
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ISNAI FERNANDES

Análise de dados e proposta de apresentação de
padrões circulares para a elaboração de um guia
fenológico de plantas do cerrado

ISNAI FERNANDES

Análise de dados e proposta de apresentação de padrões circulares
para a elaboração de um guia fenológico de plantas do cerrado

Orientador (a): Dra. Maria Gabriela G. de Camargo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Rio Claro
2017

581.5264 Fernandes, Isnai

F363a Análise de dados e proposta de apresentação de padrões
circulares para a elaboração de um guia fenológico de plantas
do cerrado / Isnai Fernandes. - Rio Claro, 2017
72 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Biotecnologia de Rio Claro

Orientador: Maria Gabriela G. de Camargo

1. Cerrados. 2. Comportamento reprodutivo. 3. Fenologia.
4. Gráficos circulares. I. Título.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Análise de dados e proposta de apresentação de padrões circulares
para a elaboração de um guia fenológico de plantas do cerrado

ALUNO (A): Isnai Fernandes (Ciências Biológicas)

ORIENTADOR (A): Dra. Maria Gabriela G. de Camargo

Rio Claro

2017

AGRADECIMENTOS

À Prof.^a Patrícia Morellato por me aceitar em seu laboratório, e permitir que eu pudesse desenvolver este trabalho, com isso possibilitando que o aluno pudesse conhecer um pouco mais do trabalho que ali é desenvolvido.

Aos pesquisadores Irene, Bruna, Vanessa, Bêtanía, Renan, Leonardo, Natalia, Patricia, Diego e alunos de graduação que fazem parte do Laboratório de Fenologia da Unesp de Rio Claro, pela ajuda em ensinar e compreender cada decisão tirada em conversas de corredor.

A Prof.^a Patrícia por permitir e disponibilizar os dados que foram utilizados como base para este trabalho e que muito ajudaram no estudo deste trabalho.

À Maria G. G. Camargo; carinhosamente chamada de Gabi; pela orientação, sem esta este trabalho não teria sido concretizado. Também pela dedicação, pela paciência, por estar sempre em ótimo humor, disposta e pela atenção nos momentos de angústia e alegria.

Aos amigos que hoje estão presentes no meu cotidiano e que estão sempre dispostos a ajudar: Naty, Patty, Gabi, Renan, Leo, Diego, Betânia, Bruna, Irene pelas saídas a campo, e por proporcionarem e ajudarem a engrandecer o conhecimento.

À Mari Vedovello pelo companheirismo e dedicação, pela amizade e carinho, e por me aguentar, te adoro demais.

RESUMO

A vegetação do cerrado distribui-se por grande parte do território brasileiro, sendo o segundo maior bioma do país, apresenta áreas com elevada biodiversidade e é berço de três grandes bacias hidrográficas brasileiras. Mesmo tendo expressivo destaque em biodiversidade e riquezas naturais, sendo considerado um dos hotspots mundiais de biodiversidade, o cerrado brasileiro vem sofrendo sérios danos causados pelo homem, principalmente com a substituição de sua vegetação nativa por áreas para assentamento populacional, plantações de monoculturas e estabelecimento de pastagens. A fenologia é um estudo das ocorrências de determinados eventos que se repetem através do tempo e sua relação com fatores bióticos e/ou abióticos. No caso das plantas, seria o estudo dos seus padrões reprodutivos, floração e frutificação, e vegetativos, crescimento e troca de folhas, e a relação destes eventos com fatores como o clima e interações com animais. Esses estudos são importantes, por exemplo, para a compreensão da estruturação da vegetação, reprodução das plantas e organização temporal dos recursos nas comunidades, contribuindo para o entendimento da ecologia das espécies e comunidades. Este trabalho teve como objetivo a análise e estudo dos padrões fenológicos vegetativos (brotamento e queda foliar) e reprodutivos (botão, antese, frutos imaturos e maduros) de 103 espécies de plantas do cerrado, que irão compor um guia fenológico e de identificação de espécies para uma área de cerrado. Para tanto, dados de seis anos de observações fenológicas foram organizados e analisados a fim de determinarmos os seguintes parâmetros fenológicos: início, pico e duração das fenofases, estratégia (anual, subanual ou contínua) e estação de pico das fenofases (seca ou úmida). A partir destes dados foram elaborados gráficos circulares, separadamente para as fenofases vegetativas (queda e brotamento foliar) e reprodutivas (antese e fruto maduro) que serão utilizados para representar os padrões fenológicos de cada uma das espécies no guia. Este guia é de grande importância para a região em que se insere, uma vez que a área de cerrado estudada foi classificada como uma área de extrema prioridade para restauração e para levantamentos de flora e fauna, necessários para definição de novas estratégias para conservação e recuperação da biodiversidade nativa do Estado de São Paulo.

Palavras chave: comportamento reprodutivo. fenologia. gráficos circulares. guia fenológico.

ABSTRACT

The Cerrado vegetation occurs in great part of the Brazilian territory, being the second largest biome of this country. The Cerrado presents areas with high biodiversity and spans three of the largest Brazilian watersheds. However, it has been suffering serious damages caused by human activities; it is considered a global biodiversity hotspot; such as the replacement of its native vegetation for habitational areas, monoculture plantations and pasture. Phenology is the study of the occurrence of repeated events over time in plants and animals, and possible relations between these events and biotic and/or abiotic factors. In the case of plants it studies the reproductive, i.e. flowering and fruiting, and vegetative patterns, flushing and leaf fall, and the relationship of these events with factors, such as, climate and plant-animals interactions. Phenological studies are important, for example, to understand the structure of a vegetation, plant reproduction and the temporal offer of resources in communities, contributing to understand the ecology of species and communities. The objective of this study was to analyze and study the vegetative (leaf fall and flush) and reproductive (bud flower, anthesis, unripe and ripe fruits) phenological patterns of 103 cerrado's woody species, which will compose a phenological guide, for a cerrado area. We organized and analyzed the phenological data collected among six years to determine the following phenological parameters: the onset, peak and duration of the phenophases, phenological strategies (annual, subannual or continuous) and phenophases peak season (dry or wet). Using these data we elaborated circular diagrams, separately for the vegetative (leaf fall and flush) and reproductive (anthesis and ripe fruit) phenophases that will be used to represent the phenological patterns of each species in the guide. This guide is of great importance to this region of occurrence, since the studied site has been classified as an area of extreme priority for restoration and flora and fauna species surveys. These represent a crucial information for the proposal of conservation and recovery strategies of São Paulo State native biodiversity.

Keywords: reproductive behavior. phenology. circular graphics. phenological guide.

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução Geral	13
1.1 O Cerrado	13
1.2 Fenologia de plantas	16
1.3 Fenologia das plantas do cerrado	17
1.4 Objetivo	18
2. Materiais e Métodos	21
2.1 Área de estudo	21
2.2 Levantamento das espécies e coleta de dados fenológicos	23
2.3 Análise dos dados fenológicos	24
2.4 Parâmetros levantados	24
2.5 Conteúdo do guia fenológico	26
3. Resultados	29
4. Discussão e Conclusão	57
Referências bibliográficas	59
Apêndice	65

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 O Cerrado

O termo Cerrado tem sido usado para designar um conjunto de ecossistemas; sendo estes os campos, matas, matas de galerias e savanas que ocorrem no Brasil Central (EITEN, 1977; RIBEIRO *et al.*, 1981). Considerado o segundo maior bioma brasileiro, o Cerrado se distribui por uma área de aproximadamente 2 milhões de km² ocupando cerca de 22% do território brasileiro (BRASIL, 2016). Estendendo-se em sua maior parte no Planalto Central do Brasil, abrange os Estados de: Goiás, Tocantins e Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, além de ocorrer também em áreas disjuntas ao norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e, ao sul, em pequenas “ilhas” no Paraná (EITEN, 1994) (Figura 1).



Figura 1. Mapa representando os biomas brasileiros. Fonte: IBGE (2016).

O Cerrado encontra-se sobre planaltos sedimentares ou cristalinos, que formam grandes blocos homogêneos separados entre si por uma rede de depressões periféricas ou interplanálticas (BRASIL; ALVARENGA, 1989). Ocorrendo em altitudes que variam desde 300 metros a 1600 metros (EITEN, 1972; RIBEIRO; WALTER, 1998). Apresenta áreas com elevada biodiversidade e riqueza natural, sendo o local de ocorrência da nascente de três grandes bacias hidrográficas; amazônica, franciscana e platina; que atravessam o território da América do Sul possibilitando de alguma maneira essa ocorrência abundante de espécies endêmicas.

De acordo com o índice Köppen, o clima da fisionomia do Cerrado é classificado como Aw, sendo tropical chuvoso (RICHARDS, 1976, p.150), normalmente com período de chuva que ocorre entre os meses de outubro a março e o período de seca que ocorre entre os meses de abril a setembro (COUTINHO, 2000). A temperatura média anual é de 22-23°C, ocorrendo máximas de 40°C em alguns meses do ano e temperaturas com valores próximos de 0°C entre os meses de maio a julho. A precipitação apresenta a média anual entre 1200 a 1800 mm (COUTINHO, 2016), concentrando-se entre os meses de outubro a março. A diversidade de solo também contribui para a ocorrência de formações vegetais, sendo profundos, de cor vermelha ou vermelho-amarelada, porosos, permeáveis, bem drenados e por isto, intensamente lixiviados (EITEN, 1972).

A vegetação do Cerrado é caracterizada por uma formação em mosaico; onde não há uma uniformidade estrutural; mas um conjunto de tipos fisionômicos distintos, que abrange desde fisionomias abertas, com predomínio de vegetação herbácea, até fisionomias compostas predominantemente por arbustos e árvores (OLIVEIRA FILHO; RATTER, 2002); entrecortados por rios e depressões ou vales que caracterizam as regiões de ocorrência do bioma. Ratter *et al.* (2000), atribuem à idade do Cerrado e às mudanças climáticas ocorridas no período Pleistoceno a diversidade de mais de 160.000 espécies de plantas, fungos e animais. De maneira geral ocorrem dois estratos vegetais: o estrato lenhoso constituído por árvores e arbustos e o estrato herbáceo constituído por ervas e subarbustos, sendo distintos e antagônicos, que respondem de diferentes formas a fatores climáticos como o vento e fogo (RIZZINI, 1963; COUTINHO, 1978a).

Simon *et al.* (2009) sugerem que o Cerrado surgiu dentro dos últimos 10 milhões de anos, devido principalmente a ascensão das gramíneas do tipo C4; um mecanismo químico/estrutural que tornaram os sistemas fotossintéticos destas plantas mais eficientes; que aproveitam o clima na região dos trópicos, onde ocorrem alta intensidade de luz solar e verões úmidos e quentes para acumular biomassa. Ainda de acordo com Simon *et al.* (2009), seu rápido crescimento permite que as gramíneas possam competir com árvores e arbustos, pois o acúmulo de biomassa permite dentre outros fatores a ocorrência e propagação do fogo, fator crucial para que ocorra a transformação e ciclagem do bioma.

De acordo com Coutinho (1978a, 2006), o bioma pode ser dividido em três formações e cinco fisionomias: formação florestal (fisionomia cerradão), formações savânicas (fisionomias campo sujo, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) e formação campestre (fisionomia campo limpo) detalhados na figura 2. Dentre as fisionomias, o campo limpo é caracterizado pelo predomínio de vegetação herbácea com domínio de gramíneas, ausência de

árvores e arbustos; o campo sujo apresenta vegetação herbácea predominante, arbustos e subarbustos esparsos de até 2 metros de altura; o campo cerrado apresenta uma vegetação herbácea com árvores e arbustos esparsos de até 3 metros de altura; o cerrado *sensu stricto* possui vegetação arbóreo-arbustiva não contínua, com altura entre 3 e 8 metros; e o cerradão caracteriza-se por uma vegetação arbórea contínua, com espécies de até 15 metros de altura (DURIGAN *et al.*, 2004; GOTTSBERGER; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2006).

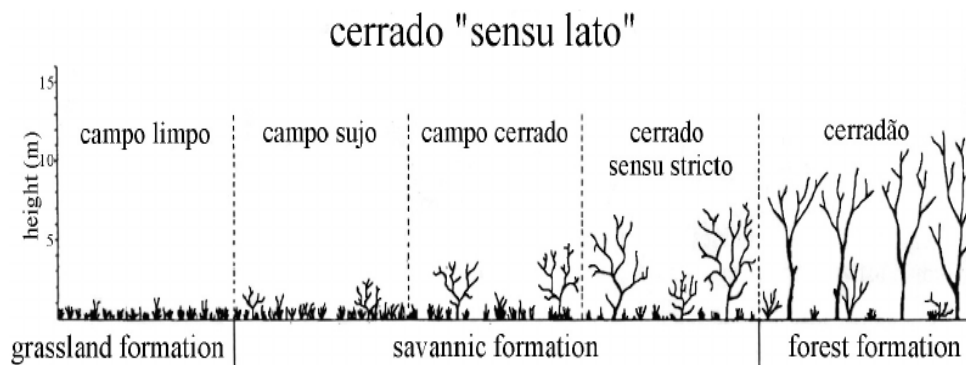


Figura 2. Gradiente fisionômico do Cerrado. Fonte Coutinho (1978a), modificado.

A flora do bioma Cerrado apresenta um endemismo de cerca de 44% das espécies, segundo Klink & Machado (2005). De acordo com Brasil (2016), existem cerca de 320.000 espécies de animais na região, sendo apenas 0,6% formada por vertebrados. Para os invertebrados os números são pouco conhecidos, Dias (1992) sugere cerca de 90.000 espécies, sendo os insetos representados por percentual de 28% de toda a biota do Cerrado (AGUIAR *et al.*, 2004).

O fogo e o incêndio são processos que estão intimamente ligados ao bioma tendo relatos de ocorrência há 32.000 anos, desde o final do Pleistoceno (MIRANDA *et al.*, 2002). Estes processos têm influenciado a distribuição e composição florística, afetando a estrutura dos trechos de vegetação, agindo de modo a beneficiar ou eliminar as espécies do ambiente (MOREIRA *et al.*, 1996). A ocorrência de fogo no cerrado pode ser devido à grande concentração de matéria em decomposição que ocorre no sistema solo-serapilheira; ambiente onde vivem animais invertebrados que são influenciados por fatores ambientais, como umidade, temperatura e espessura do sistema (CORREIA; OLIVEIRA, 2000; MOÇO *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2009); alta temperatura, baixa umidade relativa do ar combinado a descargas elétricas, atrito de rochas e animais, combustão, que podem desencadear a queima na fisionomia vegetal. Este processo, quando ocorre de maneira natural ou espontânea, pode trazer benefícios ao ambiente. O fogo e o solo pobre em nutrientes minerais ajudam a caracterizar o ambiente com

vegetação de galhos retorcidos, troncos espessos e biomassa subterrânea maior que a arbórea; que se encontra exposta ao ambiente.

O Cerrado apresenta apenas 8,21% de seu território protegido por unidades de conservação: desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo RPPNs com proteção de área de 0,07% (BRASIL, 2016). Semelhante ao que vem ocorrendo com vários biomas no mundo todo, o Cerrado sofre com o desmatamento provocado pelas atividades antrópicas, através do crescimento das cidades; tais como as atividades da pecuária e o avanço da fronteira agrícola; representados principalmente pelas culturas de soja e cana de açúcar (STRASSBURG *et al.*, 2017). *Hotspots* é um termo usado na literatura científica e cunhado por Norman Myers (1988, v. 8, p. 187-208) para caracterizar uma área que apresenta grande diversidade de espécies e alto nível de endemismo, porém que se encontram em estágios avançados de destruição, ameaçando toda a riqueza e diversidade daquele local. Por se encaixar nessa definição, o Cerrado brasileiro é considerado um dos *hotspots* globais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000).

Um estudo realizado em 2002 utilizando imagens de satélite MODIS, concluiu que 50% da área ocupada por este bioma já haviam sido modificados pela ação humana (MACHADO *et al.*, 2004a). Estas transformações trazem sérios danos ao ambiente, muitas vezes irreversíveis; como invasão e dispersão de espécies exóticas; degradação do solo; fragmentação da área; desequilíbrio no ciclo climático da região; alteração no regime de queimada do ambiente (o que para este bioma é essencial para o seu equilíbrio e manutenção). Além da perda de biodiversidade e de conhecimento com o processo de desmatamento desenfreado, ainda temos o abandono por parte do governo com problemas fundiários (demarcação de terras), acessibilidade, comunicação, falta de recursos, falta de pessoal qualificado para o controle e cuidado destas áreas, entre outros problemas.

1.2 Fenologia de plantas

A fenologia é o ramo da ecologia que estuda as fases ou atividades do ciclo de vida de plantas ou animais e sua ocorrência temporal ao longo do ano, contribuindo para o entendimento dos padrões reprodutivos e vegetativos de plantas e animais que delas dependem (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1995), com uma abordagem tanto em níveis de populações como de comunidades (LIETH, 1974). Estes eventos estão relacionados a um ou mais fatores ecológicos e representam estratégias adaptativas que possibilitam a determinada população responder a uma perturbação (MARTINS, 1982).

Os estudos fenológicos têm sido relevantes e importantes na compreensão e estruturação natural dos biomas vegetais, gerando contribuições no entendimento da regeneração e reprodução das plantas, da organização temporal e dos recursos dentro das comunidades, das interações planta-animal e da relação da história de vida dos animais que dependem das plantas para alimentação, tais como herbívoros, polinizadores e dispersores (MORELLATO, 1991; MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992; MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1996). Isso contribui para o entendimento da ecologia das espécies, ou seja, busca compreender a interação dos seres vivos entre si e/ou com o meio em que vivem, na busca por recursos que possam fornecer energia para a manutenção de suas atividades. Morellato *et al.* (2016) caracterizam a relevância da fenologia pela sua contribuição como ferramenta para avaliar, gerenciar e mitigar consequências da mudança do uso da terra e prováveis distúrbios naturais ou ocasionados pela ação do homem, contribuindo para modelos preditivos de cenários de mudanças climáticas.

As metodologias para avaliar as ocorrências fenológicas se estruturam em métodos e caracteres; a nível individual, populacional e de comunidade. Essas análises, de acordo com alguns autores, levam em consideração para espécies vegetais o crescimento vegetativo (brotamento), a formação de botão, a floração, a formação de frutos verdes, a formação de frutos maduros e a queda foliar; completando um ciclo de atividades de uma planta. Este processo cíclico de ocorrências depende das características específicas de cada espécie vegetal, sendo influenciado por fatores ambientais que podem ser variações climáticas que regulam a época, a duração, a periodicidade e a intensidade, e também a exposição e a intensidade de luz, a sazonalidade, o estresse hídrico, os níveis de evapotranspiração, as variações de temperatura, dentre outros.

1.3 Fenologia das plantas de cerrado

Devido ao clima sazonal encontrado no cerrado, com estações secas e chuvosas bem marcadas, a pluviosidade pode ser considerada como um dos principais fatores condicionando a fenologia de suas plantas (FELFILI *et al.*, 1999). As espécies vegetais do cerrado apresentam estratégias que propiciam sua sobrevivência naquele ambiente, condicionando seu desenvolvimento. As espécies arbóreo-arbustivas com ciclo de vida perene apresentam estruturas (xilopódios) com função de armazenar água ou um sistema de raízes que podem alcançar camadas profundas (EITEN, 1972; JACKSON *et al.*, 1999). Já as espécies lenhosas do tipo sempre verdes mantêm as folhas durante o ano todo, enquanto que as espécies do tipo decíduas perdem as folhas durante um período de tempo; normalmente na época seca

(SARMIENTO *et al.*, 1985). A abscisão (queda) das folhas permite que as espécies vegetais reduzam a perda de água (LENZA; KLINK, 2006). De maneira geral, a queda das folhas é observada na estação seca, enquanto o brotamento foliar fica mais concentrado na transição entre as estações seca e úmida (LENZA; KLINK, 2006; CAMARGO *et al.*, 2013).

Apesar da sazonalidade, as camadas mais profundas do solo permanecem úmidas o ano todo possibilitando a floração e frutificação ao longo de todo o ano nas espécies arbustivas e arbóreas (OLIVEIRA, SANO; ALMEIDA, 1998; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2001). Entretanto, o pico de floração tende a se concentrar no período seco ou na transição entre o período seco e o chuvoso (BATALHA; MANTOVANI, 2000; LENZA; KLINK, 2006). Os padrões fenológicos condicionam a época em que os agentes dispersores (vento, água, animais) podem agir, florescendo e frutificando de acordo com as características próprias de cada planta (BATALHA, ARAGAKI; MANTOVANI, 1997; LENZA; KLINK, 2006). Mantovani e Martins (1988) ressaltaram que o período de frutificação é uma adaptação de determinada espécie à dispersão de seus diásporos, então otimizada pelos dispersores quando aquelas estiverem em ótimas condições para sua ação. De acordo com Janzen (1976), o período de produção sementes pode estar relacionado à atividade de polinizadores e dispersores, ao desenvolvimento do fruto e da semente, ao comportamento de predadores de sementes e as necessidades específicas para a germinação.

Na vegetação do cerrado, as espécies anemocóricas (espécies vegetais que são dispersadas pelo vento) tendem a frutificar na estação seca, quando seus frutos secam e liberam as sementes, além da dispersão pelo vento ser mais eficiente nesta época (BATALHA; MARTINS, 2004; LENZA; KLINK, 2006). Já as espécies zoocóricas (aquelas que são dispersas por animais) frutificam principalmente no período úmido, quando a umidade favorece a produção e o desenvolvimento dos seus frutos, além de ficarem atrativos por mais tempo (BATALHA; MANTOVANI, 2000; LENZA; KLINK, 2006; CAMARGO *et al.*, 2013).

1.4 Objetivo

Este trabalho teve como objetivo a análise dos padrões fenológicos de 103 espécies de plantas do cerrado e a elaboração de gráficos circulares para a representação dos padrões fenológicos. Os resultados obtidos irão compor um guia fenológico inédito para vegetação do cerrado. A partir dos padrões específicos, abordamos e discutimos também aspectos mais gerais da fenologia da comunidade.

Os dados de fenologia foram obtidos a partir de seis anos de observação direta de indivíduos amostrados em uma área de cerrado no município de Itirapina. Após a organização e análise de dados, determinamos alguns parâmetros da fenologia das plantas e elaboramos gráficos circulares das fenofases vegetativas e reprodutivas de cada uma das espécies. Todas as informações aqui obtidas, parâmetros fenológicos e gráficos circulares serão apresentados na descrição de cada uma das espécies que farão parte do guia.

Além da identificação e descrição taxonômica e, principalmente, fenológica das espécies, o guia fenológico trará ainda uma revisão bibliográfica sobre a vegetação do cerrado, dos padrões fenológicos das plantas do cerrado, uma descrição da área de estudo e da metodologia utilizada para o levantamento e acompanhamento fenológico das espécies. Portanto, todo material apresentado neste documento, será utilizado para compor o guia.

Guias de campo são materiais didáticos que contribuem na identificação de espécies em campo fornecendo suporte para a compreensão e entendimento das espécies que se encontram naquele local, uma vez que o pesquisador possa estar em locais onde o acesso imediato a uma plataforma digital pode não ocorrer de forma rápida e em condições ideais de uso. Além da identificação das espécies, espera-se que possamos com este guia fornecer informações de rápido acesso a respeito dos padrões das fenofases de brotamento, queda, floração e frutificação das plantas desta área do cerrado, sendo um guia com caráter ecológico e não só de identificação de espécies.

Este guia é de grande importância para a região em que se insere, uma vez que esta foi classificada como uma área de extrema prioridade para implantação de Reserva Legal ou de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e restauração e para levantamentos de flora e fauna, necessários para definição de novas estratégias para conservação e recuperação da biodiversidade nativa do Estado de São Paulo; de acordo com o projeto: Diretrizes para a Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado de São Paulo (REVISTAPESQUISA, 2007). Apesar do trabalho de fitossociologia anteriormente publicado (REYES *et al.*, 2013) e outros estudos de flora e fitossociologia realizados em áreas de cerrado (REYS, 2008; VOGADO, 2011; SOUZA, 2013), um guia de plantas traria maior visibilidade e acesso à diversidade de espécies e estratégias fenológicas encontradas na área de estudo, e na vegetação do cerrado. Além de ser uma ferramenta para entender os processos que ocorrem no cerrado e as possíveis políticas a serem implementadas para que possam trazer mais visibilidade e proteção para este bioma, que assim como outros biomas vem sofrendo com os efeitos do processo de exploração aplicado pelo homem.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O levantamento das espécies e coleta de dados fenológicos foram realizados em um fragmento de cerrado *sensu stricto* com aproximadamente 250 hectares, a cerca de 770 metros acima do nível do mar (CAMARGO, 2008) situado na fazenda São José da Conquista, localizada no município de Itirapina (SP) ($22^{\circ} 10' 31.41''\text{S}$; $47^{\circ} 52' 26.13''\text{W}$), distante 215 quilômetros de São Paulo (Figura 3). A área apresenta formato retangular com cada lado orientado a uma direção cardinal, estando cercado por cultura de cana-de-açúcar em suas faces norte e sul, pastagem e outro fragmento de cerrado na face leste e limitado por uma rodovia na face oeste (Figura 3, C e D). A área foi fragmentada há aproximadamente 40 anos e o último registro de fogo foi há 30 anos (CAMARGO, 2008).

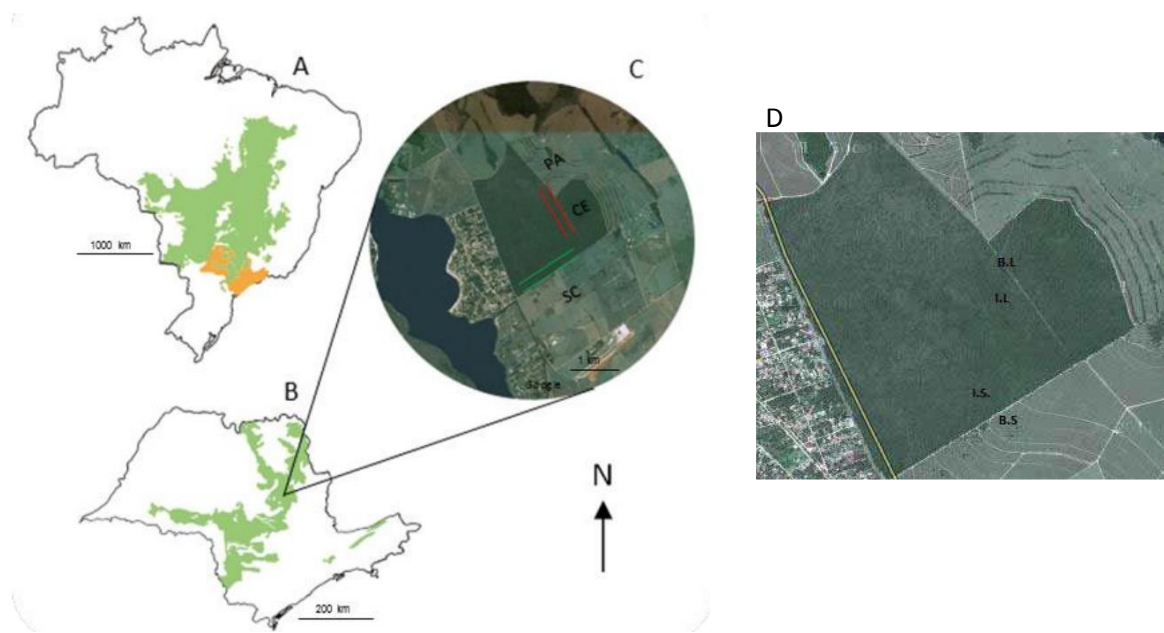


Figura 3. Distribuição da vegetação de Cerrado no Brasil (A) e no Estado de São Paulo (B), localização da área de estudo indicando as matrizes (C) e detalhe indicando os locais de amostragem (D). PA: pasto; CE: cerrado; SC: cana-de-açúcar; BL: borda leste; IL: interior leste; BS: borda sul; IS: interior sul. Fonte: Vogado (2011).

De acordo com a classificação Köppen (1948), a área apresenta um clima do tipo Cwa; mesotérmico úmido, tendo a ocorrência de duas estações bem definidas. A estação de inverno é fria e seca ocorrendo de abril a setembro, com temperaturas inferiores a 18°C ; e a estação de

verão é quente e úmida ocorrendo de outubro a março, e a temperatura supera os 22°C (EMBRAPA, 2016). A região apresenta temperatura média de 20,7°C e precipitação média anual é de 1524 milímetros (Figura 4), de acordo com a Estação Climatológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA, USP) de São Carlos; que se encontra a uma distância de 4 quilômetros da área de estudo.

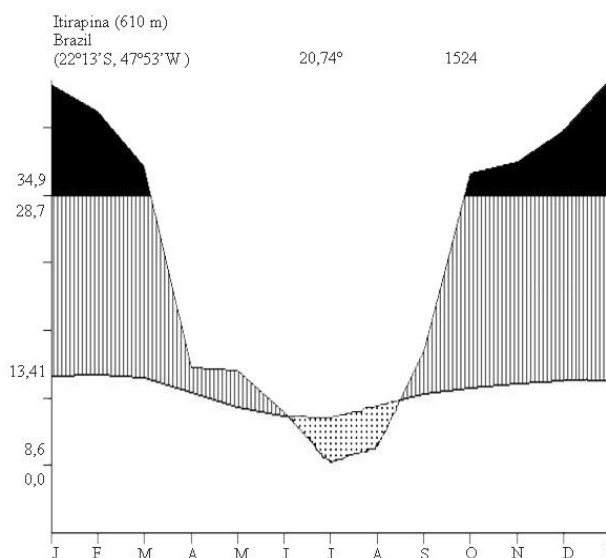


Figura 4. Diagrama climático do município de Itirapina, para o período de 1972 a 2002. Fonte: Estação Climatológica do Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada (CRHEA, USP) de São Carlos, São Paulo. A curva inferior mostra a temperatura média mensal (intervalos de 10° no eixo y); a curva superior representa a precipitação média mensal total (intervalos de 20mm no eixo y), exceto para a área na cor preta, que representa períodos super-úmidos (precipitação acima de 100mm por mês, escala reduzida à 1/10). Área tracejada: período úmido; área pontilhada: período seco. Temperaturas à esquerda, lidas a partir do topo: máxima absoluta, média das máximas do mês mais quente, variação média diária de temperatura, média das mínimas para o mês mais frio e temperatura mínima absoluta.

A vegetação se assemelha ao cerrado *sensu stricto* com o predomínio de espécies arbustivo-arbóreas e estrato herbáceo descontínuo, com árvores típicas desta fisionomia: com, em média, 7 metros de altura, troncos tortuosos, ramos retorcidos, cascas espessas e folhas grossas (RIBEIRO; WALTER, 1998; REYS *et al.*, 2013); figura 5. As copas das árvores não formam um dossel contínuo, porém, na porção sul da área de estudo, a vegetação é mais fechada e densa, com árvores que chegam a 12 metros de altura (REYS *et al.*, 2013).

Em um levantamento fitossociológico realizado na mesma área de estudo, Reys *et al.* (2013), levantaram 120 espécies de 40 famílias. De acordo com os autores, as famílias com maior número de espécies são Myrtaceae (15), Fabaceae (13), Malpighiaceae (9), Vochysiaceae (8) e Bignoniaceae (7). Cerca de 50% das famílias (22) foram representadas por apenas uma espécie. As espécies mais abundantes são *Bauhinia rufa*, *Xylopia aromatica*, *Miconia*

rubiginosa, *Virola sebifera* e *Myrcia guianensis*. A espécie *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* (Fabaceae) é espécie com maior índice de valor de importância na área de estudo, sendo que, na porção sul; que apresenta vegetação mais densa; a espécie *Vochysia tucanorum* (Vochysiaceae) foi mais importante.



Figura 5. Detalhes da vegetação da área de estudo. Época de brotamento das folhas (esquerda e superior); estação úmida (direita e superior); estação seca (inferiores esquerda e direita).

2.2 Levantamento das espécies e coleta de dados fenológicos

O levantamento de espécies e marcação dos indivíduos incluídos nas observações fenológicas foram realizados conforme a metodologia descrita em Reys *et al.* (2013). Foram estabelecidas 36 parcelas de 25×2 m (50 m²) distanciadas 50 m entre si, distribuídas em quatro ambientes: borda leste (10 parcelas), borda sul (10), interior leste (8) e interior sul (8); figura 3, D. Foram amostrados todos os indivíduos lenhosos (arbóreos e arbustivos) com circunferência a 30 cm da base do caule (CBC) ≥ 3 cm.

Para os indivíduos amostrados, observamos mensalmente a presença ou ausência e estimamos a intensidade das seguintes fenofases: brotamento e queda de folhas; floração, dividida em botão floral e antese; e frutificação, dividida em frutos imaturos e frutos maduros. Para a coleta dos dados fenológicos utilizou-se dois métodos, sendo um qualitativo, onde anotamos a presença ou ausência da fenofase, e outro semi-quantitativo, sendo uma estimativa da intensidade das fenofases nos indivíduos. Para as estimativas de intensidade das fenofases

utilizamos três classes: 0 – para a ausência da fenofase; 1 – para fenofase em intensidade moderada, cobrindo até 50% dos ramos ou copa do indivíduo; e 2- para fenofase em intensidade alta, cobrindo mais de 50% dos ramos ou copa do indivíduo (OPLER , FRANKIE; BAKER, 1976; MORELLATO *et al.*, 2000; VOGADO *et al.*, 2016).

2.3 Análise dos dados fenológicos

Para a análise dos dados fenológicos qualitativos utilizamos o índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos), método mais simples e de fácil coleta e interpretação de dados, no qual verifica-se somente a presença ou ausência da fenofase no indivíduo, não estimando intensidade ou quantidade. Esse método de análise tem caráter quantitativo em nível populacional, indicando a porcentagem de indivíduos da população que está manifestando determinado evento fenológico. Este método também estima a sincronia entre os indivíduos de uma população, levando-se em conta que quanto maior o número de indivíduos manifestando a fenofase ao mesmo tempo, maior é a sincronia desta população (BENCKE; MORELLATO, 2002).

Foram analisados os dados coletados entre janeiro de 2005 e dezembro de 2010 para 103 espécies (Tabela 1), estes dados foram resumidos em um ano, separadamente para cada espécie. Para tanto, ao invés de utilizar um ano médio, o que levaria a perda de dados, principalmente nos casos de espécies com poucos indivíduos ou com baixa atividade, utilizamos o número máximo de indivíduos que manifestaram uma dada fenofase em cada mês ao longo dos seis anos de dados. Por exemplo, para uma dada espécie, dos seis janeiros analisados, em janeiro de 2005 temos 20 indivíduos em floração enquanto nos demais janeiros tivemos: 12 em 2007, 15 em 2008 e zero nos demais anos, o valor representado em janeiro foi 20 indivíduos. Somente para analisarmos a ocorrência de espécies com estratégia supranual (definição a seguir) utilizamos todos os anos de dados separadamente.

2.4 Parâmetros levantados

Para estudos fenológicos tropicais usamos as classificações de parâmetros e padrões propostas por Newstron, Frankie e Baker (1994). O sistema foi proposto com base em padrões de floração, no entanto, suas definições podem ser consideradas e aplicadas a qualquer fenofase, bem como a nível de indivíduo, população e comunidade. Os parâmetros apresentam a classificação de acordo com: data, que se refere ao tempo de ocorrência de um evento; duração

de um evento, sendo ele breve (com um mês de duração); intermediário (entre um e cinco meses) e prolongado (com mais de cinco meses); amplitude, quantidade da atividade ou intensidade da fenofase; sincronia, quando eventos ocorrem ao mesmo tempo entre indivíduos ou espécies; e sazonalidade, relacionado a ocorrência de eventos abióticos.

Estes pesquisadores propuseram em 1994 a classificação dos padrões fenológicos com base na frequência do evento, de acordo com o número de ciclos pela unidade de tempo, ou seja, a sequência de eventos e seus intervalos através do tempo. Assim a classificação é dividida em: contínua, onde a fenofase ocorre o tempo todo sem intervalos; anual, quando a fenofase apresenta um ciclo de ocorrência por ano; sub-anual, quando a fenofase apresenta dois ou mais ciclos de ocorrências por ano e supra-anual, onde os ciclos apresentam intervalos de mais de um ano entre os mesmos.

Os padrões fenológicos podem ser representados graficamente de forma linear ou em gráficos circulares, onde cada mês corresponde a aproximadamente 33 graus e em cada mês são apresentados os valores dos de atividade ou intensidade das fenofases estimados para o mês ou ainda as datas de início ou pico das fenofases de cada indivíduo ou espécie (MORELLATO *et al.*, 2010); exemplos na figura 6. Devido ao caráter temporal e contínuo dos ciclos de reprodução e de crescimento das plantas, consideramos mais adequado e de melhor visualização a representação circular dos dados (MORELLATO *et al.*, 2010). No presente projeto, além da organização dos dados e análise da atividade dos indivíduos, elaboramos gráficos circulares utilizando dados qualitativos das fenofases, testando também diferentes formas de apresentação dos padrões fenológicos visando alcançar um modelo de fácil leitura para os usuários do guia, que podem ser tanto cientistas como o público em geral. Os gráficos circulares foram elaborados no software Oriana (version 4.02, Kovach Computer Service).

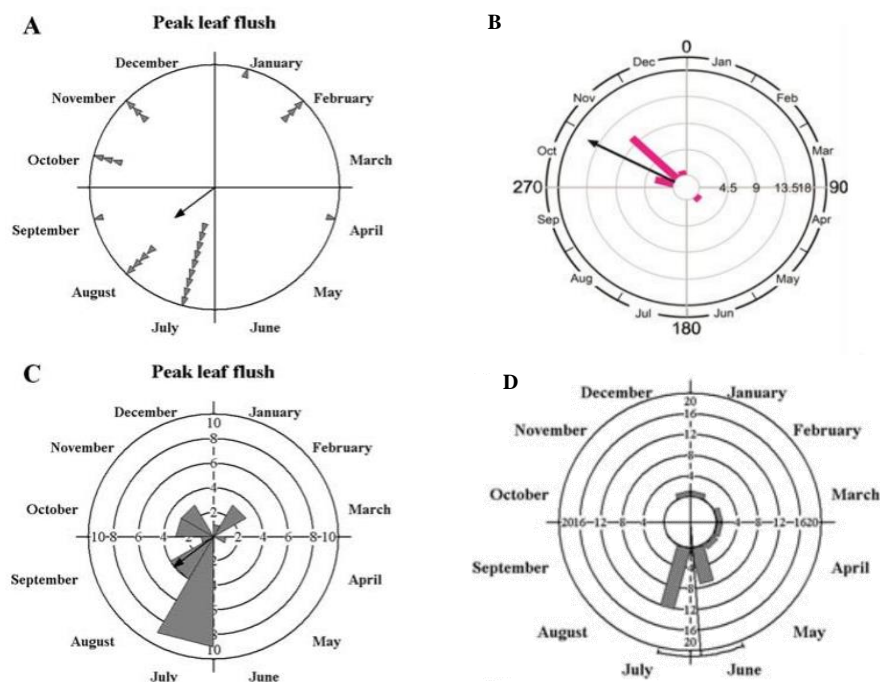


Figura 6. Exemplos de formas de apresentação de padrões fenológicos utilizando gráficos circulares. A e C) Datas de pico de brotamento foliar em espécies de vegetação semi-decídua (retirado de: Morellato *et al.*, 2010); B) Data de pico de intensidade de frutos imaturos de indivíduos de *Myrcia guianensis* amostrados em vegetação de cerrado (retirado de: Vogado *et al.*, 2016); D) Data de início da floração de espécies amostradas em uma comunidade de floresta semi-decídua (retirado de: Morellato *et al.*, 2010).

2.5 Conteúdo do guia fenológico

Além dos padrões fenológicos e identificação das espécies, outras informações relacionadas à taxonomia e ecologia das plantas serão apresentadas no guia, sendo estas: família botânica, espécie, autor, nome popular, nível de ameaça, número de indivíduos, índice de valor de importância (IVI), hábito, tipo de folha, deciduidade, coloração do fruto, tipo de fruto, vetor de dispersão de sementes, coloração das flores, polinizador. Algumas destas informações já foram levantadas com base em bibliografia especializada, consulta à especialistas e observação de campo e foram tabuladas em planilha digital. Um modelo da forma de apresentação do guia está apresentado na figura 7, entretanto, a fenologia será representada através de gráficos circulares semelhantes aos elaborados e apresentados neste estudo.

Deve-se atentar que este modelo/página apresentado na figura 7 é um modelo representativo que foi nos enviado pela editora que irá fazer a impressão dos guias, apenas para se ter uma idéia da proposta da mesma de como poderá ser o layout do guia.



Figura 7. Exemplo de apresentação do guia fenológico com as informações taxonômicas, ecológicas e fenológicas para uma determinada espécie vegetal do cerrado.

3 RESULTADOS

No total, analisamos a fenologia de 103 espécies lenhosas pertencentes a 37 famílias. As famílias com maior representatividade quanto à riqueza de espécies foram: Fabaceae, com 13 espécies; Myrtaceae, com 12 espécies ; Malpighiaceae, com 8 espécies; Bignoniaceae, com 7 espécies; Asteraceae, Melastomataceae e Rubiaceae com 5 espécies cada (Tab. 1) As espécies mais abundantes foram *Miconia rubiginosa*, com 97 indivíduos, *Myrcia guianensis*, com 92 indivíduos e *Xylopia aromática*, com 85 indivíduos (Tab.1).

Todas as tabelas elaboradas no presente estudo serão base para a construção do guia e as informações aqui apresentadas serão utilizadas na descrição das espécies no guia. Na Tabela 1, além da lista de espécies e número de indivíduos observados, apresentamos outras características que podem auxiliar na identificação e também informações relacionadas à ecologia da espécie. Na Tabela 1 ainda serão incluídas informações a respeito do nível de ameaça, tipo de folha, tipo de fruto e nome popular. Devido ao grande volume de informações apresentadas nas tabelas, estas foram apresentadas no final dos resultados. Nas tabelas 2 a 5 são apresentados os parâmetros fenológicos levantados para cada uma das espécies a partir da análise dos padrões fenológicos: estratégia fenológica, duração das fenofases, mês de início, mês de pico e estação de ocorrência do pico. As imagens das espécies estão anexadas no apêndice.

Nos gráficos das figuras 8 a 12 apresentamos um resumo do comportamento fenológico das espécies estudadas, que também serão apresentados no guia, sendo informações mais relacionadas ao comportamento fenológico da comunidade.

Dentre as espécies estudadas, a maioria apresentou estratégia contínua para as fenofases vegetativas (Fig. 8). Para as fenofases reprodutivas, as espécies foram principalmente anuais, seguidas das contínuas e sub-anuais; sendo que para frutos maduros tivemos mais espécies sub-anuais que contínuas e para queda não ocorreu padrão sub-anual (Fig. 8).

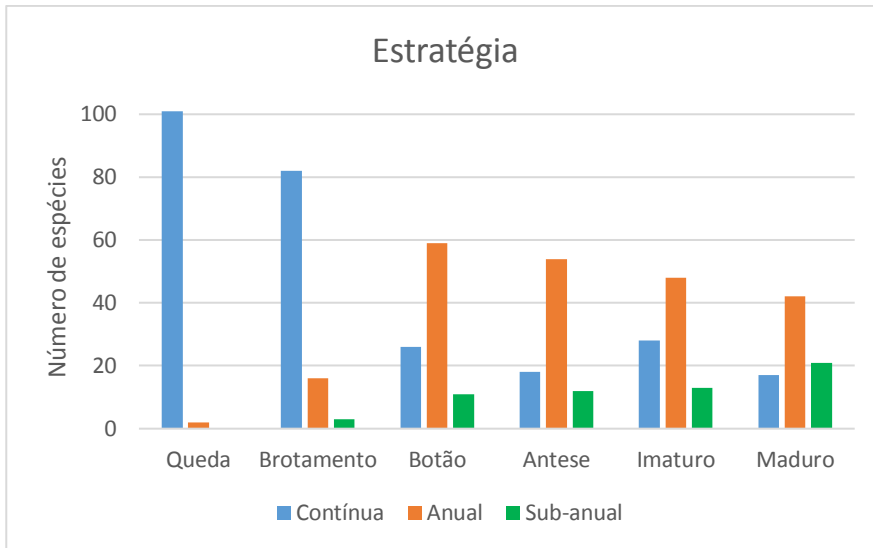


Figura 8. Número de espécies por estratégia fenológica de cada fenofase.

Datas de início das fenofases foram observadas principalmente entre julho e setembro, final da estação seca (Fig. 9). O brotamento foliar tem início principalmente em setembro, lembrando que a queda foliar, por ser contínua na maioria das espécies não permite a determinação do mês de início. Um maior número de espécies inicia as fenofases reprodutivas, botão e antese, neste período de julho a setembro, com um segundo pico em março, para botão. Muitas espécies iniciam sua frutificação em agosto e setembro, mas também observamos um alto número de espécies iniciando a frutificação na estação úmida, principalmente nos meses de novembro e janeiro (Fig. 9). O início da fenofase fruto maduro ocorre em setembro para a maioria das espécies, seguido do mês de novembro e fevereiro (Fig. 9)

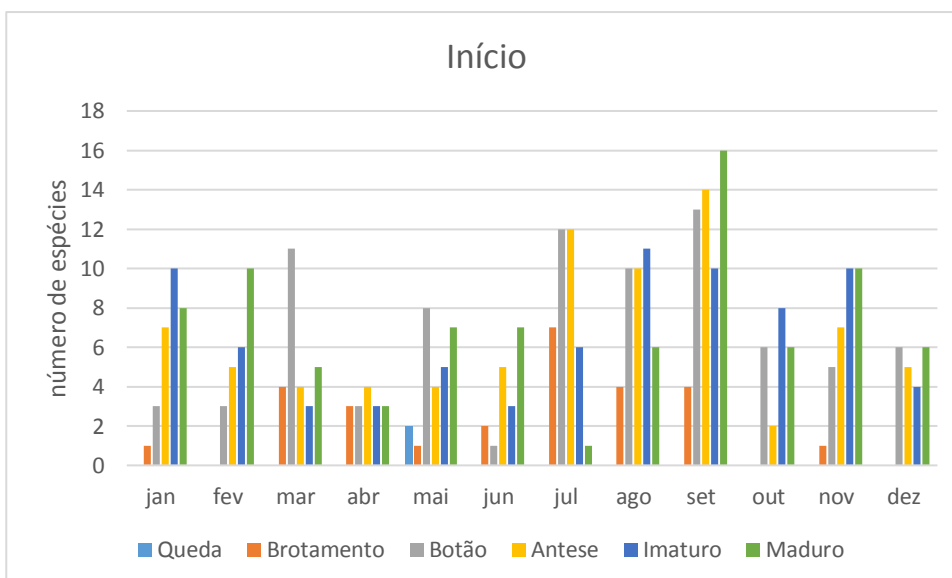


Figura 9. Número de espécies que iniciam uma determinada fenofase em cada mês do ano. Lembrando que espécies com estratégia contínua na manifestação das fenofases não permitem a determinação do mês de início, não sendo aqui representadas.

O pico das espécies tem uma maior ocorrência entre os meses de setembro a dezembro, com exceção da queda foliar, que predomina nos meses de junho e julho, na estação seca (Fig. 10 e 11). O pico de brotamento fica concentrado na transição entre as estações seca e úmida, nos meses de setembro e outubro; sendo que em outubro inicia-se a estação da chuvosa (Fig. 10).

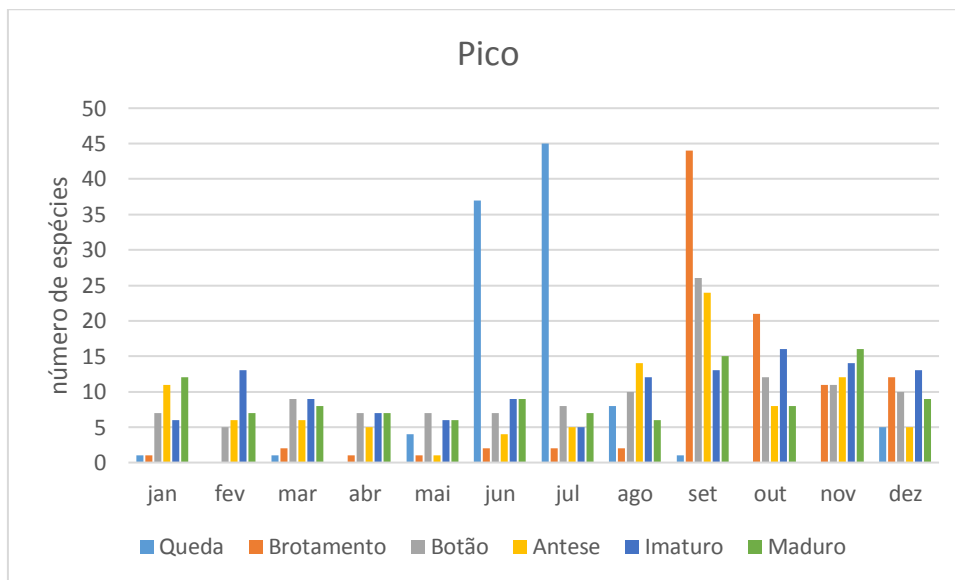


Figura 10. Número de espécies com pico de atividade do indivíduos em cada mês do ano, por fenofase.

A maioria das espécies apresentou o pico de queda na estação da seca (Fig. 11). O brotamento foliar e a floração tiveram picos mais distribuídos entre as estações, por ocorrerem nos meses de transição entre as estações seca e chuvosa (Fig. 10 e 11). No entanto, as fenofases reprodutivas fruto imaturo e maduro apresentaram pico de atividade principalmente na na estação da chuvosa (Fig. 11).

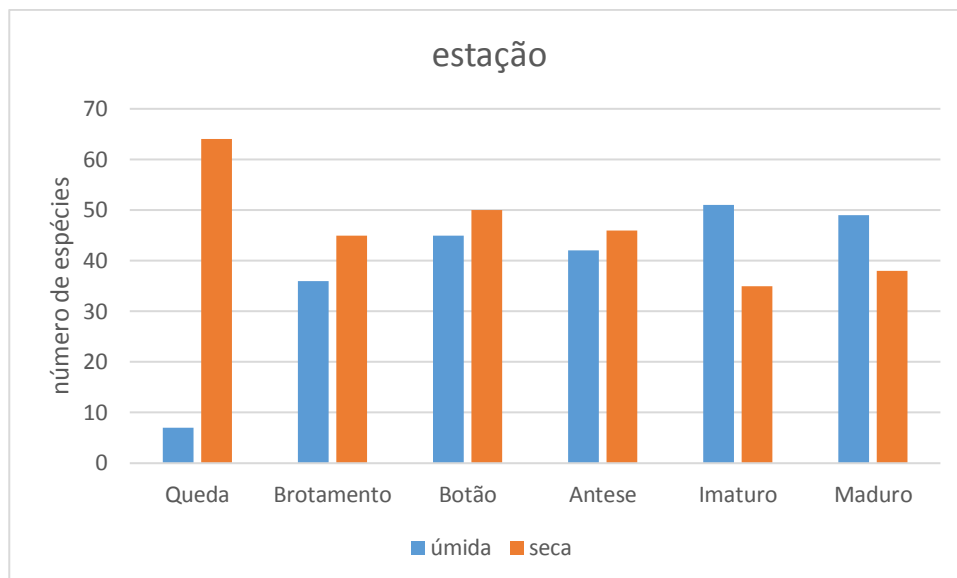


Figura 11. Número de espécies com pico de atividade dos indivíduos em cada estação do ano, por fenofase. Note que a estação úmida refere-se ao período entre os meses de outubro a março, e a estação da seca refere-se ao período entre os meses de abril a setembro.

Para a representação gráfica dos padrões fenológicos das espécies utilizamos os gráficos circulares como apresentados nas figuras 12 e 13, respectivamente para as fenofases vegetativas e reprodutivas. Para as fenofases reprodutivas optamos por representar apenas as fenofases antese e fruto maduro, devido à limitação de espaço no guia e por serem fenofases importantes para estudos de interações ecológicas, disponibilidade de recursos para fauna, estratégia reprodutiva, coleta de sementes para projetos de restauração, etc. Apresentamos aqui os gráficos circulares de algumas espécies como exemplos, entretanto, no guia fenológico serão apresentados gráficos de todas as espécies, sendo dois gráficos por espécie, um com os padrões vegetativos e outro com os padrões reprodutivos. Selecionamos aqui exemplos gráficos que mostrem espécies com diferentes estratégias e padrões fenológicos.

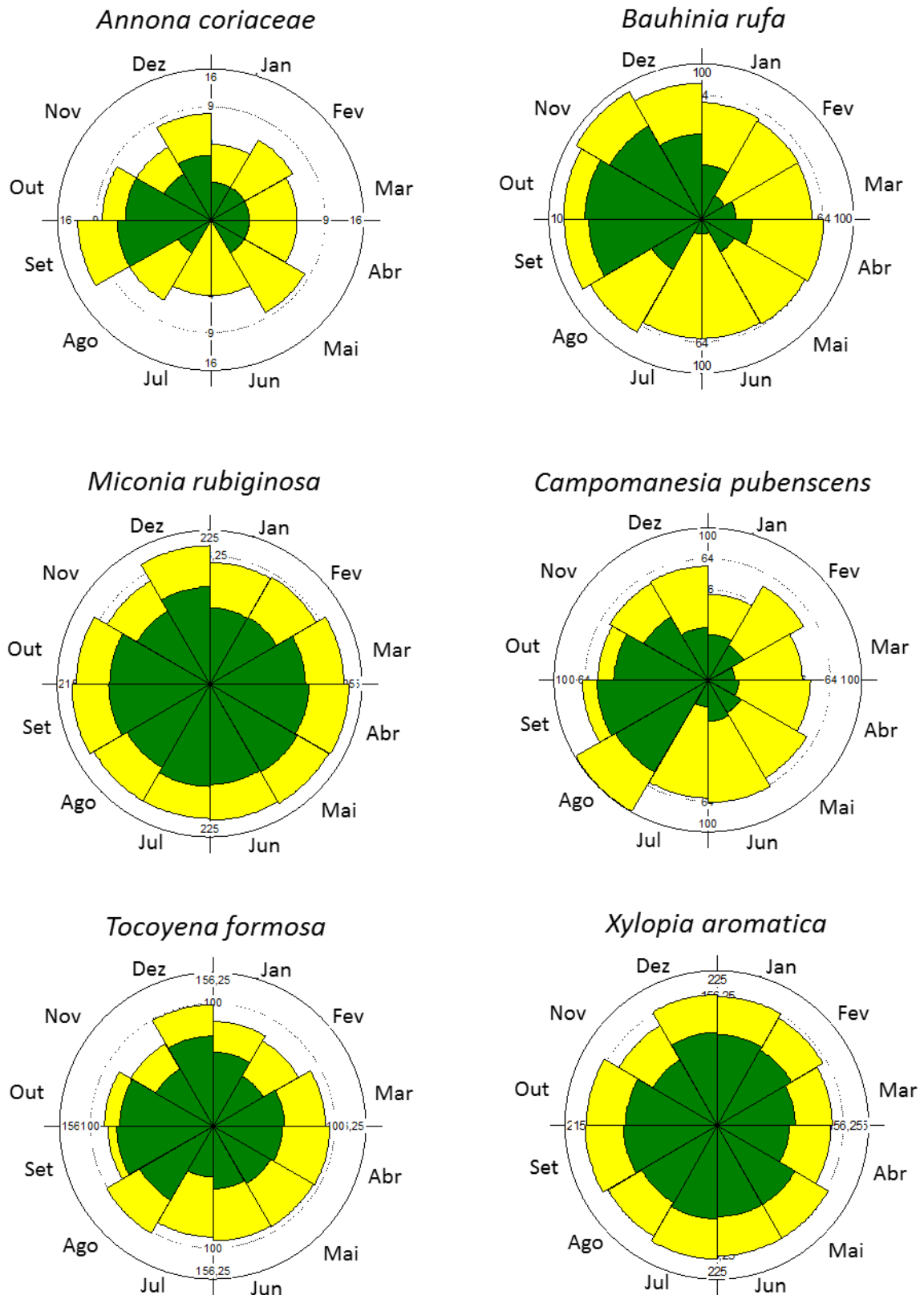


Figura 12. Exemplos de gráficos circulares mostrando o padrão de queda (amarelo) e brotamento (verde) para espécies amostradas em uma área de cerrado em Itirapina, SP, conforme o número de indivíduos manifestando uma fenofase em cada mês do ano. A porção superior do círculo representa os meses da estação chuvosa (outubro a março) e a inferior os meses da estação seca (abril a setembro).

A escolha das cores seguiram um padrão, uma vez que normalmente o brotamento de novas folhas das plantas é de cor verde; e as folhas ao secarem normalmente apresentam cores pardas; como amarelo e marrom, para as flores escolhemos a cor vermelha. Para frutos usamos a cor azul, pois os frutos apresentam uma variedade grande de cores e esta cor era mais contrastante com o vermelho. Gráficos circulares são mais adequados para a representação de padrões contínuos ao longo do tempo (MORELLATO *et al.*, 2010) e são de fácil leitura. A partir destes gráficos é simples visualizarmos a estratégia fenológica das espécies, o início das fenofases e os meses com maior atividade dos indivíduos ou pico de atividade. É possível ainda relacionar o padrão com estações do ano, já que a parte superior do círculo representa os meses da estação úmida (chuva), enquanto a parte inferior os meses da estação seca. Por exemplo, é possível visualizar que quase todas as espécies representadas apresentaram queda e brotamento de folhas ao longo de todo ano, com exceção de *Anonna coriacea* que não apresentou brotamento em junho e julho, iniciando novamente em agosto (Fig. 12). Mesmo nos casos de brotamento foliar contínuo, é possível detectar os meses onde mais indivíduos estão brotando e o pico de brotamento, por exemplo, nos meses de setembro e agosto para *Campomanesia pubescens*, ainda na estação seca (Fig. 12).

Para as fenofases reprodutivas, por exemplo, as espécies *Bauhinia rufa*, *Tocoyena formosa*, *Miconia rubiginosa* e *Xilopia aromática* apresentaram padrão contínuo para a fenofase fruto maduro com pico na estação seca ou transição úmida para seca (Fig. 13). Já a fenofase antese foi contínua apenas para *Miconia rubiginosa* e *Banisteriopsis campestris*, com pico na estação úmida e na transição entre a úmida e seca, respectivamente (Fig. 13). As espécies *Bauhinia rufa*, *Xilopia aromática*, *Tocoyena formosa* e *Eriotheca gracilipes* apresentaram padrões anuais de antese, com pico de atividade dos indivíduos na estação úmida, enquanto *Eriotheca gracilipes* apresentou pico de antese na estação da seca (Fig. 13). As espécies *Campomanesia pubescens* e *Miconia fallax* apresentaram padrão sub-anual para a fenofase antese, com pico na estação úmida. Estas mesmas espécies apresentaram padrões sub-anual e anual para a fenofase fruto maduro, com pico na estação da seca e úmida, respectivamente.

Na figura 14 apresentamos a versão da página do guia agora com os gráficos circulares. Os padrões reprodutivos e vegetativos, serão apresentados lado a lado, permitindo ainda visualizarmos estes padrões; permitindo correlacionar os eventos das espécies e obter todas as informações a respeito de suas características.

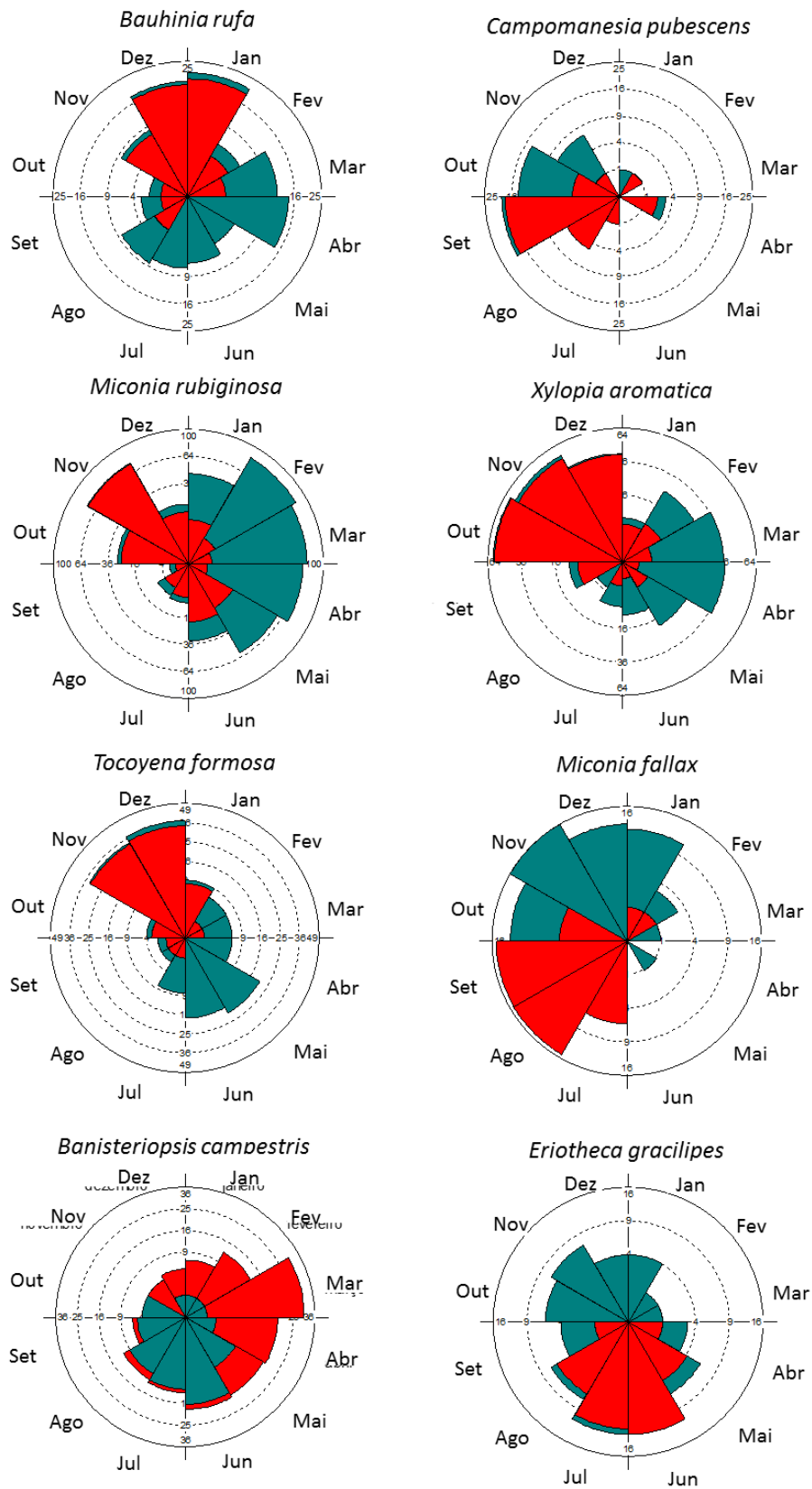


Figura 13. Exemplos de gráficos circulares mostrando o padrão de antese (vermelho) e fruto maduro (azul) para espécies amostradas em uma área de cerrado em Itirapina, SP, conforme o número de indivíduos manifestando uma fenofase em cada mês do ano. A porção superior do círculo representa os meses da estação úmida (outubro a março) e a inferior os meses da estação seca (abril a setembro).



Figura 14. Exemplo da apresentação do guia fenológico com as informações taxonômicas, ecológicas e fenológicas para uma determinada espécie do cerrado, aqui com os gráficos circulares dos padrões fenológicos.

Tabela 1- Lista das espécies incluídas nas análises fenológicas levantadas em uma área de cerrado *sensu stricto* em Itirapina, SP, com o respectivo número de indivíduos (N ind), índice de valor de importância (IVI – retirado de REYS *et al.*, 2013) e outras características que serão utilizadas para descrição das espécies no guia.

Família	Espécie	Autor	N ind	IVI	Hábito	Deciduidade	Cor fruto	Dispersão	Cor flor	Polinização	Foto
Annonaceae	<i>Annona coriácea</i>	Mart.	8	1.54	arbusto	perene	verde	zoo	verde	besouro	sim
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	(A.St.-Hil.) Saff.	2	1.01	arbusto	perene	verde	zoo	rosa	besouro	sim
Annonaceae	<i>Xylopia aromática</i>	(Lam.) Mart.	85	14.31	árvore	perene	multi	zoo	branca	besouro	sim
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Mart.	1	1.36	árvore	decídua	-	anemo	creme	s/i	não
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Mart.	31	3.17	árvore	semi	-	anemo	creme	mariposa	sim
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	(Cham. & Schltld.) Frodin & Fiaschi	48	6.80	arbusto	perene	preto	zoo	creme	abelha	sim
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	DC.	1	0.66	arbusto	perene	-	anemo	branca	s/i	não
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	(Lam.) R.M.King & H.Rob.	8	0.69	arbusto	semi	-	anemo	lilás	s/i	sim
Asteraceae	<i>Gochnatia pulchra</i>	Cabrera	8	2.04	arbusto	semi	-	anemo	creme	s/i	sim
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i>	(Cabrera) G. Sancho	13	1.73	arbusto	semi	-	anemo	creme	s/i	sim
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	(Less.) Baker	8	1.57	árvore	perene	-	anemo	creme	abelha	sim
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i>	(K.Schum.) L.G.Lohmann	31	3.08	arbusto	semi	-	anemo	amarela	abelha	sim
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i>	(Vahl) L.G.Lohmann	1	0.54	liana	s/i	-	anemo	branca	s/i	sim
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>	(Cham.) L.G.Lohmann	3	0.91	liana	s/i	-	anemo	rosa	s/i	sim
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	(Cham.) Mattos	13	2.95	árvore	decídua	-	anemo	amarela	beija-flor	sim
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	(Vell.) DC.	12	1.78	arbusto	decídua	-	anemo	roxa	abelha	sim
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>	Silva Manso	1	1.56	arbusto	perene	-	anemo	roxa	abelha	sim
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	(Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	6	1.30	árvore	decídua	-	anemo	amarela	beija-flor	sim
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	(Aubl.) Marchand	2	0.86	arbusto	perene	multi	zoo	creme	s/i	sim
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>	(Wawra) Saddi	3	0.75	árvore	decídua	-	anemo	branca	abelha	sim
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	Cambess.	5	1.66	árvore	semi	verde	zoo	amarela	morcego	sim
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>	(Cambess.) A.C.Sm.	2	0.98	arbusto	semi	amarelo	zoo	creme	abelha	sim

Família	Espécie	Autor	N ind	IVI	Hábito	Deciduidade	Cor fruto	Dispersão	Cor flor	Polinização	Foto
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	Reissek	2	1.50	árvore	s/i	-	anemo	creme	s/i	sim
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	Aubl.	1	0.66	árvore	s/i	laranja	zoo	branca	s/i	não
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	Mart.	7	2.72	árvore	perene	-	anemo	creme	s/i	sim
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	Planch.	25	2.63	arbusto	perene	multi	zoo	amarela	s/i	não
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	Planch.	21	2.15	arbusto	perene	multi	zoo	branca	abelha	sim
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	A.St.-Hil.	3	1.18	arbusto	perene	multi	zoo	amarela	s/i	sim
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	A.DC.	28	2.48	arbusto	perene	verde	zoo	verde	abelha	sim
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	(Mart.) O.E.Schulz	3	0.79	arbusto	semi	vermelho	zoo	creme	abelha	sim
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	A.St.-Hil.	34	4.11	arbusto	semi	vermelho	zoo	creme	abelha	sim
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	A.St.-Hil.	53	5.62	arbusto	semi	vermelho	zoo	creme	abelha	sim
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	Mart.	15	2.20	arbusto	semi	laranja	zoo	creme	abelha	sim
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	(Schott) Poepp. ex Baill.	1	0.58	árvore	perene	multi	zoo	creme	abelha	sim
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> <i>var. falcata</i>	(Benth.) Altschul	58	21.58	árvore	semi	-	auto	branca	abelha	sim
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	(Bong.) Steud.	59	10.97	árvore	decídua	-	auto	branca	morcego	sim
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Kunth	10	2.30	árvore	semi	-	anemo	roxa	abelha	sim
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Desf.	22	5.66	árvore	perene	multi	zoo	branca	s/i	sim
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Benth.	31	6.08	árvore	semi	-	anemo	vinho	abelha	sim
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	Benth.	19	2.17	árvore	semi	-	auto	creme	abelha	sim
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	Vogel	3	0.94	árvore	perene	-	anemo	creme	abelha	sim
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Vogel	27	2.89	árvore	decídua	-	anemo	branca	abelha	sim
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	Vogel	2	1.37	árvore	semi	-	anemo	branca	abelha	sim
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	(Benth.) Benth.	19	15.87	árvore	semi	-	anemo		s/i	sim
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	(G.Don) H.S.Irwin & Barneby	33	3.68	arbusto	decídua	-	auto	amarela	abelha	sim
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	(Mart.) Coville	5	1.41	árvore	decídua	-	auto	creme	abelha	sim
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	Mart.	54	6.31	árvore	semi	-	auto	creme	abelha	sim
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	Chodat	1	0.86	arbusto	semi	multi	zoo	verde	mosca	sim

Família	Espécie	Autor	N ind	IVI	Hábito	Deciduidade	Cor fruto	Dispersão	Cor flor	Polinização	Foto
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	(Meisn.) Mez	8	2.32	árvore	perene	preto	zoo	creme	abelha	não
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	(Nees & Mart.) Mez	63	11.15	árvore	perene	preto	zoo	creme	abelha	sim
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	Mart.	6	2.31	árvore	semi	amarelo	zoo	creme	s/i	não
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	A.St.-Hil.	7	1.39	árvore	semi	amarelo	zoo	creme	s/i	sim
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	(A.Juss.) Little	46	5.28	arbusto	decídua	-	anemo	rosa	s/i	sim
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	(Griseb.) B.Gates	3	1.32	liana	semi	-	anemo	branca	s/i	sim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	A.Juss.	24	3.13	árvore	perene	amarelo	zoo	amarela	abelha	sim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	Kunth	26	2.63	arbusto	semi	amarelo	zoo	rosa	abelha	sim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	(L.) Kunth	3	1.56	árvore	s/i	amarelo	zoo	amarela	s/i	não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	A.Juss.	38	4.50	arbusto	perene	amarelo	zoo	amarela	abelha	sim
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	(L.) DC.	3	1.24	árvore	s/i	amarelo	zoo	amarela	abelha	não
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	A.Juss.	1	0.49	árvore	s/i	amarelo	zoo	amarela	abelha	não
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	(K.Schum.) A.Robyns	19	2.81	árvore	semi	-	anemo	creme	abelha	sim
Melastomataceae	<i>Leandra solenifera</i>	(DC.) Cogn.	7	1.52	arbusto	semi	preto	zoo	lilás	abelha	sim
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	(Sw.) Triana	55	5.39	árvore	perene	verde	zoo	branca	abelha	sim
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i>	DC.	25	2.77	arbusto	perene	preto	zoo	branca	abelha	sim
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	(DC.) Naudin	10	3.19	árvore	semi	preto	zoo	branca	abelha	sim
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>	(Bonpl.) DC.	97	11.57	árvore	perene	preto	zoo	branca	abelha	sim
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	Aubl.	20	3.13	árvore	perene	multi	zoo	amarela	mosca	sim
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Trécul	1	0.99	arbusto	perene	laranja	zoo	verde	s/i	sim
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	Mill.	3	0.89	árvore	perene	verde	zoo	verde	vespa	sim
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	Aubl.	46	10.08	árvore	perene	multi	zoo	creme	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	(Kunth) O.Berg	1	0.55	arbusto	s/i	vinho	zoo	branca	abelha	não
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	(Mart. ex DC.) O.Berg	57	4.24	arbusto	semi	amarelo	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	DC.	21	3.18	árvore	perene	preto	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>	(Kunth) DC.	2	1.28	arbusto	perene	vermelho	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Cambess.	4	0.92	arbusto	perene	amarelo	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	L.	1	1.37	arbusto	s/i	vermelho	zoo	branca	abelha	sim

Família	Espécie	Autor	N ind	IVI	Hábito	Deciduidade	Cor fruto	Dispersão	Cor flor	Polinização	Foto
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i>	Cambess.	58	5.26	arbusto	semi	preto	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	(Aubl.) DC.	92	11.86	árvore	perene	preto	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	(Sw.) DC.	69	6.11	árvore	perene	preto	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	DC.	2	1.23	arbusto	s/i	amarelo	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i>	Mart. ex DC.	5	1.03	arbusto	s/i	vermelho	zoo	branca	abelha	sim
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	L.	1	0.69	arbusto	s/i	amarelo	zoo		s/i	sim
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	(Netto) Lundell	28	4.09	árvore	semi	multi	zoo	verde	insetos	sim
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	(Vell.) Reitz	10	1.83	árvore	semi	preto	zoo	verde	insetos	sim
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	(Mart.) Engl.	37	4.15	árvore	perene	multi	zoo	amarela	abelha	sim
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	(Aubl.) Kuntze	18	2.92	árvore	perene	preto	zoo	creme	abelha	sim
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	Mart.	12	1.30	árvore	perene	preto	zoo	creme	abelha	não
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	Aubl.	11	3.51	arbusto	perene	-	anemo	creme	s/i	não
Rubiaceae	<i>Alibertia sp.</i>	A.Rich. ex DC.	2	0.79	arbusto	perene	preto	zoo	branca	s/i	sim
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	Aubl.	29	3.14	árvore	perene	vinho	zoo	branca	s/i	sim
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	(Vell.) Kuntze	1	0.51	arbusto	perene	preto	zoo	branca	s/i	sim
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>	Kunth	7	2.27	arbusto	decídua	preto	zoo	amarela	beija-flor	sim
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	(Cham. & Schltld.) K. Schum.	60	5.88	árvore	decídua	marrom	zoo	creme	insetos	sim
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Sw.	8	1.52	arbusto	perene	multi	zoo	branca	mosca	sim
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	(Mart.) Radlk.	18	3.37	árvore	semi	laranja	zoo	amarela	abelha	sim
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	(Mart.) Radlk.	23	6.60	árvore	perene	laranja	zoo	amarela	mariposa	sim
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	Nees & Mart.	23	3.98	árvore	semi	vinho	zoo	branca	s/i	sim
Verbenaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	Vell.	13	3.51	arbusto	decídua	vermelho	zoo	creme	abelha	sim
Verbenaceae	<i>Lippia balansae</i>	Briq.	10	1.88	arbusto	semi	-	auto	branca	abelha	sim
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	Mart.	38	6.35	árvore	semi	-	anemo	amarela	abelha/beija-flor	sim
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	Mart.	5	0.59	árvore	perene	-	anemo	branca	abelha/beija-flor	sim
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	Aubl.	1	0.49	árvore	s/i	-	anemo		s/i	não

Família	Espécie	Autor	N ind	IVI	Hábito	Deciduidade	Cor fruto	Dispersão	Cor flor	Polinização	Foto
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	Mart.	16	17.94	árvore	perene	-	anemo	amarela	s/i	sim

Tabela 2- Estratégia fenológica das espécies incluídas nas análises fenológicas, amostradas em uma área de cerrado *sensu stricto* em Itirapina, SP e duração em meses dos eventos por fenofase. Legenda: (C) contínua; (A) anual; (SUB) sub-anual; (s/m) a espécie não manifestou a fenofase, não sendo possível classificar sua estratégia; (-) não foi possível determinar a duração devido à estratégia fenológica; (;) separa a informação de dois ou mais eventos nos casos de espécies sub- anuais.

Família	Espécie	ESTRATÉGIA						DURAÇÃO					
		Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Annonaceae	<i>Annona coriácea</i>	C	A	A	s/m	A	A	-	10	1	s/m	1	2
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	9	2	10	1
Annonaceae	<i>Xylopia aromática</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	C	A	s/m	s/m	s/m	s/m	-	6	s/m	s/m	s/m	s/m
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	C	C	SUB	A	A	SUB	-	-	1; 5	3	8	1
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	A	s/m	A	A	A	SUB	6	s/m	3	1	1	1
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	C	C	SUB	C	A	C	-	-	5; 3	-	9	-
Asteraceae	<i>Gochnatia pulchra</i>	C	C	A	A	C	C	-	-	9	7	-	-
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	10
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	C	C	C	A	A	C	-	-	-	10	10	-
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i>	C	C	A	SUB	A	A	-	-	10	1; 5	10	6
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i>	C	A	A	A	SUB	A	-	5	3	8	1; 2	2
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>	C	C	A	A	s/m	s/m	-	-	1	1	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	C	C	SUB	A	A	SUB	-	-	1; 3	2	4	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	C	C	A	A	A	C	-	-	7	5	7	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>	A	s/m	A	SUB	s/m	s/m	7	s/m	4	1	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	C	C	A	A	A	s/m	-	-	7	5	2	s/m

Família	Espécie	ESTRATÉGIA						DURAÇÃO					
		Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	C	A	A	A	A	s/m	-	10	4	3	2	s/m
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>	C	A	A	A	A	A	-	10	4	3	8	10
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	C	C	A	s/m	A	A	-	-	4	s/m	5	1
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>	C	A	A	A	A	A	-	10	9	9	2	2
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	C	A	A	s/m	s/m	s/m	-	10	1	s/m	s/m	s/m
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	C	C	A	s/m	A	s/m	-	-	1	s/m	1	s/m
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	C	C	A	s/m	A	SUB	-	-	1	s/m	8	1
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	C	C	C	SUB	A	A	-	-	-	1; 3	5	2
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	9	6	6	4
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	C	C	A	s/m	A	s/m	-	-	1	s/m	1	s/m
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	10	3	6	1; 4
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	C	C	SUB	A	SUB	SUB	-	-	1; 3	1	1; 2	1; 2
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	C	C	C	A	C	A	-	-	-	9	-	8
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	10
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	C	C	SUB	A	A	A	-	-	1; 5	4	8	4
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	C	A	s/m	s/m	A	s/m	-	10	s/m	s/m	4	s/m
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina var. falcata</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	C	C	A	A	C	C	-	-	9	8	-	-
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	C	C	A	A	SUB	SUB	-	-	3	3	1	2; 1; 1
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	C	C	A	SUB	SUB	s/m	-	-	9	1; 6	1; 3	s/m
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	C	C	SUB	A	SUB	SUB	-	-	2	2	2; 1; 2	1
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	C	C	SUB	SUB	A	SUB	-	-	2; 3	1; 1; 2	10	4; 1
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	10	1	1	7	1; 1
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	7	8	4	4
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	C	SUB	A	A	A	A	-	3; 5	2	1	7	9
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	C	C	A	A	C	SUB	-	-	5	2	-	1; 5

Família	Espécie	ESTRATÉGIA						DURAÇÃO					
		Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	C	C	C	SUB	A	A	-	-	-	4; 1	9	7
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	4	3	8	3; 1
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	C	C	A	A	C	C	-	-	9	9	-	-
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	C	A	A	s/m	A	s/m	-	10	4	s/m	1	s/m
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	C	C	SUB	A	A	A	-	-	1	3	3	1
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	C	C	A	s/m	s/m	s/m	-	-	1	s/m	s/m	s/m
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	C	C	SUB	A	C	A	-	-	1; 6	2	-	1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	C	A	A	A	s/m	s/m	-	9	7	5	s/m	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	5
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	C	C	C	C	A	C	-	-	-	-	10	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	C	SUB	A	A	SUB	A	-	3; 3	2	1	2; 1	2
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	8
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	C	A	A	A	SUB	A	-	10	3	3	1; 2	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	C	A	s/m	s/m	s/m	s/m	-	7	s/m	s/m	s/m	s/m
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	C	C	A	A	SUB	C	-	-	8	6	2; 6	-
Melastomataceae	<i>Leandra solenifera</i>	C	C	A	A	C	A	-	-	9	8	-	9
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	10	7	9	9
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	C	C	C	C	C	C	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>	C	C	C	SUB	A	A	-	-	-	2; 4	8	8
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	9
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	C	SUB	A	s/m	A	A	-	1; 4	1	s/m	4	1
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	C	A	A	s/m	s/m	s/m	-	10	2	s/m	s/m	s/m
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	C	C	A	A	C	A	-	-	10	6	-	8
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	C	C	s/m	s/m	s/m	s/m	-	-	s/m	s/m	s/m	s/m

Família	Espécie	ESTRATÉGIA						DURAÇÃO					
		Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	C	C	A	SUB	A	SUB	-	-	9	3; 5	7	1; 5
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	6
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>	C	C	A	A	A	s/m	-	-	2	1	2	s/m
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	C	C	A	A	SUB	A	-	-	2	2	1; 2	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	C	A	s/m	s/m	s/m	s/m	-	7	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Myrcia bela</i>	C	C	C	A	A	A	-	-	-	9	9	8
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	10
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	C	C	A	SUB	A	A	-	-	10	1; 4	7	4
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	C	C	s/m	s/m	s/m	s/m	-	-	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i>	C	C	A	A	A	s/m	-	-	1	1	2	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	C	C	A	s/m	s/m	s/m	-	-	1	s/m	s/m	s/m
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	8	5	8	3; 1
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	C	C	A	SUB	SUB	SUB	-	-	6	1; 3	1; 5	1
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	C	C	C	A	SUB	A	-	-	-	10	2; 6	3
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	10
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	9	10	10	1; 3
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	C	C	SUB	s/m	A	A	-	-	1	s/m	1	1
Rubiaceae	<i>Alibertia sp.</i>	C	C	A	A	s/m	s/m	-	-	3	1	s/m	s/m
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	C	C	A	A	C	A	-	-	6	6	-	10
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	C	A	A	A	SUB	A	-	6	4	2	1; 1	1
Rubiaceae	<i>Palicourea rígida</i>	C	C	C	C	C	A	-	-	-	-	-	6
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	C	C	C	A	C	C	-	-	-	9	-	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	10	7	7	3
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	C	C	A	A	SUB	SUB	-	-	8	4	1; 1	3; 1
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	C	C	SUB	A	C	C	-	-	1; 6	7	-	-
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	C	C	C	A	C	A	-	-	-	10	-	8
Verbenaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	C	C	A	SUB	A	SUB	-	-	9	1; 5	7	5; 3

Família	Espécie	ESTRATÉGIA						DURAÇÃO					
		Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Verbenaceae	<i>Lippia balansae</i>	C	C	A	A	A	A	-	-	8	6	6	8
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	5	3	10	3
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	C	C	A	A	A	SUB	-	-	10	6	10	1; 2
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	C	A	s/m	s/m	s/m	s/m	-	5	s/m	s/m	s/m	s/m
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	C	C	A	SUB	A	SUB	-	-	8	1; 6	10	1; 6

Tabela 3- Mês de início das fenofases das espécies incluídas nas análises fenológicas, amostradas em uma área de cerrado *sensu stricto* em Itirapina, SP. Legenda: (s/m) a espécie não manifestou a fenofase; (-) não foi possível determinar devido à estratégia fenológica; (;) separa a informação de dois ou mais eventos no caso de espécies sub-anuais.

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Annonaceae	<i>Annona coriácea</i>	-	ago	ago	s/m	Ago	set
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	-	-	nov	set	Jan	jan
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	-	-	-	-	-	-
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	-	set	s/m	s/m	s/m	s/m
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	-	-	mar; jul	jul	Ago	fev; set
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	-	-	-	-	-	-
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	mai	s/m	mar	mar	Jul	jan; jul
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	-	-	dez; jul	-	Mar	-
Asteraceae	<i>Gochnatia pulchra</i>	-	-	jan	mar	-	-
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i>	-	-	-	-	-	mai
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	-	-	-	dez	Jan	-
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i>	-	-	ago	abr; set	Nov	fev
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i>	-	ago	jul	nov	fev; ago	set
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>	-	-	fev	fev	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	-	-	jul; out	jul	Fev	abr; set
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	-	-	mai	jun	Jul	-
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>	mai	s/m	ago	ago; nov	s/m	s/m

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	-	-	mar	mai	Mai	s/m
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	-	jul;abr	mai	jun	Ago	s/m
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>	-	mar	out	nov	jan	mai
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	-	-	set	s/m	Out	fev
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>	-	set	mar	mar	Nov	nov
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	-	jun	out	s/m	s/m	s/m
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	-	-	dez	s/m	Out	s/m
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	-	-	dez	s/m	nov	jan; jun
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	-	-	-	fev; ago	set	dez
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	-	-	jun	jun	ago	nov
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	-	-	set	s/m	dez	s/m
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	-	-	set	jul	out	fev; jun
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	-	-	mar; set	set	ago; nov	mar; nov
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	-	-	-	jul	-	set
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	-	-	-	-	-	set
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	-	-	mar; jul	ago	jul	out
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	-	mai	s/m	s/m	mai	s/m
	<i>Anadenanthera peregrina var. falcata</i>	-	-	-	-	-	-
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	-	-	ago	ago	-	-
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	jul	jul	jan; abr	jan; mai; set
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	-	-	ago	abr; jul	abr; set	s/m
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	-	-	jan; ago	jan	jan; jun; set	mai; ago
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	-	-	mar; out	jan; ago; nov	nov	mai; dez
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	-	jun	nov	nov	nov	jun; set
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	-	-	set	set	jan	mar
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	-	mar; jul	out	out	dez	fev
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	-	-	mai	ago	-	jan; jun
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	-	-	-	fev; set	fev	mar
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	-	-	set	set	jan	jan; jun

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	-	-	set	set	-	-
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	-	jul	mai	s/m	set	s/m
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	-	-	ago; nov	jul	jul	jun
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	-	-	-	-	-	-
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	-	-	nov	s/m	s/m	s/m
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	-	-	mai; set	jan	-	ago
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	-	-	-	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	-	jul	dez	fev	s/m	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	-	-	-	-	-	ago
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	-	-	-	-	out	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	-	mar; nov	jul	ago	mai; set	mai
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	-	-	-	-	-	dez
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	-	jul;abr	set	set	fev; out	nov
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	-	ago	s/m	s/m	s/m	s/m
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	-	-	fev	abr	mar; jul	-
Melastomataceae	<i>Leandra solenifera</i>	-	-	mar	mai	-	out
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i>	-	-	ago	out	out	nov
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	-	-	-	-	-	-
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>	-	-	-	jan; jul	ago	out
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	-	-	-	-	-	out
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	-	mar; set	out	s/m	ago	dez
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	-	jul;abr	jul	s/m	s/m	s/m
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	-	-	jul	nov	-	mai
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	-	-	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	-	-	mar	fev; jul	set	abr; set
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	-	-	-	-	-	set
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>	-	-	ago	set	set	s/m
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	-	-	set	set	mar; out	nov
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	-	ago	s/m	s/m	s/m	s/m

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i>	-	-	-	jul	set	nov
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	-	-	-	-	-	ago
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	-	-	mar	mar; set	set	dez
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	-	-	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i>	-	-	dez	dez	nov	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	-	-	mar	s/m	s/m	s/m
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	-	-	jul	ago	set	fev; out
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	-	-	ago	jan; ago	abr; ago	set; dez
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	-	-	-	jan	fev; jun	set
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	-	-	-	-	-	set
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	-	-	dez	dez	mai	mar; out
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	-	-	abr, set	s/m	ago	fev
Rubiaceae	<i>Alibertia sp.</i>	-	-	jul	set	s/m	s/m
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	-	-	jul	ago	-	jan
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	-	jul	mai	jun	ago; nov	nov
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>	-	-	-	-	-	nov
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	jul	-	-
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	-	-	mai	mai	mai	ago
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	-	-	fev	jun	jan; out	fev; set
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	-	-	jan; abr	mai	-	-
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	-	-	-	jan	-	ago
Verbenaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	-	-	abr	abr; jul	jul	abr; nov
Verbenaceae	<i>Lippia balansae</i>	-	-	nov	dez	jan	fev
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	-	-	set	nov	dez	fev; set
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	-	-	mai	set	fev	jan; set
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	-	set; jan	s/m	s/m	s/m	s/m
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	-	-	set	set; dez	jan	mar; jun

Tabela 4- Mês de pico de atividade dos indivíduos das espécies incluídas nas análises fenológicas, amostradas em uma área de cerrado *sensu stricto* em Itirapina, SP. Legenda: (s/m) a espécie não manifestou a fenofase; (-) não foi possível determinar devido à estratégia fenológica; (;) separa a informação de dois ou mais eventos no caso de espécies sub-anuais; (/) o pico foi observado entre os dois meses.

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Annonaceae	<i>Annona coriácea</i>	mai	set	ago	s/m	ago	set/out
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	s/m	s/m	jan/fev	set	jun/jul	jan
Annonaceae	<i>Xylopia aromática</i>	jul	set	out	out	mar	abr
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	jun/jul	nov/dez	s/m	s/m	s/m	s/m
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	jul/ago	set	mar; set	set	nov/dez	fev; set
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	dez	set	s/m	mai	ago	set
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	jul/ago	s/m	abr	mar	jul	jan; jul
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	s/m	nov	mar; set	mar	mai	jul
Asteraceae	<i>Gochmatia pulchra</i>	jul/ago	dez/jan	abr	jun	jun	jul
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i>	s/m	nov/dez	jun/jul	ago	ago/set	set
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	jun/jul	nov	jan	jan	mai/jun	jul
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i>	jul	out	out	abr; nov	fev	abr/mai
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i>	jun	out	ago	fev/mar	fev; ago/set	set/out
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>	s/m	nov	fev	fev	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	jun/jul	set	jul; -	jul	mar	abr; set
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	jun	set	jul	ago	set/out	nov
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>	ago	s/m	set/out	ago; nov	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	mai	set	mai/jun	jul	mai/jun	s/m
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	jun/jul	s/m	jun/jul	jul/ago	ago/set	s/m
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>	s/m	set	nov	nov/dez	abr	jul
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	s/m	out	out	s/m	dez	fev
Celastraceae	<i>Peritassa campestres</i>	s/m	dez	mai/jun	s/m	nov/dez	nov/dez
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	s/m	s/m	out	s/m	s/m	s/m
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	jun/jul	jun/jul	dez	s/m	out	s/m
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	s/m	s/m	dez	s/m	mar	jan; jun
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	jul	set	set/out	fev; set	nov	dez/jan

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	dez	set	set	set	nov	dez
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	jul/ago	s/m	set	s/m	dez	s/m
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	jun	set	set	ago	s/m	fev; ago
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	jun/jul	s/m	mar; out	set	ago; nov/dez	mar; nov/dez
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	jun	set	set	ago	set/out	nov
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	jun/jul	set	set	set	nov	nov
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	ago	set	mar; set	nov	dez	jan
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	jun/jul	set/out	s/m	s/m	jul	s/m
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i>	mai	set	set	set	mar	ago
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	jun/jul	out	dez	jan	fev/mar	abr
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	jun	set	s/m	ago	jan; abr	jan/fev; mai; set
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	s/m	ago	dez	abr; set	abr; out	s/m
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	jul	set	jan/fev; ago/set	jan/fev	fev; jun; set/out	mai; ago
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	jun/jul	set/out	mar/abr; out	jan; ago; dez	abr/mai	jun/jul; dez
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	s/m	s/m	nov	nov	fev	jun; set
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	jun/jul	set	dez	set	jan/fev	abr/mai
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	s/m	- ; out	out	out	dez	set
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	s/m	set	set	ago/set	jun	jan; ago
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	jul	nov	mar	abr; set	mar	abr
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	jun/jul	set	dez	out	jan	- ; jun
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	jul	set	jan	jan	jun	s/m
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	s/m	dez	mai	s/m	set	s/m
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	s/m	set/out	ago; nov	ago	ago	jun
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	dez	dez	out/nov	nov	jul/ago	set/out
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	jun/jul	out/nov	nov	s/m	s/m	s/m
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	s/m	set	mai; -	jan/fev	jun/jul	ago
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	jun	set	mar	mar	abr	jun
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	s/m	s/m	mar	abr	s/m	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	jul	out	jun	ago/set	set	set

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	s/m	out	nov	out	dez	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	s/m	jun; dez	jul/ago	ago	mai/jun; set	mai/jun
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	jul	set	nov	nov	dez	mar
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	s/m	ago/set	s/m	s/m	fev; out/nov	nov
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	jun/jul	nov	s/m	s/m	s/m	s/m
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	jul	set	jun	jun	abr; ago	nov
Melastomataceae	<i>Leandra solenifera</i>	jun	mai	ago	set	nov	nov
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	jun	jul	set	set	nov	jan
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i>	jun/jul	mar/abr	nov	nov	jan/fev	mar
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	mai	dez	nov	nov	fev	fev
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>	s/m	s/m	abr	jan/fev; ago/set	s/m	nov
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	s/m	dez	jul	out	dez	jan
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	jun/jul	mar; out/nov	out	s/m	set/out	dez
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	s/m	out	jul/ago	s/m	s/m	s/m
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	dez	dez	fev	mar	mai	out
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	jun/jul	s/m	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	jun	set	set	- ; set	set	abr; out
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	jun/jul	dez	set	s/m	dez	dez
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i>	mar	out	ago/set	set	set/out	s/m
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	s/m	set	set	out	mar; out/nov	nov
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	jun/jul	nov	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Myrcia bella</i>	s/m	out	set	out	nov	jan
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	jul	set	set	set	nov	nov
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	s/m	out	out	mar; out	dez	jan
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	jun/jul	s/m	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i>	jun/jul	s/m	dez	dez	nov/dez	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	jun/jul	s/m	mar	s/m	s/m	s/m
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	dez	set	set	set	out	mar; out
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	jun/jul	set	set	jan; set	abr; set/out	set; dez
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i>	jan	set	ago	ago	fev/mar; out	nov

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	s/m	s/m	abr/mai	s/m	ago	nov
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	jun	s/m	abr/mai	jun	out	mar; nov
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	s/m	out	abr; set	s/m	ago	fev
Rubiaceae	<i>Alibertia sp.</i>	jun/jul	dez	s/m	set	s/m	s/m
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	s/m	out	nov/dez	nov	jan	jul/ago
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	jun/jul	set/out	jul	jul	ago; nov	nov
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i>	jul/ago	set	nov	nov	fev	fev
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	jul	set	set	dez	mar	mai
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	ago	set	set	set	out	out
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	s/m	set	ago	set	jan; out	mar; set
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	s/m	set	jan; jun	jul	set	nov
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	jul	set	mai	jun	ago	out
Verbenaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	jul	set	set	abr; nov	out	jun; dez
Verbenaceae	<i>Lippia balansae</i>	jun	s/m	jan/fev	jan	fev	jun
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	jul	set	dez	dez	s/m	mar; -
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	s/m	out	dez	jan	s/m	jan; set
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	jun/jul	nov	s/m	s/m	s/m	s/m
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	set	out	jan	set; jan	fev	mar; set

Tabela 5- Estação de ocorrência do pico de atividade dos indivíduos das espécies incluídas nas análises fenológicas, amostradas em uma área de cerrado *sensu stricto* em Itirapina, SP. Legenda: (s/m) a espécie não manifestou a fenofase; (;) separa a informação de dois ou mais eventos no caso de espécies sub-anuais.

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Annonaceae	<i>Annona coriácea</i>	seca	seca	seca	s/m	seca	s/m
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i>	s/m	s/m	chuva	seca	seca	chuva
Annonaceae	<i>Xylopiá aromática</i>	seca	seca	chuva	chuva	chuva	seca
Apocynaceae	<i>Aspidosperma sp.</i>	seca	chuva	s/m	s/m	s/m	s/m

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	seca	seca	chuva; seca	seca	chuva	chuva; seca
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i>	chuva	seca	s/m	seca	seca	seca
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	seca	s/m	seca	chuva	seca	chuva; seca
Asteraceae	<i>Chromolaena laevigata</i>	s/m	chuva	chuva; seca	chuva	seca	seca
Asteraceae	<i>Gochmatia pulchra</i>	seca	chuva	seca	seca	seca	seca
Asteraceae	<i>Moquiniastrum barrosoae</i>	s/m	chuva	seca	seca	seca	seca
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	seca	chuva	chuva	chuva	seca	seca
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma axillare</i>	seca	chuva	chuva	seca; chuva	chuva	seca
Bignoniaceae	<i>Amphilophium elongatum</i>	seca	chuva	seca	chuva	chuva	s/m
Bignoniaceae	<i>Fridericia platyphylla</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	seca
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i>	seca	seca	seca	seca	s/m	chuva
Bignoniaceae	<i>Jacaranda rufa</i>	seca	s/m	s/m	seca; chuva	s/m	s/m
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	seca	seca	seca	seca	seca	s/m
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i>	seca	s/m	seca	seca	seca	s/m
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera grandiflora</i>	s/m	seca	chuva	chuva	seca	seca
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>	s/m	chuva	chuva	s/m	chuva	chuva
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i>	s/m	chuva	seca	s/m	chuva	chuva
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i>	s/m	s/m	chuva	s/m	s/m	s/m
Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	seca	seca	chuva	s/m	chuva	s/m
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i>	s/m	s/m	chuva	s/m	chuva	chuva; seca
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i>	seca	seca	s/m	chuva; seca	chuva	chuva
Connaraceae	<i>Rourea induta</i>	chuva	seca	seca	seca	chuva	chuva
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i>	seca	s/m	seca	s/m	chuva	s/m
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i>	seca	seca	seca	seca	s/m	chuva; seca
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i>	seca	NO	chuva	seca	seca; chuva	chuva
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	seca	seca	seca	seca	s/m	chuva
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	chuva
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>	seca	seca	chuva; seca	chuva	chuva	chuva
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i>	seca	s/m	s/m	s/m	seca	s/m

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> var. <i>falcata</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	seca
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i>	seca	chuva	chuva	chuva	chuva	seca
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i>	seca	seca	s/m	seca	chuva; seca	chuva; seca; seca
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i>	s/m	chuva	chuva	seca	seca; chuva	s/m
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i>	seca	seca	chuva; seca	chuva	chuva; seca	seca
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i>	seca	s/m	chuva	chuva; seca; chuva	seca	seca; chuva
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i>	s/m	s/m	chuva	chuva	chuva	seca
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	seca	seca	chuva	seca	chuva	seca
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	chuva	seca
Fabaceae	<i>Pterodon pubescens</i>	s/m	seca	seca	seca	seca	chuva; seca
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i>	seca	chuva	chuva	seca	chuva	seca
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	seca	seca	chuva	chuva	chuva	seca
Fabaceae	<i>Stryphnodendron rotundifolium</i>	seca	seca	chuva	chuva	seca	s/m
Lacistemataceae	<i>Lacistema hasslerianum</i>	s/m	chuva	seca	s/m	seca	s/m
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i>	s/m	s/m	seca; chuva	seca	seca	seca
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	chuva	chuva	chuva	chuva	seca	s/m
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>	seca	chuva	chuva	s/m	s/m	s/m
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>	s/m	seca	seca	chuva	seca	seca
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis campestris</i>	seca	seca	chuva	chuva	seca	seca
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis stellaris</i>	s/m	s/m	chuva	seca	s/m	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i>	seca	chuva	seca	seca	seca	seca
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	chuva	s/m
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	s/m	seca; chuva	seca	seca	seca	seca
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i>	seca	seca	chuva	chuva	chuva	chuva
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	s/m	seca	s/m	s/m	chuva	chuva
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	seca	chuva	s/m	s/m	s/m	s/m
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>	seca	seca	seca	seca	seca	chuva
Melastomataceae	<i>Leandra solenifera</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	chuva
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	chuva

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Melastomataceae	<i>Miconia fallax</i>	seca	s/m	chuva	chuva	chuva	chuva
Melastomataceae	<i>Miconia ligustroides</i>	seca	chuva	chuva	chuva	chuva	chuva
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i>	s/m	s/m	seca	chuva; seca	s/m	chuva
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	s/m	chuva	seca	chuva	chuva	chuva
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	seca	seca;chuva	chuva	s/m	s/m	chuva
Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>	s/m	chuva	seca	s/m	s/m	s/m
Myristicaceae	<i>Virola sebifera</i>	chuva	chuva	chuva	chuva	seca	chuva
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	seca	s/m	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Campomanesia pubescens</i>	seca	seca	seca	seca	seca	seca; chuva
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i>	seca	chuva	seca	s/m	chuva	chuva
Myrtaceae	<i>Eugenia punicifolia</i>	chuva	chuva	seca	seca	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	s/m	seca	seca	chuva	chuva	chuva
Myrtaceae	<i>Eugenia sp.</i>	seca	chuva	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Myrcia bela</i>	s/m	chuva	seca	chuva	chuva	chuva
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	chuva
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	chuva	chuva
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i>	seca	s/m	s/m	s/m	s/m	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium grandifolium</i>	seca	s/m	chuva	chuva	chuva	s/m
Myrtaceae	<i>Psidium sp.</i>	seca	s/m	chuva	s/m	s/m	s/m
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	chuva	seca	seca	seca	chuva	chuva
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i>	seca	seca	seca	chuva; seca	seca	seca; chuva
Ochnaceae	<i>Ouatea spectabilis</i>	chuva	seca	seca	seca	chuva	chuva
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i>	s/m	s/m	seca	s/m	seca	chuva
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>	seca	s/m	seca	seca	chuva	chuva
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>	s/m	chuva	seca	s/m	seca	chuva
Rubiaceae	<i>Alibertia sp.</i>	seca	chuva	s/m	seca	s/m	s/m
Rubiaceae	<i>Amaioua guianensis</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	chuva	seca
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i>	seca	s/m	seca	seca	seca; chuva	chuva
Rubiaceae	<i>Palicourea rígida</i>	seca	seca	chuva	chuva	chuva	chuva
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i>	seca	seca	seca	chuva	chuva	seca

Família	Espécie	Queda	Broto	Botão	Antese	Imaturo	Maduro
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	seca	seca	seca	seca	chuva	chuva
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i>	s/m	seca	seca	seca	chuva	chuva; seca
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>	s/m	seca	chuva; seca	chuva	seca	chuva
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>	seca	seca	seca	seca	seca	chuva
Verbenaceae	<i>Aegiphila verticillata</i>	seca	seca	seca	seca; chuva	chuva	seca; chuva
Verbenaceae	<i>Lippia balansae</i>	seca	s/m	chuva	chuva	chuva	seca
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>	seca	seca	chuva	chuva	s/m	chuva
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i>	s/m	chuva	chuva	chuva	s/m	chuva; seca
Vochysiaceae	<i>Vochysia sp.</i>	seca	chuva	s/m	s/m	s/m	s/m
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i>	seca	chuva	chuva	seca; chuva	chuva	seca

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Diferentes estudos em fenologia mostram que ocorrem correlações entre o comportamento fenológico das plantas e as variáveis climáticas de temperatura, pluviosidade e comprimento do dia, com padrões bastante sazonais (BATALHA; MANTOVANI, 2000; LENZA; KLINK, 2006; SILVÉRIO; LENZA, 2010). Entretanto, é possível observarmos fenofases reprodutivas e vegetativas ao longo de o ano nas comunidades de plantas do cerrado (SILBERBAUER-GOTSBERGER, 2001). Nossas análises evidenciam essas características, com a queda de folhas e o brotamento contínuo, mas com pico de atividade na seca para queda de folhas e transição entre as estações seca e chuvosa para brotamento, semelhante ao observado em outros estudos (LENZA; KLINK 2006; CAMARGO *et al.*, 2013).

Apesar da diversidade de padrões reprodutivos, a floração das espécies tem início, principalmente, no final da estação seca e começo da estação chuvosa tendo seu pico em setembro, pouco antes do início da estação chuvosa, padrão já esperado para as plantas do cerrado (BATALHA; MANTOVANI, 2000; TANNUS; ASSIS; MORELLATO, 2006; LENZA; KLINK 2006) e sugerem o comprimento do dia como mecanismo de sincronização da floração. Já o pico da frutificação concentra-se principalmente na estação úmida, o que pode ter relação com a maior proporção de espécies com frutos carnosos na comunidade, estação mais favorável para o desenvolvimento destes frutos e para a dispersão de suas sementes (BATALHA; MANTOVANI, 2000; LENZA; KLINK, 2006; CAMARGO *et al.*, 2013). No presente estudo, além da análise específica dos padrões fenológicos, evidenciando a diversidade de padrões fenológicos, podemos ver como as espécies contribuem para os padrões observados para a comunidade. Por exemplo, apesar da maioria das espécies apresentarem floração ou frutificação anuais, é possível observarmos flores e frutos, em menor ou maior atividade, ao longo de todo o ano na comunidade.

Quanto à representação dos padrões fenológicos, a utilização de gráficos circulares permitem que os padrões fenológicos de cada espécie sejam visualizados de forma mais didática e adequada, considerando a circularidade de dados temporais (MORELLATO *et al.*, 2010). Os gráficos permitem ainda a visualização e a relação entre dados de brotamento e queda e entre floração e frutificação, apresentados em um mesmo gráfico; lado a lado; na mesma página do guia (conforme exemplo na fig. 14). Também é possível observar o mês de início e saber a estação de ocorrência, a estratégia fenológica e o pico de de atividade dos indivíduos em cada fenofase. Portanto, as informações e características que serão apresentadas em forma de texto no guia e estão descritas nas tabelas 1 a 5, podem ser facilmente observadas e confirmadas nos

gráficos circulares; permitindo a integração entre informações escritas e os padrões temporais representados nos gráficos circulares. O resumo dos padrões das espécies apresentados nos resultados deste estudo, além de trazer uma análise da contribuição dos padrões específicos para a comunidade, serão importantes para o conteúdo inicial do guia, com a caracterização do padrão da comunidade anterior ao conteúdo referente à cada espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, LM de S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do Cerrado. **Ecologia e caracterização do Cerrado**, p. 19-42, 2004.
- BATALHA, M. A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Acta Bot. Bras**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 61-78, 1997.
- BATALHA, M. A.; MANTOVANI, W. 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**, v. 60, n. 1, p. 129-145, 2000.
- BATALHA, M. A.; MARTINS, F. R. Reproductive phenology of the cerrado plant community in Emas National Park (central Brazil). **Australian Journal of Botany**, v. 52, n. 2, p. 149-161, 2004.
- BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação da fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 269-275, 2002.
- BRASIL, A. E.; ALVARENGA, S. M. Relevo In: **GEOGRAFIA DO BRASIL: Região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. v. 1, p. 21.
- BRASIL, Ministério do meio ambiente (MMA) 2016. **O bioma Cerrado**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- CAMARGO, M. G. **Influência da borda na frutificação e nas síndromes de dispersão de sementes em uma área de cerrado sensu stricto**. 2008. 138 p. Dissertação de mestrado. UNIV Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.
- CAMARGO, M. G. G. et al. Fruit color and contrast in seasonal habitats—a case study from a cerrado savanna. **Oikos**. v. 122, n. 9, p. 1335-1342, 2013.
- CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Fauna de Solo: Aspectos Gerais e Metodológicos. Seropédica, EMBRAPA Agrobiologia, Documentos n. 112, 2000. 46p.
- COUTINHO, L. M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, 1:17-23, 1978a.
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. **Eugene Warming eo cerrado brasileiro (AL Klein, ed.)**, p. 77-92, 2000.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 13-23, 2006.
- COUTINHO, L. M. **O Cerrado por Leopoldo Magno Coutinho**. Disponível em <http://eco.ib.usp.br/cerrado>. Acesso em: 08 mai. 2016.

DIAS, B. F. et al. Alternativas de desenvolvimento dos Cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. In: **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Funatura, 1992.

DURIGAN, G. et al. A vegetação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo. **Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo (MD bitencourt & RR Mendonça, org.)**. Annablume, fapesp, São Paulo, p. 29-56, 2004.

EMBRAPA, 2016. **Clima**. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 03 ago. 2016.

EITEN, G. A. The Cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, New York, v. 38, p. 201-341, 1972.

EITEN, G. A. Delimitação do conceito de Cerrado. **Arquivos do Jardim Botânico**, Rio de Janeiro 21: 125-134, 1977.

EITEN, G. A. A vegetação do Cerrado. In: PINTO, M.N. (org) 1990. **Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas**. 2.ed. Brasília: UNB, SEMATEC, 1994.p.9-65.

FELFILI, J. M. et al. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 83-90, Apr. 1999

FOURNIER, L. A. Quantitative method for measuring phenological characteristics of trees. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G.; OPLER, P. A. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **The Journal of Ecology**, p. 881-919, 1974.

GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Life in the cerrado: a South American tropical seasonal vegetation. **Origin, structure, dynamics and plant use**. Ulm, Reta Verlag. 2006, v. 1.

IBGE, 2016. **Biomass brasileiros**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 03 ago. 2016.

JACKSON, P. C. et al. Partitioning of soil water among tree species in a Brazilian Cerrado ecosystem. **Tree physiology**, v. 19, n. 11, p. 717-724, 1999.

JANZEN, D. H. Seeding patterns of tropical trees. In: Tommilinson, P. B.; Zimmermann, M. H. (Eds.). **Tropical trees as living systems**. Cambridge: Cambridge University, 1976. p. 88-128.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

KÖPPEN, W. Climatologia. México. **Fundo de Cultura Econômica**, 1948.

- LENZA, E. ; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 4, p. 627-638, 2006.
- LIETH, H. Purposes of a phenology book. In: **Phenology and seasonality modeling**. Springer Berlin Heidelberg, 1974. p. 3-19.
- MACHADO, Ricardo B. et al. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International do Brasil, Brasília**, 2004a.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R. Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 11, n. 1/2, p. 101-102, 1988.
- MARTINS, F. R. O balanço hídrico seqüencial e o caráter semidecíduo da floresta do Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). **Revista Brasileira de Estatística**, v. 43, n. 170, p. 353-391, 1982.
- MIRANDA, Heloisa S. et al. The fire factor. **The Cerrados of Brazil. Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press. p. 51-68, 2002.
- MOÇO, M. K. S.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; CORREIA, M. E. F. Caracterização da Fauna Edáfica em diferentes coberturas vegetais na região Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 29, p. 555-564, 2005.
- MOREIRA, A. G. et al. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**, p. 112-121, 1996.
- MORELLATO, L. P. C. et al. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.
- MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 176 p. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Biologia) -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.
- MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F.; MORELLATO, L. P. C. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**, p. 112-140, 1992.
- MORELLATO, P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.
- MORELLATO, P. C.; LEITAO-FILHO, H. F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. **Biotropica**, v. 28, n. 2, p. 180-191, 1996
- MORELLATO, L. P. C. et al. Phenology of Atlantic Rain Forest Trees: A Comparative Study1. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000.

- MORELLATO, L. P. C. et al. **The influence of sampling method, sample size, and frequency of observations on plant phenological patterns and interpretation in tropical forest trees**. Springer Netherlands, 2010.
- MORELLATO, L. P. C. et al. Linking plant phenology to conservation biology. **Biological Conservation**, v. 195, p. 60-72, 2016.
- MYERS, Norman. Threatened biotas: "hot spots" in tropical forests. **Environmentalist**, v. 8, n. 3, p. 187-208, 1988.
- MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.
- NEWSTROM, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, p. 141-159, 1994.
- OLIVEIRA, P. E.; SANO, S. M.; ALMEIDA, SP de. Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de cerrado. **Cerrado: ambiente e flora**, p. 169-192, 1998.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**, p. 91-120, 2002.
- OPLER, P. A.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. Rainfall as a factor in the release, timing, and synchronization of anthesis by tropical trees and shrubs. **Journal of Biogeography**, p. 231-236, 1976.
- REVISTAPESQUISA. Para o verde renascer, Programa Biota-FAPESP. 2007. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2007/11/mapabio.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2016.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.E. & BRIDGEWATER, S. Woody flora distribution of the cerrado biome: phytogeography and conservation priorities. In: WALTER, B. M. T. (Ed.). **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 340-342.
- REYS, P. A. N. **Estrutura e fenologia da vegetação de borda e interior em um fragmento de cerrado sensu stricto no sudeste do Brasil (Itirapina, São Paulo)**. 2008. Tese de Doutorado. Ph. D. Thesis, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brazil, 2008.
- REYS, Paula et al. Estrutura e composição florística de um Cerrado sensu stricto e sua importância para propostas de restauração ecológica. **Hoehnea**, p. 449-464, 2013.
- RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, JA da. Chave preliminar de identificação dos tipos fisionômicos da vegetação do Cerrado. In: **XXXII Congresso Nacional de Botânica, Teresina, Brasil**. 1981.
- RIBEIRO, J.F.; Walter, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M. Almeida, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 89-166.

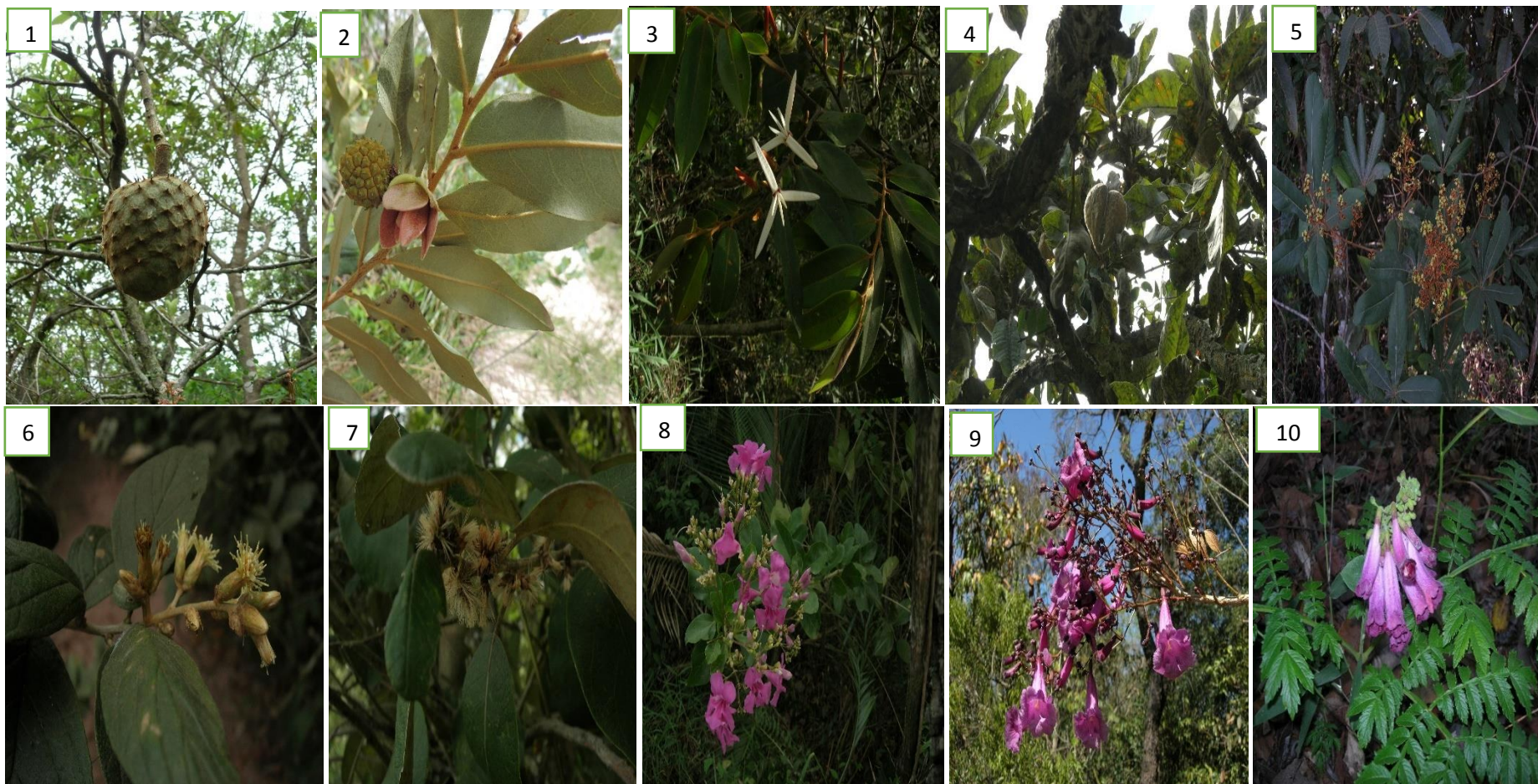
- RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study**. Cambridge: Cambridge University Press, 1976. 450p. (Reprinted first published 1952).
- RIZZINI, C. T. A flora do cerrado-análise florística das savanas centrais. **Simpósio sobre o cerrado, Ferti. MG, Ed. Editora Univ. São Paulo. São Paulo. Brazil**, v. 125, 1963.
- SAN MARTIN-GAJARDO, I.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia de Rubiaceae do sub-bosque em floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 299-309, 2003.
- SARMIENTO, G., GOLDSTEIN, G. & MEINZER, F. Adaptative strategies of woody species in neotropical savannas. **Biological Reviews**, v. 60, n. 3, p. 315-355, 1985.
- SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. A hectare of Cerrado. II. Flowering and fruiting of thick-stemmed woody species. **Phyton**, v. 41, n. 1, p. 129-158, 2001.
- SILVA, C. F.; PEREIRA, M. G.; CORREIA, M. E. F.; SILVA, E. M. R. Fauna edáfica em áreas de agricultura tradicional no entorno do Parque Estadual da Serra do Mar em Ubatuba (SP). *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, v. 52, p. 107-115, 2009.
- SILVÉRIO, D. V.; LENZA, E. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil/Phenology of woody species in a typical cerrado in the Bacaba Municipal Park, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 205, 2010.
- SIMON, M. F. et al. Recent assembly of the Cerrado, a neotropical plant diversity hotspot, by in situ evolution of adaptations to fire. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 48, p. 20359-20364, 2009.
- SOUZA, B. P. **Fenologia de espécies anemocóricas em um cerrado sensu stricto no interior de São Paulo**. 2013, 27p. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.
- STRASSBURG, B. BN et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, p. 0099, 2017.
- TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000.
- TANNUS, J. LS; ASSIS, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Fenologia reprodutiva em campo sujo e campo úmido numa área de cerrado no sudeste do Brasil, Itirapina-SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 3, p. 1-27, 2006.
- VOGADO, N. O. **Fenologia e estudo de frugivoria de *Myrcia Guianensis* (Myrtaceae) em cerrado sensu stricto no interior de São Paulo**. 2011. 39 p. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

VOGADO, N. O. et al. Edge effects on the phenology of the guamirim, *Myrcia guianensis* (Myrtaceae), a cerrado tree, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 9, n. 1, p. 291-312, 2016.

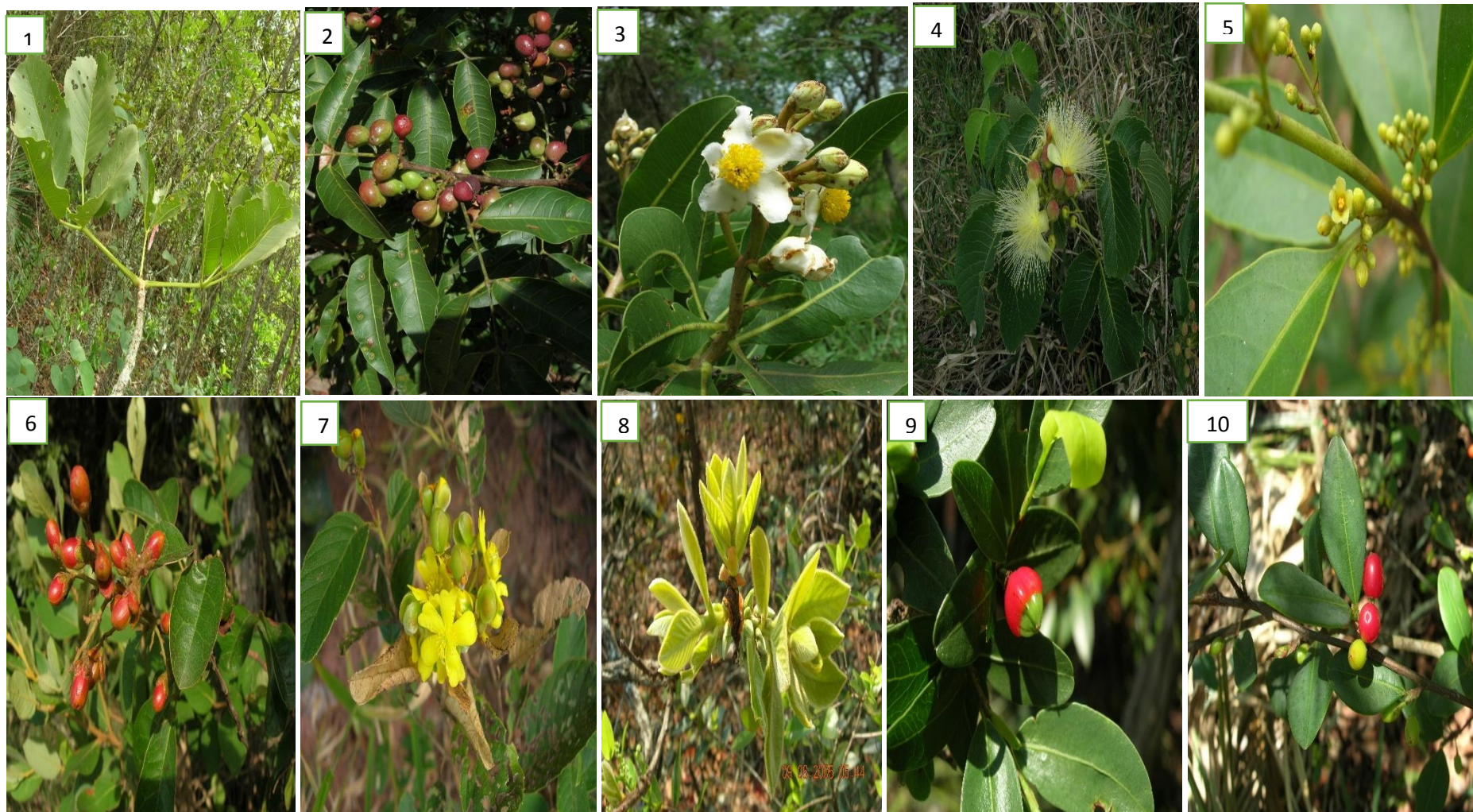
WRIGHT, S. J.; VAN SCHAIK, C.b P. Light and the phenology of tropical trees. **The American Naturalist**, v. 143, n. 1, p. 192-199, 1994.

APÊNDICE

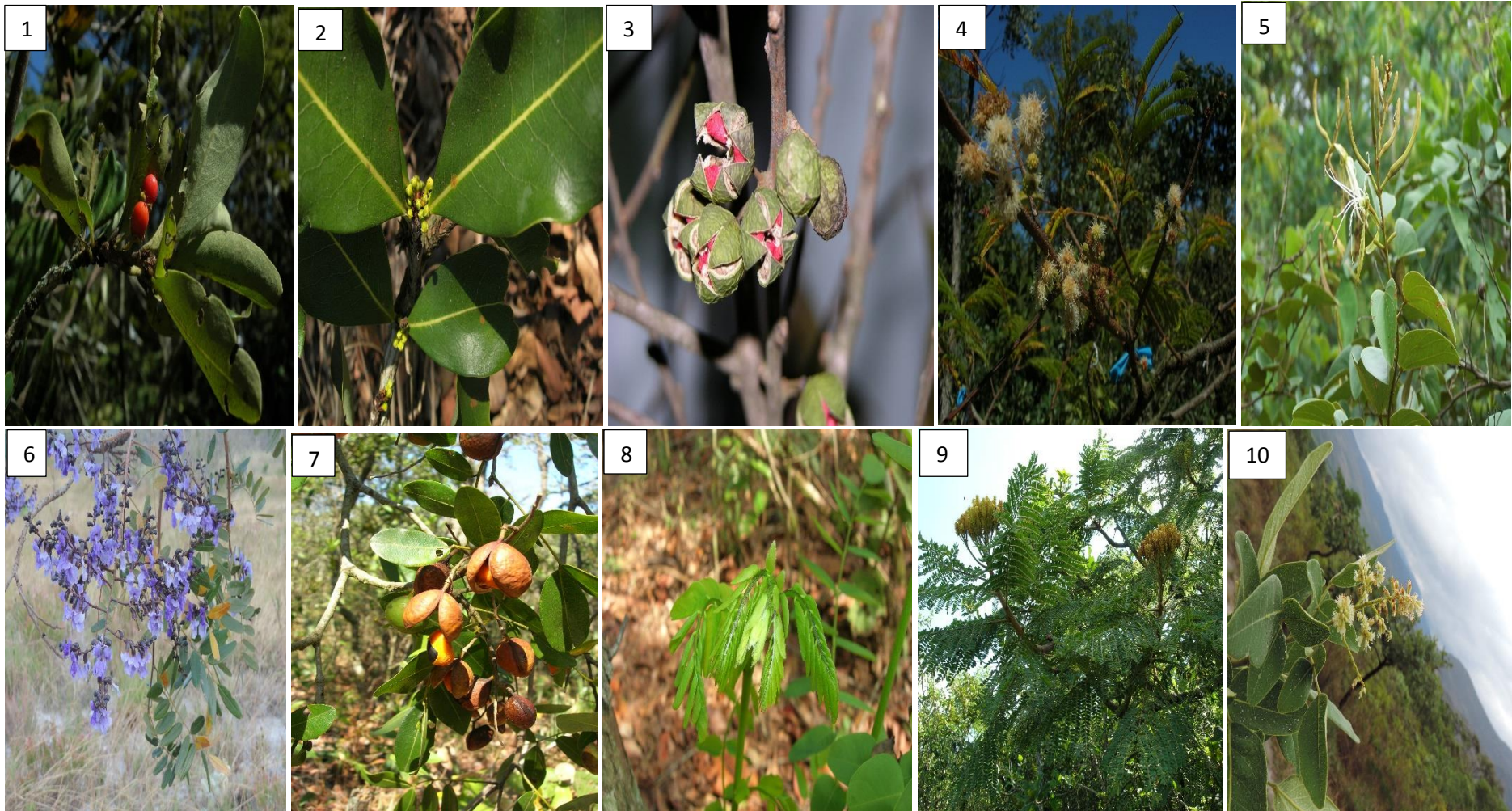
Exemplos de flores e frutos das espécies que compõem a comunidade arbustivo-arbórea da área de cerrado sensu stricto em Itirapina-SP.



1) *Annona coriacea* 2) *Duguetia furfuracea* 3) *Xilopia aromatica* 4) *Aspidosperma tumentosum* 5) *Schefflera vinosa* 6) *Gochnatia pulchra* 7) *Piptocarpha rotundifolia* 8) *Fridericia platyphylla* 9) *Jacaranda caroba* 10) *Jacaranda rufa* (Fotos: Camargo M. G. G.).



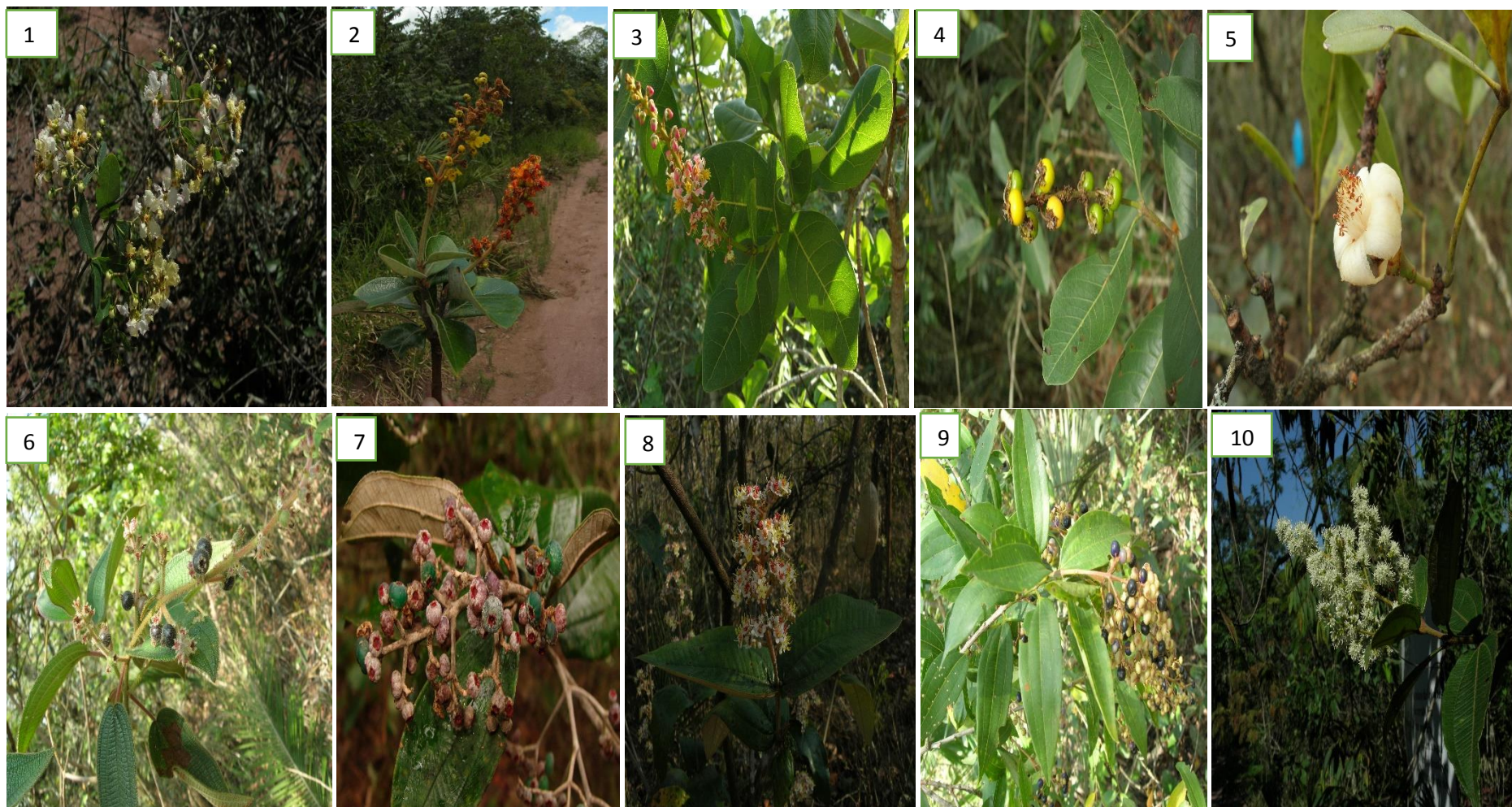
1) *Tabebuia aurea* 2) *Protium heptaphyllum* 3) *Kielmeyera grandiflora* 4) *Caryocar brasiliense* 5) *Peritassa campestris* 6) *Rourea induta* 7) *Davilla elliptica* 8) *Diospyros hispida* 9) *Erythroxylum cuneifolium* 10) *Erythroxylum pelleterianum* (Fotos: Camargo M. G. G.).



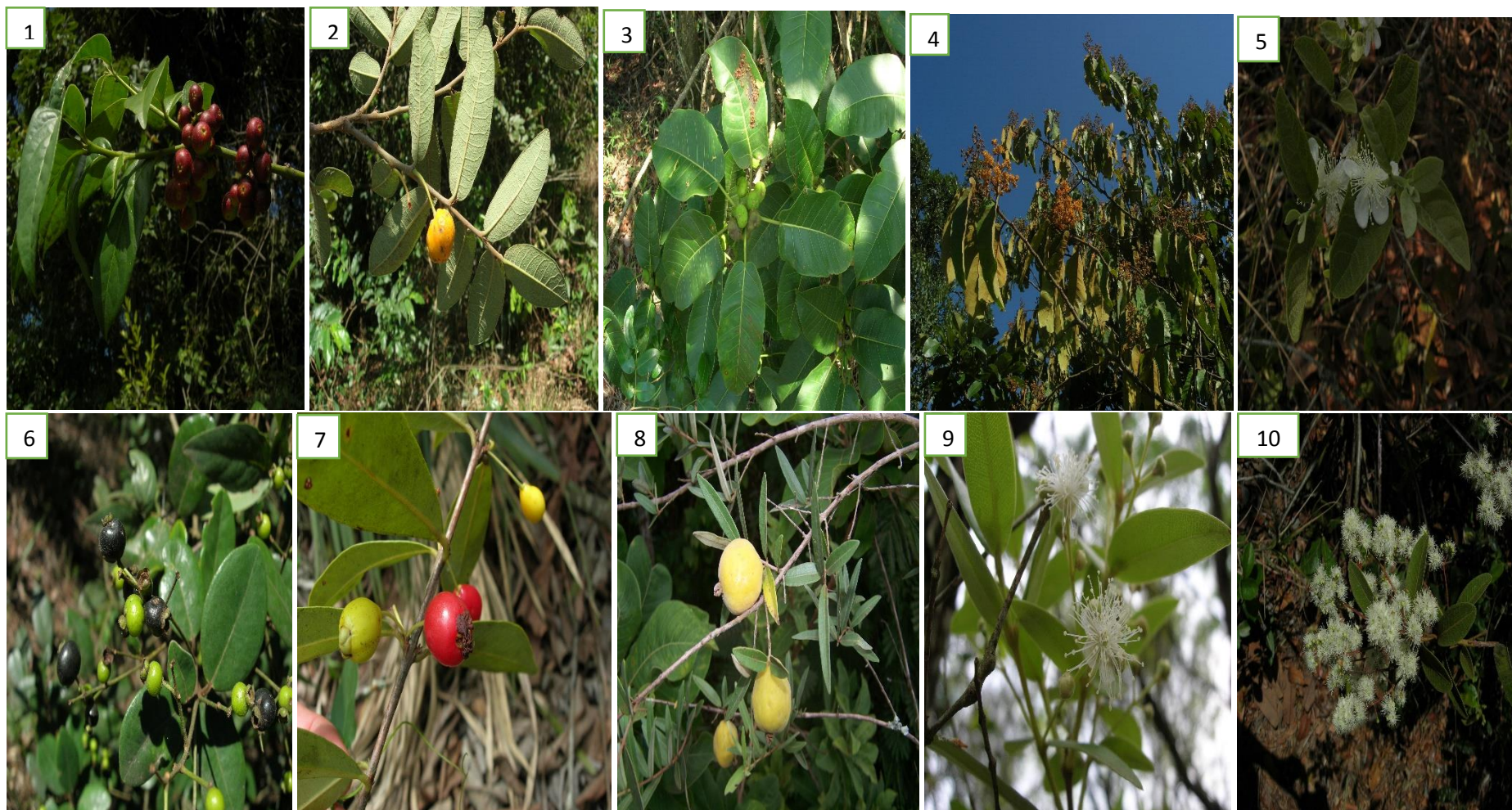
1) *Erythroxylum suberosum* 2) *Erythroxylum tortuosum* 3) *Pera glabrata* 4) *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* 5) *Bauhinia rufa* 6) *Bowdichia virgilioides* 7) *Copaifera langsdorffii* 8) *Dalbergia miscolobium* 9) *Dimorphandra mollis* 10) *Leptolobium dasycarpum* (Fotos: Camargo M. G. G.).



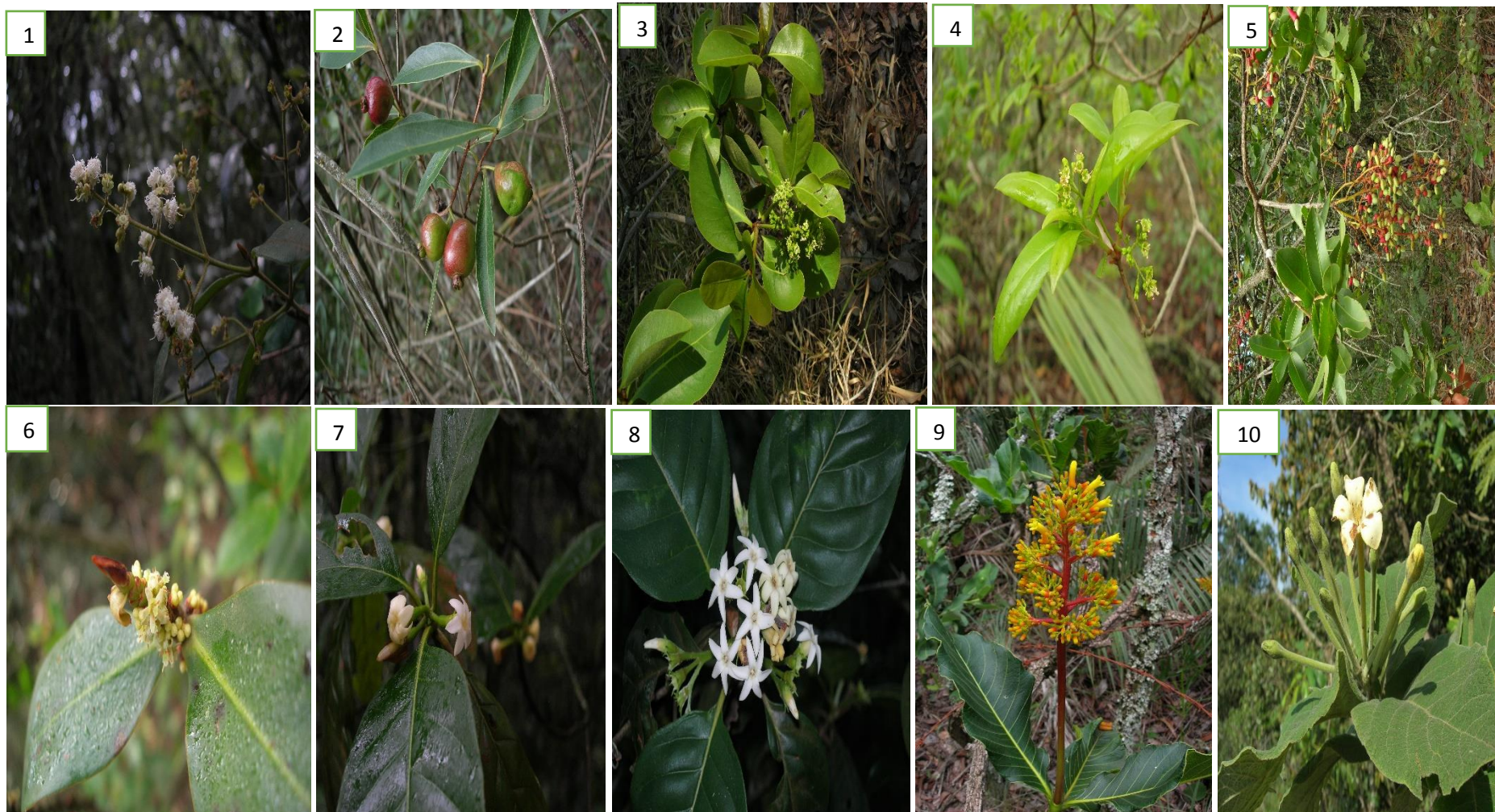
1) *Machaerium acutifolium* 2) *Machaerium brasiliense* 3) *Pterodon pubescens* 4) *Senna rugosa* 5) *Stryphnodendron adstringens* 6) *Stryphnodendron rotundifolium*. 7) *Lacistema hasslerianum* 8) *Ocotea pulchella* 9) *Strychnos pseudoquina* 10) *Banisteriopsis campestris* (Fotos: Camargo M. G. G.).



1) *Banisteriopsis stellaris* 2) *Byrsonima basiloba* 3) *Byrsonima coccolobifolia* 4) *Byrsonima intermedia* 5) *Eriotheca gracilipes* 6) *Leandra solenifera* 7) *Miconia albicans* 8) *Miconia fallax* 9) *Miconia ligustroides* 10) *Miconia rubiginosa* (Fotos: Camargo M. G. G.).



1) *Siparuna guianensis* 2) *Brosimum gaudichaudii* 3) *Ficus citrifolia* 4) *Virola sebifera* 5) *Campomanesia pubescens* 6) *Eugenia bimarginata* 7) *Eugenia punicifolia* 8) *Eugenia pyriformis* 9) *Myrcia bela* 10) *Myrcia guianensis* (Fotos: Camargo M. G. G.).



1) *Myrcia splendens* 2) *Psidium grandifolium* 3) *Guapira noxia* 4) *Guapira opposita* 5) *Ouratea spectabilis* 6) *Myrsine guianensis* 7) *Alibertia sp* 8) *Amaioua guianensis* 9) *Palicourea rigida* 10) *Tocoyena formosa* (Fotos: Camargo M. G. G.).



1) *Pouteria torta* 2) *Styrax ferrugineus* 3) *Aegiphila verticillata* 4) *Qualea grandiflora* 5) *Qualea multiflora* 6) *Vochysia tucanorum* (Fotos: Camargo M. G. G.).