

## FENOLOGIA DE *Cybistax antisyphilitica* (MART.) MART. (Bignoniaceae) NA REGIÃO URBANA DE JATAÍ, GOIÁS

### PHENOLOGY OF *Cybistax antisyphilitica* (MART.) MART. (Bignoniaceae) IN URBAN AREA OF THE MUNICIPALITY OF JATAÍ, STATE OF GOIÁS, BRAZIL

Frederico Augusto Guimarães GUILHERME<sup>1</sup>; Aline de Arvelos SALGADO<sup>2</sup>;  
Emylia Angélica da COSTA<sup>2</sup>; Marlon ZORTÉA<sup>1</sup>

1. Professor, Doutor, Universidade Federal de Goiás - UFG, Campus Jataí, Unidade Jatobá, Jataí, GO, Brasil. [fredericoagg@gmail.com](mailto:fredericoagg@gmail.com) ;  
2. Graduandos em Ciências Biológicas – UFG, Campus Jataí, Jataí, GO, Brasil.

**RESUMO:** *Cybistax antisyphilitica* (conhecida vulgarmente como ipê-verde) é uma espécie arbórea com flores esverdeadas, frutos deiscentes e dispersão anemocórica, típica dos Cerrados do Brasil Central. Neste estudo observamos a fenologia vegetativa (queda de folhas e brotamento) e reprodutiva (floração e frutificação) de dezessete indivíduos de *C. antisyphilitica* localizados no perímetro urbano da cidade de Jataí, GO. As observações foram realizadas duas vezes por mês, no período de maio de 2006 a janeiro de 2009. A população mostrou elevada sincronia dentro de cada fenofase e teve um padrão fenológico sazonal com ciclos anuais. O brotamento ocorreu no final da estação seca, logo após a queda de folhas, que ocorreu ao longo do período seco. A floração ocorreu no início das chuvas, logo após os eventos vegetativos. A deiscência dos frutos e a dispersão das sementes ocorreram no final da estação seca. Em geral, as fenofases correlacionaram-se com todas as variáveis climáticas estudadas, tanto do mês corrente como até dois meses anteriores à data da ocorrência do evento, evidenciando uma relação entre a diminuição da precipitação, da umidade e da temperatura com o aumento gradual na produção de folhas, flores e frutos. Entretanto, afinidades filogenéticas e interações com polinizadores e dispersores também podem atuar no comportamento fenológico de *C. antisyphilitica*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado. *Cybistax antisyphilitica*. Ecologia urbana. Fatores climáticos. Sazonalidade.

### INTRODUÇÃO

A intensidade, a duração e o grau de sincronia dos eventos fenológicos fornecem informações a respeito do ciclo de vida dos organismos. Assim, o estudo da fenologia possibilita entender a biologia de populações e a estrutura, dinâmica e funcionamento de comunidades vegetais, sendo uma importante ferramenta no conhecimento da reprodução das plantas e da fauna associada a este evento, além da organização espaço-temporal dos recursos disponíveis no ambiente (MORELLATO; LEITÃO FILHO; 1992; PEDRONI et al., 2002).

A fenologia das plantas pode ser influenciada por fatores ambientais como precipitação, stress hídrico, temperatura e fotoperíodo, especialmente em ambientes tropicais, onde nota-se alguma sazonalidade ao longo do ano. Para algumas espécies, a dispersão das sementes ocorre no final da estação seca e início da chuvosa, maximizando as chances de sobrevivência das plântulas, e este é um padrão característico para espécies de clima sazonal, tanto em savanas de uma forma geral (SCHAIK et al., 1993; BATALHA; MARTINS, 2004) como em florestas estacionais (MORELLATO et al., 1989; SANTOS; TAKAKI, 2005). No Cerrado brasileiro, a relação entre a sazonalidade climática e os padrões fenológicos de

espécies vegetais tem sido relatados desde o estudo pioneiro de Warming (1892) até os dias atuais (e.g. BATALHA; MARTINS, 2004; OLIVEIRA, 2008). Mesmo assim, estudos dessa natureza ainda são necessários, especialmente em biomas ameaçados como o Cerrado, que apresenta uma alta riqueza e endemismo de espécies, com estimativas indicando restar apenas 20% da vegetação original (MYERS et al., 2000; KLINK; MACHADO, 2005). Neste contexto, o conhecimento do ciclo de vida de determinadas espécies pode fornecer informações para programas de manejo e conservação de recursos genéticos, como melhor período para coleta de frutos e sementes para produção de mudas. Além disso, estudos recentes têm procurado avaliar as alterações climáticas sobre possíveis impactos no comportamento fenológico de espécies vegetais (e.g. HUDSON, KEATLEY, 2010).

A família Bignoniaceae Juss. é predominantemente neotropical, sendo composta por aproximadamente 750-800 espécies e 110 gêneros, inseridos em oito tribos (MABBERLEY, 1997). O Brasil é o maior centro de diversidade dessa família, onde predomina o hábito trepador (GENTRY, 1980), aspecto ecológico que a torna a maior representante de lianas nos neotrópicos (GENTRY, 1990), bem como nas diversas fitofisionomias do cerrado. A biologia reprodutiva de Bignoniaceae foi intensamente estudada por Gentry

(1974a; 1974b; 1976). Em suas abordagens sobre fenologia, descreveu cinco padrões distintos de floração, os quais foram posteriormente utilizados por diversos autores, para outros grupos vegetais. Nesses estudos, discute-se que a alta diversidade parece estar relacionada aos diferentes padrões fenológicos apresentados.

O ipê-verde, *Cybistax antisyphilitica*, é uma espécie arbórea decídua e heliófita, típica do cerrado brasileiro, ocupando fitofisionomias de cerrado sentido restrito, cerradões, além de áreas alteradas, sendo facilmente visualizada em áreas mais abertas e beira de estradas, devido a sua arquitetura peculiar, com copa comprida e afilada. A espécie possui tronco com ritidoma acinzentado e espesso com fissuras longitudinais sinuosas. As folhas são compostas e digitadas, com cinco a sete folíolos. Inflorescências são formadas em panículas terminais e as flores têm pétalas verdes tubulosas, unidas na base. Os frutos são síliquas lenhosas deiscentes com arestas, apresentando um septo central (replo), onde as sementes membranáceas e aladas se fixam. Casca e folhas servem para infecções urinárias, blenorragia e sífilis, e ainda podem exercer atividades larvicidas em *Aedes aegypti* (RODRIGUES et al., 2005). A madeira é pouco resistente, embora seja utilizada na carpintaria, sendo que a espécie é recomendada em reflorestamentos mistos (SILVA JÚNIOR, 2005; LORENZI, 2008).

No Brasil, estudos fenológicos em Bignoniaceae foram feitos especialmente com lianas (e.g. SCUDELLER et al., 2008). Entretanto, trabalhos abordando especificamente espécies arbóreas da família no bioma Cerrado são escassos. Dessa forma, a avaliação fenológica do ipê-verde pode fornecer subsídios para programas de coleta de germoplasma, além de fornecer dados para estudos sobre estratégias de sobrevivência dessa população encontrada em local antropizado. Nesse contexto, esse estudo teve o objetivo de avaliar os padrões fenológicos de uma população de *C. antisyphilitica* no perímetro urbano de Jataí (GO), discutindo suas relações com os fatores climáticos caracteristicamente sazonais no Planalto Central brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no perímetro urbano da cidade de Jataí, sudoeste do estado de Goiás, nas dependências do Instituto Samuel Graham (17°52'S, 51°43'W, e altitude média de 770 m), que é uma propriedade particular ocupada por edificações, onde funciona uma escola. A vegetação nativa tem aproximadamente seis hectares e é caracterizada por

uma savana florestada, também conhecida como cerradão (*sensu* IBGE, 1991), com evidentes perturbações antrópicas. O clima da região é sazonal, classificado como Aw, tropical de savana e mesotérmico, conforme classificação climática de Köppen, com chuva no verão e seca no inverno. Os níveis pluviométricos apresentam média anual de 1643 mm.ano<sup>-1</sup>, com precipitação máxima nos meses de dezembro a março. Entretanto, o período chuvoso inicia-se em outubro e estende-se até o início de abril. O período de estiagem compreende os meses de maio a agosto, com as temperaturas médias mínimas de 18,5°C, ocorrendo nos meses de junho e julho. Durante a estação chuvosa, as médias de umidade relativa ultrapassam 70%, ao passo que no período seco as porcentagens se aproximam de 50%, atingindo os menores valores no mês de agosto (45%), caracterizando a estação seca nos Cerrados do planalto central brasileiro (*sensu* MARIANO; SCOPEL, 2001). Os dados de temperatura, umidade e pluviosidade utilizados durante o período do estudo foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Estação de Jataí, a 670 m de altitude, distante cerca de 5 km da área de estudo (Figura 1).

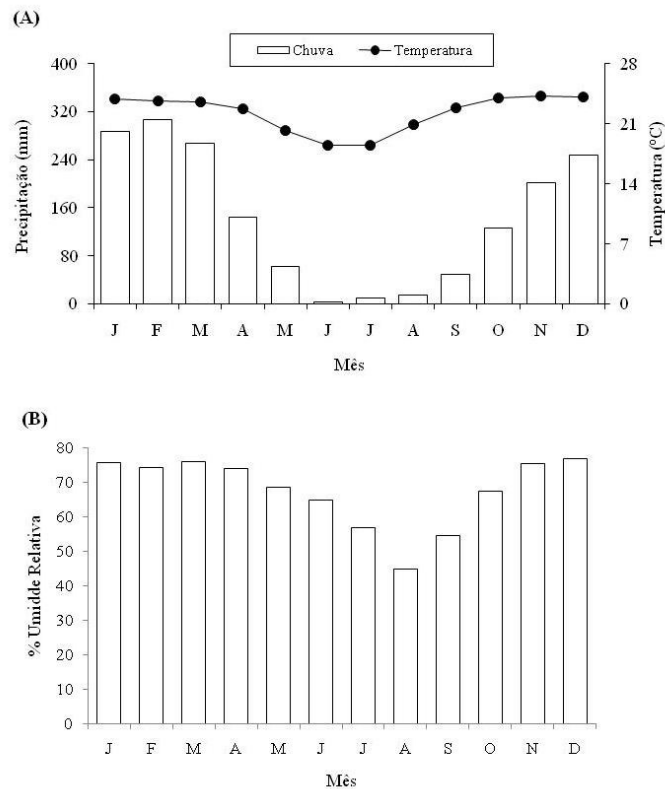
O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, que ocorre sobre a zona de contato entre a cobertura terciária e o arenito do Grupo Bauru, além de Latossolos Roxos, os quais ocorrem nas proximidades do Rio Claro, principal curso d'água da região (MORAGAS, 2005).

A avaliação fenológica de *C. antisyphilitica* foi realizada em 17 indivíduos, os quais foram marcados com plaquetas numeradas de metal inoxidável para o acompanhamento. Como os indivíduos dessa espécie não apresentam grande porte, os registros fenológicos foram feitos a olho nu, com média de altura dos indivíduos de 6,6 m ± 1,2 m. As visitas foram feitas quinzenalmente entre maio de 2006 e janeiro de 2009, totalizando 33 meses ininterruptos de observação. A partir de novembro de 2008, um dos indivíduos avaliados morreu, sendo desconsiderado das análises durante esse intervalo. Toda a população foi considerada adulta, uma vez que todos os indivíduos floresceram e/ou frutificaram durante o período de estudo.

As fenofases observadas foram: 1. queda foliar - período em que as folhas mudam de cor ou caem com facilidade; 2. brotamento - inicia com o surgimento de pequenas folhas, de coloração marrom nos ápices dos ramos, e termina quando a maioria das folhas atinge aproximadamente ¾ do tamanho de uma folha adulta e adquirem coloração verde; 3. botões florais - inicia quando, na região

apical dos ramos, aparecem gemas reprodutivas e termina quando as flores iniciam a abertura (antese); 4. flores - inicia quando a árvore apresenta flores em antese e termina com a queda dos verticilos florais; 5. frutos imaturos - ocorre quando os frutos estão em processo de maturação; 6. frutos maduros - inicia com a deiscência dos frutos e termina com a dispersão das sementes. Os padrões fenológicos

foram avaliados quanto ao método qualitativo de presença ou ausência de cada fenofase, com observação direta dos indivíduos (D'EÇA NEVES; MORELLATO, 2004). Foram elaborados fenogramas englobando os 33 meses do estudo, baseado na porcentagem de indivíduos em uma dada fenofase, por mês.



**Figura 1.** Distribuição anual de precipitação e temperatura (A) e umidade relativa do ar (B) no Instituto Samuel Graham (Jataí, GO). As médias mensais foram obtidas durante o período de estudo, entre maio de 2006 a janeiro de 2009.

Para verificar a influência dos fatores climáticos nos eventos fenológicos, foi realizada uma análise de correlação de Spearman ( $r_s$ ), utilizada quando os dados não apresentam distribuição normal. Como as plantas podem apresentar resposta fenológica atrasada a um dado estímulo ambiental (MARQUES et al., 2004), esta análise também foi realizada correlacionando os dados climáticos de temperatura, umidade e pluviosidade com os eventos fenológicos de um a três meses anteriores às observações.

Para verificar a sincronia da população em relação às fenofases avaliadas, foi adotado o método descrito em Bencke; Morellato (2002), que consideraram a seguinte proporção de indivíduos manifestando determinado evento fenológico: <

20% assincrônico; 20-60% pouco sincrônico; > 60% sincrônico. Esse cálculo foi estimado no período de máxima atividade de cada fenofase.

## RESULTADOS

A espécie estudada apresentou comportamento fenológico cíclico sazonal com periodicidade anual, sendo que a sincronia entre os indivíduos avaliados ao longo dos 33 meses acompanhados, em geral, foi elevada. No mês de agosto, 88% dos indivíduos apresentaram queda de folhas, ao passo que no mês de setembro, 88% e 63% dos indivíduos apresentavam maior atividade de emissão de brotos e botões florais, respectivamente. A antese floral apresentou máxima

sincronia (55%) entre os meses de setembro e outubro. Frutos imaturos tiveram máxima sincronia entre os meses de abril e maio (67%), enquanto os frutos maduros atingiram o máximo da dispersão de suas sementes no mês de julho, com 59% de sincronia.

Todas as fenofases foram fortemente relacionadas com os fatores climáticos (Tabela 1). Queda foliar e frutos maduros mostraram correlações inversamente significativas com as médias de temperatura, umidade e pluviosidade do mês corrente. Por outro lado, as fenofases brotamento, botão floral, flor e frutos imaturos apresentaram correlações especialmente com as variáveis climáticas registradas de um e dois meses anteriores às observações. Enquanto a emissão de brotos foliares, botões florais e flores correlacionaram-se negativamente com temperatura, umidade e pluviosidade, os frutos imaturos tiveram correlações positivas com essas variáveis. Outro

comportamento fenológico notório de *C. antisiphilitica*, para essas quatro fenofases, foi o estímulo atrasado desses eventos em relação à temperatura e pluviosidade médias mensais. Assim, as maiores correlações ocorreram no segundo mês para essas duas variáveis, ao passo que para umidade relativa do ar, a maior correlação foi de um mês anterior ao evento.

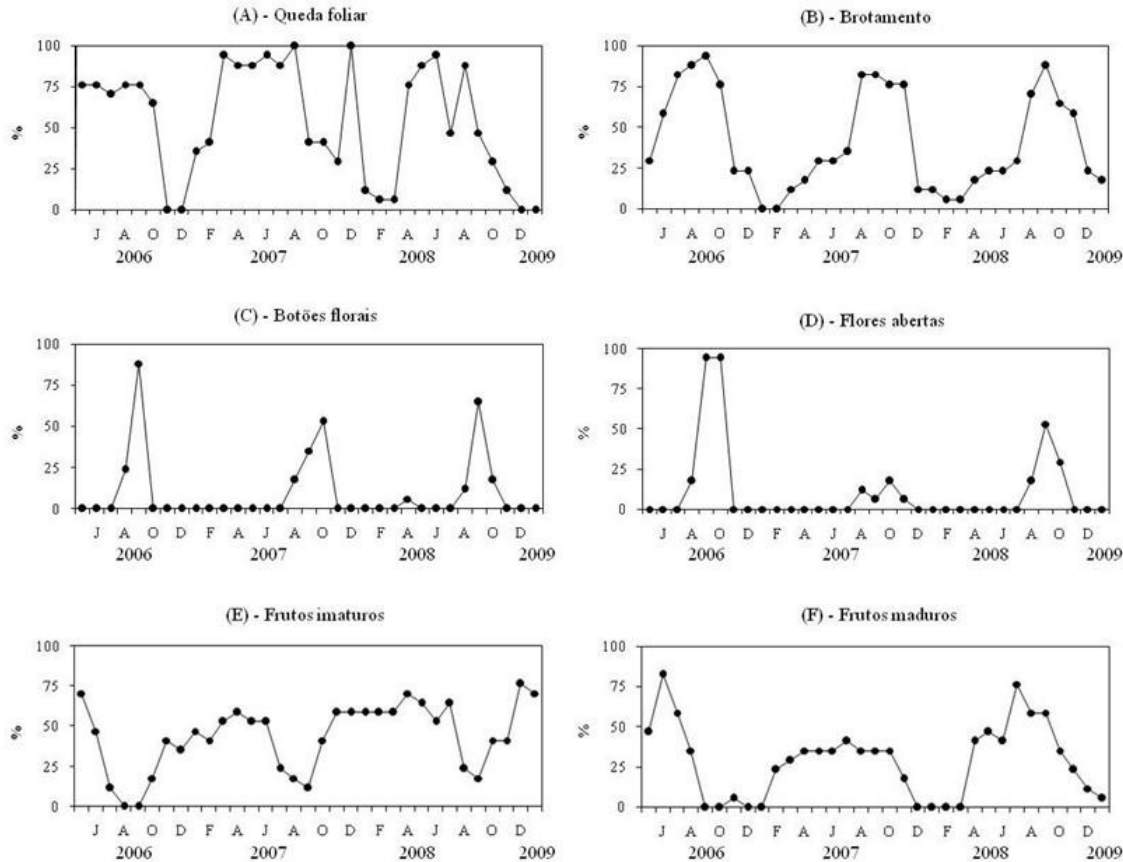
*C. antisiphilitica* apresentou sazonalidade na queda de folhas, com perda quase total no período de deciduidade acentuada. Este evento iniciou ao longo da estação seca, com maior atividade no mês de agosto (Figura 2-A), correspondente a época de maior estresse hídrico (Figura 1). Para a fenofase brotamento, a sazonalidade foi mais evidente (Figura 2-B), ocorrendo no final da estação seca e início da chuvosa, principalmente entre os meses de agosto e outubro.

**Tabela 1.** Correlações de Spearman ( $r_s$ ) entre as fenofases de *Cybistax antisiphilitica* avaliadas e os fatores climáticos (temperatura, umidade e pluviosidade médias), no Instituto Samuel Graham (Jataí, GO). Entre parênteses, número de meses anteriores à observação (de 0 a 3 meses), em que a fenofase apresentou a maior correlação com a variável climática. Todas as correlações foram significativas com  $P < 0,01$ , exceto em umidade vs. queda foliar ( $P < 0,05$ ).

	Queda foliar	Brotamento	Botão	Flor	Fruto imaturo	Fruto maduro
Temperatura	- 0,65 (0)	- 0,92 (2)	- 0,70 (2)	- 0,75 (2)	0,69 (2)	- 0,73 (0)
Umidade	- 0,41 (0)	- 0,84 (1)	- 0,58 (1)	- 0,71 (1)	0,67 (1)	- 0,53 (0)
Pluviosidade	- 0,59 (0)	- 0,84 (2)	- 0,68 (2)	- 0,77 (2)	0,73 (2)	- 0,79 (0)

A fase reprodutiva de *C. antisiphilitica* iniciou-se com a emissão dos botões florais em meados de agosto, atingindo a máxima atividade nos meses de setembro e outubro, ao longo do período estudado (Figura 2-C). A antese floral foi prontamente seguida da emissão dos botões e, por isso, também ocorreu no mesmo período, sendo mais pronunciada em outubro (Figura 2-D). Sendo assim, a amplitude entre o início da formação dos botões e a antese floral foi de aproximadamente 70 dias, para todos os indivíduos avaliados. No ano de 2007, esses dois eventos foram menos intensos do que 2006 e 2008. Embora seja uma planta com ciclos reprodutivos anuais, a espécie parece apresentar anos de maior e menor produção de flores, sucessivamente. Os botões com cálice amarelado e pétalas verdes, assim como as flores, misturam-se com as novas folhas de mesma tonalidade, tornando-as inconspícuas na planta, mesmo tendo tamanho expressivo.

O período de maturação dos frutos foi o mais duradouro de todas as fenofases estudadas (Figura 2-E), apresentando frutos indeiscentes de cor verde. Essa maturação ocorreu especialmente durante os meses chuvosos, estendendo-se até os meses iniciais da estação seca, entre abril e junho. Portanto, os frutos levaram entre quatro e cinco meses para atingirem a maturação. Assim como ocorreu na floração, a frutificação variou entre os anos estudados e, em 2007, apresentou a menor produção de frutos entre os indivíduos da população. A maturação dos frutos ocorreu no final da estação seca, especialmente entre os meses de junho a setembro (Figura 2-F), correspondente ao período de menor umidade (Figura 1), favorecendo sua deiscência. Os frutos de *C. antisiphilitica* se abriram ainda fixos nos galhos, expondo as sementes presas ao replo, permanecendo assim até a completa dispersão das sementes.



**Figura 2.** Fenograma da porcentagem de indivíduos em cada fenofase apresentada por *Cyblastax antisiphilitica* de maio/2006 a janeiro/2009, no Instituto Samuel Graham (Jataí, GO).

## DISCUSSÃO

A população de *C. antisiphilitica* estudada em área urbana do município de Jataí, apresentou comportamento fenológico anual com sazonalidade marcada para todas as fenofases avaliadas. Houve correlações significativas com todas as variáveis ambientais estudadas, tanto do mês corrente como até dois meses anteriores à data da ocorrência do evento. Tanto o brotamento como as flores e os frutos imaturos mostraram resposta fenológica atrasada a um dado estímulo ambiental, evidenciando que a diminuição da precipitação, da umidade e da temperatura pode funcionar como um ‘gatilho’ na produção de novas folhas, flores e frutos de *C. antisiphilitica*. Todavia, a espécie parece ter respostas mais rápidas dos seus eventos fenológicos para a umidade, uma vez que as respostas dos eventos de brotamento, botões e antese florais e frutos imaturos correlacionaram-se com um mês depois do estímulo, ao passo que para

temperatura e precipitação essas correlações foram mais significativas com dois meses depois. Esses resultados sugerem alguma influência do clima dos meses anteriores à fase reprodutiva regulando o comportamento fenológico de espécies arbóreas, como já observado por outros autores (FERRAZ et al., 1999; PEDRONI et al., 2002; MARQUES et al., 2004).

Contudo, variações sazonais não parecem limitar o comportamento fenológico de espécies lenhosas do Cerrado (SARMIENTO; MONASTERIO, 1983), diferente de plantas herbáceas que obedecem bem à estacionalidade climática característica do Cerrado, devido aos seus sistemas radiculares superficiais e crescimento limitado pela seca. Com sistemas radiculares profundos ou órgãos de reserva, plantas de hábito arbóreo, como é o caso de *C. antisiphilitica*, parecem ser mais independentes da sazonalidade, e muitas florescem em plena estação seca (SARMIENTO; MONASTERIO, 1983;

OLIVEIRA, 2008). Isso também poderia explicar as respostas fenológicas atrasadas de *C. antisiphilitica* em relação aos estímulos ambientais.

Os indivíduos de *C. antisiphilitica* apresentaram caducifolia anual, perdendo praticamente todas as folhas durante parte da estação seca. A diminuição da precipitação, da umidade e da temperatura foi paralela ao aumento gradual na queda foliar da população avaliada, evidenciando, portanto, alguma relação com o aumento da evapotranspiração. Segundo Morellato (1992), esse aumento da evapotranspiração está associado à maior retirada de nutrientes do solo, sendo que ao final dessa estação a absorção de nutrientes é dificultada pela baixa umidade do ar e a diminuição da disponibilidade de água no solo, ocasionando assim, a perda das folhas da maioria das espécies. Para uma população de *Copaifera langsdorffii* Desf. estudada em floresta estacional no sudeste brasileiro, a queda de folhas foi regular e sincronizada, mostrando forte correlação com a diminuição da pluviosidade (PEDRONI et al., 2002). Portanto, a perda de folhas no período seco constitui um fator de economia hídrica para as plantas, em que a baixa umidade relativa do ar estimula a abscisão foliar (BORCHERT et al., 2002). A acentuada sazonalidade das chuvas no bioma Cerrado, concentradas em aproximadamente 7-8 meses, pode favorecer a intensa queda de folhas dos indivíduos. Além disso, é provável que durante a estação seca ocorra um desvio de recursos da fase vegetativa para a fase reprodutiva, uma vez que estas espécies decíduas investem na produção de flores e na formação dos frutos durante o período de intensa senescência foliar (FOSTER, 1990). Em *C. antisiphilitica* essa caducifolia concomitante à floração também pode se vincular à maior exposição de flores, já que por serem de tonalidade esverdeada tornam-se um tanto inconspícuas, do que propriamente ao déficit hídrico.

Os indivíduos de *C. antisiphilitica* apresentaram elevada sincronia de brotamento foliar, mais pronunciada no final da estação seca e início da chuvosa. Em regiões com clima sazonal, como ocorre no bioma Cerrado, esse brotamento foliar incidindo no período que antecede as primeiras chuvas tem sido sugerido como uma estratégia para evitar a emissão de folhas novas durante estações desfavoráveis (SCHAIK et al., 1993).

A emissão de botões e antese floral ocorreu concomitantemente e também apresentaram sincronia em *C. antisiphilitica*, iniciando logo após o período do brotamento, quando as primeiras folhas já se apresentavam crescidas, mais evidentes no mês

de outubro. Portanto, a floração da espécie teve um padrão do tipo cornucópia, com grande número de flores se abrindo por um período de algumas semanas. Isto pode estar associado à atração de visitantes florais potencialmente polinizadores, especialmente abelhas, no caso das espécies da família Bignoniaceae (SCUDELLER, et al., 2008). Essa sincronia da floração com a atividade dos polinizadores pode beneficiar o aumento do fluxo de pólen e a taxa de fecundação cruzada entre as plantas. Outros estudos também relataram que espécies tropicais de Bignoniaceae de hábito trepador, como *Arrabidaea* (CORREIA et al., 2005) e arbóreas, como espécies de *Tabebuia* e *Handroanthus* (GENTRY 1974a; BAWA; WEBB, 1984; BARROS, 2001) que florescem massiva e sincronicamente, por aproximadamente um mês. Portanto, esse padrão parece ser comum em vários gêneros na família, sugerindo alguma relação filogenética nos eventos fenológicos reprodutivos.

Além dessa possível relação entre comportamento fenológico e fatores climáticos, os meristemas apicais de algumas espécies arbóreas podem prontamente se desenvolver da fase vegetativa para a reprodutiva. Segundo Borchert (1983) essa transição pode estar relacionada a aspectos ontogenéticos, como ocorre nos gêneros *Cedrela*, *Tabebuia* e *Cordia*. Além disso, essa proximidade temporal entre brotamento e floração sugere que algumas espécies alocam recursos diretamente para um órgão em crescimento ao invés de estocá-los para uma posterior translocação, o que representaria uma maior eficiência na utilização de energia pelo vegetal.

O padrão de frutificação de *C. antisiphilitica* foi menos sazonal se comparado com as outras fenofases estudadas, sendo que os frutos verdes ocorreram ao longo de quase todo ano. Por outro lado, a produção e abertura de frutos maduros foi menos intensa nos períodos de maior precipitação. Portanto, esses eventos não mostraram sobreposição, o que pode ser consequência do extenso período necessário para maturação de frutos, aumentando a proporção de frutos imaturos em relação a frutos maduros ao longo dos anos avaliados. Esse longo período de maturação dos frutos também foi registrado por Santos; Takaki (2005) e Nunes et al. (2008), os quais trabalharam com *Cedrela fissilis* e *Myracrodruon urundeuva*, respectivamente, em regiões com estacionalidade acentuada. Ambas as espécies também são anemocóricas e maturaram seus frutos ao longo da estação seca.

A dispersão das sementes de *C. antisiphilitica*, mais pronunciada no mês de julho,

pode ser explicada pela época do ano, caracterizada pela baixa precipitação e umidade, e ocorrência de ventos intensos no Cerrado. Portanto, a época ideal para coleta de frutos é nos meses de julho e agosto. A deiscência dos frutos ocorre quando o clima é propício à dispersão de seus propágulos anemocóricos, algumas semanas antes do início das chuvas, proporcionando melhores condições de germinação das sementes e estabelecimento das plântulas nesse período (MORELLATO, 1992; SCHAİK et al., 1993). Para o Cerrado, Oliveira (2008) discute que plantas lenhosas dispersas durante a estação seca parecem germinar prontamente, enquanto espécies com dormência têm sido disseminadas predominantemente na estação chuvosa. Outros estudos tanto em fisionomias de cerrado (BATALHA; MARTINS, 2004) como em florestas estacionais (MORELLATO et al., 1989; SANTOS; TAKAKI, 2005) têm mostrado que os padrões fenológicos de espécies arbóreas anemocóricas apresentam frutificação concentrada na estação seca.

De maneira geral, os eventos fenológicos observados para *C. antisyphilitica* foram semelhantes ao padrão encontrado para espécies arbóreas com algum grau de deciduidade e com dispersão de propágulos anemocóricos no cerrado do planalto central brasileiro (LENZA; KLINK, 2006). Embora os eventos sejam bem associados ao

clima, em que a maior atividade vegetativa e reprodutiva ocorre na transição entre as estações seca e chuvosa (PIRANI et al., 2009), outros fatores reguladores do comportamento fenológico de *C. antisyphilitica* podem estar envolvidos, como interações ecológicas com polinizadores e dispersores e relações filogenéticas.

Uma boa perspectiva para avaliar possíveis alterações no comportamento fenológico frente às atuais mudanças climáticas globais seriam estudos comparativos dos padrões fenológicos em populações e comunidades vegetais, entre áreas naturais e centros urbanos. Ambientes urbanizados apresentam alterações nos componentes químicos da atmosfera, o que pode ser útil na projeção de cenários em ambientes naturais não antropizados.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos revisores anônimos pela valiosa contribuição na melhoria do trabalho; à Lizyane L. Borges pelo auxílio na coleta de dados; à Patrícia Morellato pela revisão do abstract; e à profa. Zilda Mariano por fornecer os dados climatológicos de Jataí. O estudo teve apoio do edital FUNAPE/UFG (Nº 01/2008) e bolsa Produtividade em Pesquisa/2F (CNPq/Processo Nº 503938/2009-2) para o primeiro autor.

---

**ABSTRACT:** The tree *Cybistax antisyphilitica* (ipê-verde) is widespread in the cerrado of the Brazilian Central Plateau, showing green flowers and dehiscent fruits with wind dispersed seeds. We studied the phenology of leaf fall, leaf flushing, flowering and fruiting in the urban area of Jataí city, Goiás state. Seventeen trees were observed twice a month from May/2006 to January/2009. The trees showed high synchrony within each phenophases, and annual seasonal pattern. Leaf fall occurred in the dry season, followed by leaf flushing in late dry season. Flowering was concentrated in early wet season, soon after the vegetative events. Fruit dehiscence and dispersal of anemochoric seeds occurred at the end of dry season. Usually, events showed negative significant correlations with all environmental variables, both in the current month and up to two months prior to the event occurrence. This suggests a gradual increase in the leaf production, flowers and fruits associated with the decrease in rainfall, humidity and temperature. However, phylogenetic relationships and pollinators and dispersers interactions may also regulate the phenology of *C. antisyphilitica*.

**KEYWORDS:** *Cybistax antisyphilitica*. Climatic factors. Neotropical savanna. Seasonality. Urban ecology.

---

#### REFERÊNCIAS

- BAWA, K. S.; WEBB, C. J. Flower, fruit and seed abortion in tropical forest trees: implications for the evolution of paternal and maternal reproductive patterns. **American Journal of Botany**, v. 71, p. 737-751, 1984.
- BARROS, M. G. Pollination ecology of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. and *T. ochracea* (Cham.) Standl. (Bignoniaceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 255-261, 2001.

- 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, p. 149-161, 2004.
- BENCKE, C. S. C.; MORELLATO, L. P. C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, p. 237-248, 2002.
- BORCHERT, R. Phenology and control of flowering in tropical trees. **Biotropica**, St. Louis, v. 15, p. 81-9, 1983.
- BORCHERT, R.; RIVERA, G.; HAGNAUER, W. Modification of vegetative phenology in a tropical semi-deciduous forest by abnormal drought and rain. **Biotropica**, St. Louis, v. 34, p. 27-39, 2002.
- CORREIA, M. C. R.; PINHEIRO, M. C. B.; LIMA, H. A. Biologia floral e polinização de *Arrabidaea conjugata* (Vell.) Mart. (Bignoniaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, p. 501-510, 2005.
- D'EÇA NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, p. 99-108, 2004.
- FERRAZ, D. K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L. M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, p. 305-317, 1999.
- FOSTER, R. B. **Ciclo estacional de caída de frutos en la isla de Barro Colorado**. In: LEIGHT, E. G.; RAND, A. S.; WINDSOR, D. M. (Eds.). *Ecología de um bosque tropical: ciclos estacionales y cambios a largo prazo*. Balboa: Smithsonian Institution, 1990. p. 219-241.
- GENTRY, A. H. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. **Biotropica**, St. Louis, v. 6, p. 64-68, 1974a.
- GENTRY, A. H. Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. **Annals of Missouri Botanical Garden**, v. 61, p. 728-759, 1974b.
- GENTRY, A. H. Bignoniaceae of southern Central America: distribution and ecological specificity. **Biotropica**, St. Louis, v. 8, p. 117-131, 1976.
- GENTRY, A. H. Bignoniaceae. I (Crescentieae and Tourrettieae). **Flora Neotropica Monograph**, v. 25, p. 1-130, 1980.
- GENTRY, A. H. Evolutionary patterns in Neotropical Bignoniaceae. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 55, p. 118-129, 1990.
- HUDSON, I. L.; KEATLEY, M. R. Phenological research: methods for environmental and climate changes analysis. **Springer**, Dordrecht, 2010. 521p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série manuais técnicos em geociências. IBGE. DEDIT/CDDI, Rio de Janeiro, 1991.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, p. 147-155. 2005.
- LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, p. 627-638, 2006.



LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1, 5. ed. Nova Odessa, SP. Plantarum, 2008. 384p.

MABBERLEY, D. J. **The plant-book**. 2. ed. Cambridge, Cambridge University Press, 1997. 858 p.

MARIANO, Z. F.; SCOPEL, I. **Períodos de deficiências e excedentes hídricos na região de Jataí/GO**. In: XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia (Anais), Fortaleza, CE, 2001.

MARQUES, M. C. M.; ROPER, J. J.; SALVALAGGIO, A. P. B. Phenological patterns among plant life forms in a Subtropical Forest in Southern Brazil. **Plant Ecology**, The Netherlands, v. 173, p. 203-213, 2004.

MORAGAS, W. M. **Análise dos sistemas ambientais do alto Rio Claro - Sudoeste de Goiás: contribuição ao planejamento e gestão**. Tese de Doutorado em Geografia, UNESP / Rio Claro. 2005. 226p.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. **Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi**. In: MORELLATO, L. P. C. (org.). História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. Editora da Unicamp, Campinas, 1992. p. 112-140.

MORELLATO, L. P. C. **Sazonalidade e dinâmica de ecossistemas florestais na Serra do Japi**. In: MORELLATO, L. P. C. (org.). História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato, ed.). Universidade Estadual de Campinas/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Campinas, 1992. p. 98-110.

MORELLATO, L. P. C.; RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F.; JOLY, C. A. 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**, São Paulo, v. 12, p. 85-98, 1989.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NUNES, Y. R. F.; FAGUNDES, M.; ALMEIDA, H. S.; VELOSO, M. D. M. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão - Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, p. 233-243, 2008.

OLIVEIRA, P. E. **Fenologia e biologia reprodutiva das espécies do cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Orgs.). Cerrado: ecologia e flora. Planaltina, DF. EMBRAPA, 2008. p. 273-290.

PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F. A. M. Fenologia de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinoideae) em uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, p. 183-194, 2002.

PIRANI, F. R.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F. Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 4, p. 1096-1109, 2009.

RODRIGUES, A. M. S.; PAULA, J. E.; ROBLLOT, F.; FOURNET, A.; ESPÍNDOLA, L. S. **Larvicidal activity of *Cybistax antisyphylitica* against *Aedes aegypti* larvae** **Fitoterapia**, v. 76, p. 755-757, 2005.

SANTOS, D. L.; TAKAKI, M. Fenologia de *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) na região rural de Itirapina, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, p. 625-632, 2005.

SARMIENTO, G.; MONASTERIO, M. **Life forms and phenology**. In: BOULIERE, F. (Ed.). Ecosystems of the world: tropical savannas. Amsterdam: Elsevier, 1983. p. 79-108.

SCHAIK, C. P. V.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, S. J. The phenology of tropical forest: adaptative significance and consequences of consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 24, p. 353-377, 1993.

SCUDELLER, V. V.; VIEIRA, M. F.; CARVALHO-OKANO, M. F. Distribuição espacial, fenologia da floração e síndrome floral de espécies de Bignoniaeae (Bignoniaceae). **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 59, p. 297-307, 2008.

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo**. Ed. Sementes do Cerrado. Brasília, DF, 2005.

WARMING, E. **Lagoa Santa: contribuição para a geografia fitobiológica**. In: WARMING, E.; FERRI, M. G. (Eds.). 1973. Lagoa Santa e a vegetação dos cerrados brasileiros. Itatiaia, Belo Horizonte, MG, 1892. p. 1-284.