,07 ± 2,63	14,77 ± 3,16	1,93 ± 1,15
Nyctaginaceae				
<i>Neea theifera</i> Orsted	1	13*	8*	0,58*
Proteaceae				
<i>Roupala montana</i> Aubl.	4	30,80 ± 2,17	12,40 ± 1,95	0,73 ± 0,29
Rubiaceae				
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	27	6,41 ± 0,69	6,84 ± 0,96	0,20 ± 0,06
Sapindaceae				
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	45	14,44 ± 1,43	14,72 ± 2,27	1,90 ± 0,56
Sapotaceae				
<i>Chrysophyllum soboliferum</i> Rizzini	2	31,70**	30,25**	15,80**
Scrophulariaceae				
<i>Esterhazyia splendida</i> J.C. Mikan	20	10,55 ± 0,76	7,90 ± 1,02	0,21 ± 0,05

* espécie que apresentou apenas um fruto, não sendo possível calcular média e desvio padrão

** espécie que apresentou dois frutos, não sendo possível calcular desvio padrão

espécie cuja largura do fruto foi inferior à precisão do paquímetro

espécie cujo peso do fruto foi inferior à precisão da balança

DISCUSSÃO

Na comunidade de cerrado do CCPIU foram encontrados frutos múltiplos, compostos e simples. Entre os frutos simples, ocorreram nove subtipos, demonstrando uma riqueza de tipos morfológicos próxima à variedade existente segundo Barroso *et al.* (1999). Pinheiro & Ribeiro (2001), estudando matas de galeria do Distrito Federal, encontraram com maior freqüência os tipos bacáceo, cápsula loculicida e nukulânio em espécies ornitocóricas. Até o momento, nenhum levantamento considerando a proporção e a distribuição de tipos morfológicos foi realizado em ambiente de cerrado para permitir comparações entre áreas.

O subtipo de fruto bacóide destacou-se entre os frutos simples devido principalmente à influência da família Myrtaceae que apresentou a maior riqueza de espécies. Apesar de terem ocorrido em outras famílias, foram característicos de Myrtaceae no CCPIU, a qual apresentou maior porcentagem de espécies frutificando no período estudado. Segundo Barroso *et al.* (1991), as mirtáceas brasileiras apresentam frutos carnosos do tipo baga. Essa família foi considerada importante para a manutenção de frugívoros por Pizo (2002) em trabalho realizado na Floresta Atlântica. No cerrado do CCPIU, Malacco (2002) observou que Myrtaceae, em número de espécies, foi mais visitada por aves, o que indica que esta família também parece ser importante para os frugívoros na área de estudo.

A predominância de zoocoria na área estudada também foi verificada em diferentes áreas de cerrado (Tabela 3). A presença de frutos zoocóricos ao longo do ano encontrada no CCPIU também foi detectada por Miranda (1995) em Alter-do-Chão, Pará, para as espécies arbóreas e por Dalponte & Lima (1999) na Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. Segundo Mantovani & Martins (1988) a existência de frutos zoocóricos maduros durante todo o ano ocorre devido à diferença de tempo para a formação e maturação dos frutos de cada espécie. Dessa forma, é provável que diversas plantas frutíferas sirvam como fonte de alimento no decorrer do ano para populações não migratórias de frugívoros (Miranda 1995, Malacco 2002).

O predomínio de espécies com frutos zoocóricos e carnosos durante o período mais chuvoso e mais quente em Uberlândia é semelhante ao encontrado por Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) no cerrado em Botucatu, São Paulo. Batalha *et al.* (1997) verificaram que as espécies zoocóricas do componente

arbustivo-arbóreo de uma área de cerrado em Pirassununga, São Paulo, frutificaram ao longo da estação úmida. Batalha & Mantovani (2000) e Weiser & Godoy (2001) também encontraram o mesmo padrão em um cerrado de Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo. No CCPIU, Malacco (2002) verificou que a maioria das interações entre aves e plantas ocorreu na estação chuvosa, provavelmente devido ao maior número de espécies frutificando e à chegada de espécies migratórias.

A ação de animais dispersores parece ser mais intensa durante o verão no cerrado (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1983). Uma relação entre os padrões de frutificação de espécies zoocóricas e a utilização de recursos alimentares por consumidores de frutos é esperada, pois o deslocamento de seus diásporos está sob forte pressão seletiva dos seus disseminadores (Janzen 1975, Marinho-Filho 1991). Para Batalha *et al.* (1997), os frutos carnosos se mantêm atraentes por mais tempo na estação chuvosa que é propícia para a dispersão zoocórica. A maior oferta de frutos no CCPIU na época das chuvas talvez possa refletir uma pressão das aves migratórias ou estar relacionada ao período reprodutivo das aves no verão (Malacco 2002).

Tabela 3. Síndromes de dispersão em diferentes áreas de cerrado.

Referências	Local	Síndromes de Dispersão*		
		zoocoria	anemocoria	autocoria
Este estudo (2003)	Uberlândia-MG	55,06	28,08	16,85
Batalha <i>et al.</i> (1997)	Pirassununga-SP	38,55	33,52	27,93
Batalha & Mantovani (2000)	Santa Rita do Passa Quatro-SP	62,04	25,92	12,04
Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983)	Botucatu-SP	52	30	18
Mantovani & Martins (1988)	Moji Guaçu-SP	21,6	37,7	37,7
Oliveira & Moreira (1988)**	Brasília-DF	-	41	-
Vieira <i>et al.</i> (2002)	Brasil Central (DF, GO)	56,7	39,7	4,6
Weiser & Godoy (2001)	Santa Rita do Passa Quatro-SP	43	32	24

* valores percentuais em relação ao total de espécies amostradas

** o estudo incluiu apenas espécies anemocóricas arbustivo-arbóreas

O segundo mecanismo de dispersão mais importante no CCPIU foi a anemocoria, fato também observado por Batalha *et al.* (1997), Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983), Weiser & Godoy (2001) e Vieira *et al.* (2002) (Tabela 3). A produção de frutos anemocóricos e secos predominou no período de inverno quando os meses são frios e secos ocorrendo maior insolação e amplitudes térmicas diárias (Rosa *et al.* 1991, Grossi 1993).

Os picos de frutificação encontrados durante os períodos de estiagem (maio de 2002 e maio de 2003) foram influenciados pelos frutos de consistência seca que em sua maioria são anemocóricos. Durante o inverno em Uberlândia, o vento provoca correntes constantes sob atuação preponderante da Massa Tropical Atlântica (Grossi 1993) o que deve favorecer o dessecamento e a dispersão de frutos secos e anemocóricos.

Mantovani & Martins (1988) consideram que embora a deciduidade foliar seja mais ou menos geral no cerrado, o período de frutificação em relação à presença de folhas tem um significado relevante no tipo de dispersão. Esses autores observaram também que no período seco a maioria das plantas, principalmente as anemocóricas, perde suas folhas, facilitando a livre dispersão dos diásporos. Em espécies anemocóricas não há competição por agentes dispersores e a época de produção de seus frutos teria maior sincronia com condições abióticas favoráveis à dispersão (Howe & Smallwood 1982).

Dados fenológicos obtidos por Oliveira & Moreira (1992), Miranda (1995), Batalha *et al.* (1997), Batalha & Mantovani (2000) e Weiser & Godoy (2001) também indicam um pico de frutificação de espécies anemocóricas durante o período seco no cerrado. Trabalhos anteriores em diferentes ecossistemas demonstraram que espécies anemocóricas tendem a frutificar durante épocas secas e ventos fortes, enquanto que as espécies zoocóricas frutificam durante a época de maior precipitação e umidade (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1983; Oliveira & Moreira 1992). De fato é sabido que ventos fortes auxiliam a dispersão anemocórica, enquanto que condições de maior umidade favorecem uma dispersão zoocórica (Howe & Smallwood 1982).

As espécies autocóricas foram menos representadas em Uberlândia (16,85%) assim como nas áreas estudadas por Batalha *et al.* (1997), Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983), Weiser & Godoy (2001) e Vieira *et al.* (2002) (Tabela 3). As espécies autocóricas dependem basicamente da gravidade para

serem dispersas, uma vez que não existem características que relacionem sua dispersão direta da planta-mãe com algum agente biótico ou abiótico (Morellato & Leitão-Filho, 1992). Tal fato sugere uma possível dispersão zoocórica secundária, já que os frutos e sementes que caem no solo sob a planta mãe podem ser levados por animais (Felfili *et al.* 1999).

Comparando as porcentagens encontradas apenas para o componente herbáceo-subarbusivo do cerrado estudado com os resultados obtidos por Mantovani & Martins (1988) no cerrado em Moji Guaçu, São Paulo, verificam-se valores muito divergentes para autocoria. Isto é decorrência do fato de Mantovani & Martins (1988) classificarem a maior porcentagem das espécies de Gramineae como autocóricas enquanto no presente estudo estas não foram amostradas.

Além disso, Mantovani & Martins (1988), Batalha *et al.* (1997) e Batalha & Mantovani (2000) observaram que a soma das espécies autocóricas e anemocóricas resulta em um percentual maior quando comparado às zoocóricas isoladamente. O mesmo padrão foi obtido para a área de cerrado acompanhada (Tabela 3). Os frutos anemocóricos e autocóricos são em geral secos e, desse modo, para a liberação das sementes seu pericarpo sofre um processo de desidratação, que acaba por provocar sua deiscência (Batalha *et al.* 1997; Mantovani & Martins 1988, Batalha & Mantovani 2000), fato favorecido pela estação seca. Na região de Uberlândia, a insolação é maior no semestre seco, quando o tempo se apresenta claro e estável (Grossi 1993), o que poderia auxiliar no processo de dessecação.

A zoocoria predominante nos arbustos, árvores e subarbuscos do CCPIU também foi observada por Spina *et al.* (2001) em uma floresta de brejo de Campinas, São Paulo. Esses autores encontraram um predomínio de anemocoria entre as trepadeiras, as quais foram exclusivamente anemocóricas na comunidade estudada.

Características dos frutos como tamanho (Pratt & Stiles 1985, Wheelwright 1985), cor (Stiles 1982, Wilson & Thompson 1982, Wheelwright & Janson 1985), massa, brilho, odor (Pijl 1982), acessibilidade (Snow 1971, Moermond & Denslow 1983), palatabilidade e conteúdo energético de partes comestíveis (Pizo 1997, Baker *et al.* 1998) podem representar adaptações das plantas que determinam a escolha das espécies de frutos por animais (Gautier-Hion *et al.* 1985).

Na área estudada, foram encontradas maiores médias de largura e massa nos frutos zoocóricos. Knight & Siegfried (1983) também detectaram maiores diásporos

em espécies zoocóricas ocorrentes na África. Pizo (2002) verificou que o tamanho é a característica do fruto mais claramente relacionada com a preferência dos agentes dispersores de Myrtaceae na Floresta Atlântica. No cerrado, animais que incluem frutos em sua dieta como lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), lagartos, morcegos, tatus (Dasypodidae), roedores (*Thomasomys* sp e *Hesperomys* sp) e aves de famílias como Columbidae, Psittacidae, Ramphastidae, Tyrannidae e Furnaridae (Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger 1983), podem ser influenciados pelo tamanho dos frutos para a escolha da sua dieta.

Dalponete & Lima (1999) verificaram que para a raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), e talvez para outros canídeos que consomem frutos, é possível que a acessibilidade, o odor e o conteúdo energético dos frutos sejam mais importantes como atrativos primários à fonte alimentar do que tamanho, massa, cor e forma dos diásporos. Já Bizerril & Gastal (1997) constataram que a impalatibilidade de *Renealmia alpina* Rottb. (Zingiberaceae) contribuiu para explicar o pequeno número de consumidores observados para esta espécie em uma mata de galeria no Distrito Federal.

As menores médias de largura e massa foram verificadas em frutos anemocóricos na comunidade de cerrado do CCPIU. Augspurger (1986) diz que o conhecimento da massa e da área dos diásporos permite prever a taxa de descida, a qual juntamente com a altura do lançamento e a média da velocidade do vento tornam possível prognosticar a média da distância de dispersão esperada para cada espécie.

As proporções de espécies anemocóricas, autocóricas e zoocóricas encontradas no CCPIU são indicativas de que a comunidade estudada ainda conserva um padrão semelhante ao de outras regiões de cerrado, apesar de pressões externas como a expansão da área urbana, as ações antrópicas e as queimadas. O pico de frutificação de espécies anemocóricas no inverno indica que essas plantas parecem responder a fatores abióticos, principalmente precipitação e vento. O predomínio de frutos zoocóricos na comunidade e sua disponibilidade contínua ao longo do ano sugere que estas espécies podem estar sob forte influência dos agentes dispersores que as utilizam e indicam que o CCPIU deve ser importante para manutenção de frugívoros na região.

REFERÊNCIAS

- AGUILERA, M.O. & LAVEROTH, W.K. 1993. Seedling establishment in adult neighbourhoods intraspecific constraints in the regeneration of the bunchgrass *Bouteloua gracilis*. *Journal of Ecology* 81(2): 230-261.
- APPOLINARIO, V. & SCHIAVINI, I. 2002. Levantamento fitossociológico de espécies arbóreas de cerrado (*stricto sensu*) em Uberlândia – Minas Gerais. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 10: 57-75.
- ARAÚJO, G.M., NUNES, J.J., ROSA, A.G. & RESENDE, E.J. 1997. Estrutura comunitária de sete áreas de cerrados residuais no município de Uberlândia, MG. *Daphne*. 7(2): 7-14.
- AUGSPURGER, C.K. 1983. Seed dispersal of tropical tree *Platypodium elegans*, and the scape of its seedlings from fungal pathogens. *Journal of Ecology* 71(3): 759-771.
- AUGSPURGER, C.K. 1984a. Seedling recruitment of tropical tree species: interations of dispersal distance, light-gaps and pathogens. *Ecology* 65(6): 1705-1712.
- AUGSPURGER, C.K. 1984b. Pathogen mortality of tropical tree seedlings: experimental studies of effects of dispersal distance, seedling density, and light condiction. *Oecologia* 61: 211-217.
- AUGSPURGER, C.K. 1986. Morphology and dispersal potencial of wind-dispersed diaspores of Neotropical trees. *American Journal of Botany* 73(3): 353-363.
- AUGSPURGER, C.K. 1988. Impact of pathogens on natural plant populations. *In: Plant population ecology* (A.J. Davy, M.J. Hutchings & A.R. Watkinson, eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 413-433.
- BAKER, H.G., BAKER, I. & HODGES, S.A. 1998. Sugar composition of nectars and fruits consumed by birds and bats in the Tropics and Subtropics. *Biotropica* 30(4): 559-586.
- BARROSO, G.M., PEIXOTO, A.L., ICHASO, C.L.F., COSTA, C.G., GUIMARÃES, E.F. & LIMA, H.C. 1991. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Vol. 2. Viçosa: Imprensa Universitária (UFV). 377p.

- BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L. & ICHASO, C.L.F. 1999. Frutos e sementes: morfologia aplicada às dicotiledôneas. Ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.
- BATALHA, M.A. & MANTOVANI, W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Revista Brasileira de Biologia* 60(1): 129-145.
- BATALHA, M.A., ARAGAKI, S. & MANTOVANI, W. 1997. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). *Acta Botanica Brasilica* 11(1): 61-78.
- BIZERRIL, M.X.A. & GASTAL, M.L.A. 1997. Fruit phenology and mammal frugivory in *Renealmia alpinia* (Zingiberaceae) in a gallery forest of central Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 57(2): 305-309.
- CHAPMAN, C.A. & CHAPMAN, L.J. 2002. Plant-animal coevolution: is it thwarted by spatial and temporal variation in animal foraging? *In: Seed dispersal and frugivory: Ecology, Evolution and Conservation.* (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.). p. 275-290.
- CINTRA, R. 1997. A test of the Janzen-Connell model with two common tree species in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology* 13(5): 641-658.
- CLARK, D.A. & CLARK, D.B. 1984. Spacing dynamics of tropical rain forest tree: evolution of the Janzen-Connell model. *American Naturalist* 124(6): 769-788.
- CLARK, D.A. & CLARK, D.B. 1987. Análisis de la regeneración de árboles del dossel en bosque muy húmedo tropical: aspectos teóricos y prácticos. *Revista de Biología Tropical* 35 (Supl.1): 41-54.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2nd edition. The New York Botanical Garden, New York.
- CRAWLEY, M.J. 1988. Herbivores and plant population dynamics. *In: Plant population ecology* (A.J. Davy, M.J. Hutchings & A.R. Watkinson, eds.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, p. 367-392.
- DALPONTE, J.C. & LIMA, E.S. 1999. Disponibilidade de frutos e a dieta de *Lycalopex vetulus* (Carnivora – Canidae) em um cerrado de Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 22(2): 325-332.

- DANI, S., ANDRADE, M.A., AZEREDO, R., SILVA, E.A. & SILVEIRA, J.A. 1993. A Ema (*Rhea americana*): Biologia, Manejo e Conservação. Belo Horizonte, Fundação Acangaú. 136 p.
- DIRZO, R. & DOMINGUES, C.A. 1986. Seed shadows, seed predation and advantages of dispersal. *In*: Frugivores and seed dispersal (A. Estrada & T. H. Fleming, eds.). Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, p. 237-249.
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C., DIAS, B.J. & REZENDE, A.V. 1999. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 22(1): 83-90.
- FENNER, M. 1978. Susceptibility to shade in seedlings on colonising and closed turf species. *New Phytology* 81(5): 739-744.
- FERRI, M.G., MENEZES, N.L. & MONTEIRO-SCANAVACCA, W.R. 1978. Glossário Ilustrado de Botânica. EBRATEC, São Paulo, SP. 197 p.
- FRANCISCO, M.R. & GALETTI, M. 2002. Aves como potenciais dispersoras de sementes de *Ocotea pulchella* Mart. (Lauraceae) numa área de vegetação de cerrado do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica* 25(1): 11-17.
- FRANKIE, G.W., BAKER, H.G. & OPLER, P.A. 1974. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. *In*: Phenology and Seasonality Modeling (H. Lieth, ed.). New York: Springer-Verlag Inc, p. 287-296.
- GAUTIER-HIRON, A., DUPLANTIER, J.M., QURIS, R., FEER, F., SOURD, C., DECOUX, J.P., DUBOST, G., EMMONS, L., ERARD, C., HECKETSWEILER, P., MOUNGAZI, A., ROUSSILHON, C. & THIOLLAY, J.M. 1985. Fruit characteristics as basis of fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. *Oecologia* 65: 324-337.
- GOTTSBERGER, G. & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. 1983. Dispersal and distribution in the cerrado vegetation of Brazil. *Sonderbd. Naturwiss. Ver. Hamburg* 7: 315-352.
- GRIZ, L.M.S. & MACHADO, I.C. 2001. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry Forest in the northeast Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 17(2): 303-321.
- GROSSI, S.R. 1993. A dinâmica climática atual de Uberlândia e suas implicações geomorfológicas. *Sociedade & Natureza* 5(9 e 10): 115-120.
- HARPER, J.L. 1977. Population biology of plants. London. Academic Press. 892 p.

- HOWE, H.F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 13: 201-228.
- JANSEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *American Naturalist* 104: 501-528.
- JANSEN, D.H. 1971. Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 465-492.
- JANSEN, D.H. 1975. Behavior of *Hymenaea courbaril* when its predispersal seed predator is absent. *Science* 189: 145-147.
- JORDANO, P. 1995. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant–animal interactions. *American Naturalist* 145(2): 163–191.
- KNIGHT, R.S. & SIEGFRIED, W.R. 1983. Interrelationships between types, size and color of fruits and dispersal in Southern African Tree. *Oecologia* 56: 405-412.
- LEAL, I.R. & OLIVEIRA, P.S. 1998. Interactions between fungus-growing ants (Attini), fruits and seeds in cerrado vegetation in southeast Brazil. *Biotropica* 30(2): 170-178.
- 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.
- LOMBARDI, J.A. & MOTTA-JUNIOR, J.C. 1993. Seed dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). *Ciência e Cultura* 45(2): 126-127.
- MACK, A. 2000. Did fleshy fruit pulp evolve as a defence against seed loss rather than as a dispersal mechanism? *Journal of Bioscience* 25(1): 93-97.
- MALACCO, G.B. 2002. Frugivoria por aves em área de Cerrado no município de Uberlândia-MG. Monografia de Bacharelado. Universidade Federal de Uberlândia.
- MANTOVANI, W. & MARTINS, F.R. 1988. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 11:101-112.
- MARCONDES-MACHADO, L.O. 2002. Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de cerrado, São Paulo. *Iheringia – Série Zoologia* 92(3): 97-100.

- MARINHO-FILHO, J. 1991. The coexistence of two frugivorous bat species and the phenology of their food plants in Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 7: 59-67.
- 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. *In: Cerrado: ambiente e flora.* (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, DF, p. 289-556.
- MIRANDA, I.S. 1995. Fenologia do estrato arbóreo de uma comunidade de cerrado em Alter-do-Chão, PA. *Revista Brasileira de Botânica* 18(2): 235-240.
- MOERMOND, T.C. & DENSLOW, J.S. 1983. Fruit choice in neotropical birds: effects of fruit type and accessibility on selectivity. *Journal of Animal Ecology*. 52: 407-420.
- MONTEIRO, R.F., MARTINS, R.P. & YAMAMOTO, K. 1992. Host specificity and seed dispersal of *Psittacanthus robustus* (Loranthaceae) in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 8: 307-314.
- MORELLATO, L.P.C. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 176 p.
- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. *In: História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil* (L.P.C. Morellato, org.). Ed. da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p.112-139.
- MORELLATO, L.P.C., RODRIGUES, R.R., LEITÃO-FILHO, H.F. & JOLY, C.A. 1989. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiaí, São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica* 12:85-98.
- 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.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. & MARTINS, K. 2002. The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Brazil: ecology and conservation. *In: Seed dispersal and fugivory: Ecology, Evolution and Conservation.* (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.). p. 291-303.
- NISHIYAMA, L. 1989. Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes. *Sociedade & Natureza* 1(1): 9-16.

- OLIVEIRA, P.E.A.M. & MOREIRA, A.G. 1992. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica* 15(2):163-174.
- PEDRONI, F. 1993. Ecologia da Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf) na Reserva Municipal de Santa Genebra. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 133 p.
- PEDRONI, F. 1995. Ecologia da copaíba. *In: Ecologia e Preservação de uma Floresta Tropical Urbana: Reserva de Santa Genebra.* (H.F. Leitão-Filho & L.P.C. Morellato, orgs.). Campinas, SP, Editora da Unicamp, p. 70-76.
- PIJL, L. VAN DER. 1982. Principles of dispersal in higher plants. Springer-Verlag, Berlin. Heidelberg. New York. 2ª ed. 161p.
- PINHEIRO, F. & RIBEIRO, J.F. 2001. Síndromes de dispersão de sementes em matas de galeria do Distrito Federal. *In: Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.* (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva, eds.). EMBRAPA CERRADOS, Planaltina, DF, p. 335-375.
- PIZO; M.A. 1997. Seed dispersal and predation in two populations of *Cabralea canjerana* (Meliaceae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 13(4): 559-578.
- PIZO, M.A. 2002. The seed-dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in the Brazilian Atlantic Forest. *In: Seed dispersal and fugivory: Ecology, Evolution and Conservation.* (D.J. Levey, W.R. Silva & M. Galetti, eds.). p. 129-143.
- PRATT, T.K. & STILES, E.W. 1985. The influence of fruit-size and structure on composition of frugivore assemblages in New Guinea. *Biotropica* 17(4): 314-321.
- RAMÍREZ, N. & ARROYO, M.K. 1982. Mecanismo de dispersion y dinámica de regeneration en *Copaifera publifera* Benth. (Caesalpinoideae) en Los Altos Llanos Centrales de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 140: 291-311.
- RENNER, S. 1987. Seed dispersal. *Progress in Botany* 49: 413-431.
- ROSA, R., LIMA, S.C. & ASSUNÇÃO, W.L. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade & Natureza* 3 (5 e 6): 91-108.
- SCHUPP, E.W. 1993. Quantity, quality and effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107/108: 15-29.
- SNOW, D.W. 1965. A possible selective factor in tropical forest. *Oikos* 15: 274-281.

- SNOW, D.W. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. *Ibis*. 113: 194-202.
- SOKAL, R.R & ROHLF, F.J. 1981. *Biometry*. Freeman & Co., New York.
- SPINA, A.P.; FERREIRA, W.M. & LEITÃO-FILHO, H.F. 2001. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasilica*. 15(3): 349-368.
- STILES, E.W. 1982. Fruit flags: two hypotheses. *American Naturalist*. 120: 500-509.
- TALORA, D.C. & MORELLATO, L.P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 23(1): 13-26.
- TIFFNEY, B.H. 1984. Seed size, dispersal syndromes and the rise of the angiosperms: evidence and hypothesis. *Annals of The Missouri Botanical Garden* 71: 551-576.
- VIEIRA, D.L.M., AQUINO, F.G., BRITO, M.A., FERNANDES-BULHÃO, C. & HENRIQUES, R.P.B. 2002. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. *Revista Brasileira de Botânica* 25(2): 215-220.
- WANG, B.C. & SMITH, T.B. 2002. Closing the seed dispersal loop. *Trends in Ecology & Evolution* 17(8): 379-385.
- WEISER, V.L. & GODOY, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de cerrado *strictu sensu* na ARIE - Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botanica Brasilica* 15(2): 201-212.
- WHEELWRIGHT, N.T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. *Ecology* 66(3): 808-818.
- WHEELWRIGHT, N.T. & JANSON, C.H. 1985. Colors of fruit displays of bird-dispersed plants in two tropical forests. *American Naturalist*. 126(6): 777-799.
- WILKANDER, T. 1984. Mecanismos de dispersión de diásporas de una selva decídua en Venezuela. *Biotropica* 16(4): 276-283.
- WILLSON, M.F. & THOMPSON, J.N. 1982. Phenology and ecology of color in bird-dispersed fruits, or why some fruits are red when they are "green". *Canadian Journal of Botany* 60: 701-713.