

**Fenologia e Biologia Floral de
Anadenanthera colubrina (Vell.)
Brenan (Fabaceae) no Município
de Petrolina, PE**



ISSN 1808-9968

Agosto, 2016

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Semiárido

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 128

Fenologia e Biologia Floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no Município de Petrolina, PE

Lúcia Helena Piedade Kiill

Tamires Almeida da Silva

Embrapa Semiárido

Petrolina, PE

2016

Esta publicação está disponibilizada no endereço:

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3866-3600 Fax: (87) 3866-3815

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Flávio de França Souza

Secretária Executiva: Lúcia Helena Piedade Kiill

Membros: Diana Signor Deon

Fernanda Muniz Bez Birolo

Francislene Angelotti

Gislene Feitosa Brito Gama

José Maria Pinto

Juliana Martins Ribeiro

Mizael Félix da Silva Neto

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Rafaela Priscila Antonio

Roseli Freire de Melo

Salete Alves de Moraes

Supervisor editorial: Sidinei Anunciação Silva

Revisor de texto: Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica: Sidinei Anunciação Silva

Foto da Capa: Tamires Almeida da Silva

Edição eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2016):

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP - Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semiárido

Kiill, Lúcia Helena Piedade

Fenologia e biologia floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no Município de Petrolina, PE/ Lúcia Helena Piedade Kiill, Tamires Almeida da Silva. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016.

23 p. il. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 128).

1. Angico. 2. Caatinga. 3. Visitantes florais. 4. Floração. I. Kiill, Lúcia Helena Piedade. II. Silva, Tamires Almeida da. III. Título. IV. Série.

CDD 581.9813

© Embrapa 2016

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	10
Conclusões	20
Referências	20

Fenologia e Biologia Floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no Município de Petrolina, PE

Lúcia Helena Piedade Kill¹

Tamires Almeida da Silva²

Resumo

Este estudo foi desenvolvido em área de Caatinga hiperxerófila, em Petrolina, PE, de agosto de 2007 a junho de 2008, objetivando contribuir com informações sobre a biologia reprodutiva de *Anadenanthera colubrina*. Para avaliar a fenologia, 20 indivíduos foram acompanhados quinzenalmente. Observou-se inflorescências para verificar a antese floral, o tempo de vida da flor, a sequência de abertura dos botões e visitantes florais. Observou-se que a produção de folhas novas e floração ocorreram na estação chuvosa, enquanto a senescência foliar e frutificação foram registradas nas duas estações. As flores de *A. colubrina* são hermafroditas, do tipo pincel; são reunidas em inflorescências terminais, com $56,2 \pm 8,6$ botões/inflorescência. A sequência de abertura das flores na inflorescência é do tipo centrípeto e a antese ocorre por volta da 6h30. Entre os visitantes registrou-se vespas (n=4), abelhas (n=5) e moscas (n=1). *Polybia ignobilis* destacou-se, sendo responsável por 71,7% do total de visitas, seguida por *Trigona spinipes* (13,1%), *Apis mellifera* (6,9%) e *Brachigastra lecheguana* (4,0%). Os demais visitantes apresentaram

¹Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

²Bióloga, bolsista de apoio técnico do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio), Petrolina, PE.

percentuais inferiores a 3%. De acordo com o porte e o comportamento de visita, as abelhas *T. spinipes* e *A. mellifera* e a vespa *Brachigastra lecheguana* foram consideradas como polinizadores efetivos de *A. colubrina*. Os demais visitantes foram considerados como polinizadores ocasionais e *P. ignobilis* como pilhador de néctar.

Termos para indexação: Caatinga, caducifolia, floração, frutificação, polinização.

Phenology and Floral Biology of *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) in Municipality of Petrolina, PE

Abstract

This study was developed in "caatinga" hyperxerophilic area, in Petrolina, Pernambuco state, from August 2007 to June 2008, in order to contribute with information about the reproductive biology of *Anadenanthera colubrina*. The phenology was monitored each fifteen days in twenty trees randomly chosen. Inflorescences were observed to verify floral anthesis, flower lifetime, the opening sequence of buttons and their floral visitors. We observed that budding and flowering phenophases occurred in the rainy season, while the senescence and fruit set were recorded in two seasons. The flowers of *A. colubrina* are hermaphrodite, brush type and are grouped in terminal inflorescences with 56.2 ± 8.6 buds/inflorescence. The opening sequence of flowers in the inflorescence is the centripetal type and its anthesis occurs at around 6:30 a.m. Among the visitors, we observed wasp (n = 4), bees (n = 5) and flies (n = 1). *Polybia ignobilis* stood out, accounting for 71.7% of total visits, followed by *Trigona spinipes* (13.1%), *Apis mellifera* (6.9%) and *Brachigastra lecheguana* (4,0%). Other visitors showed percentages below 3%. According to size, behavior and frequency of visits, the bees *T. spinipes* and *A. mellifera* and the wasp *Brachigastra lecheguana* were considered effective pollinators of *A. colubrina*. Other visitors were considered occasional pollinators and *P. ignobilis* as nectar thief.

Index terms: Caatinga, leaf fall, flowering, fruiting, pollination.

Introdução

Conhecida popularmente como angico-de-carçoço ou angico-vermelho, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) é uma espécie de ampla distribuição, que está presente nas florestas decíduas altas, na Mata Atlântica, no Cerrado, no Pantanal Mato-Grossense e nos campos rupestres ou de altitude, chegando até ao norte da Argentina, do Peru e do Paraguai (PEREIRA et al., 2003). Na Caatinga, sua distribuição é registrada nas diferentes fitofisionomias, nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (MORIM, 2015).

A planta apresenta porte arbóreo, que pode variar de 13 a 20 metros de altura, podendo chegar a 60 cm de diâmetro, tornando-a uma opção para reflorestamento de áreas degradadas e restauração de matas ciliares (CARVALHO, 1994; LORENZI, 1998). Suas flores são diminutas, de coloração branca e estão agrupadas em inflorescências globosas, exalando leve aroma quando abertas (MAIA, 2004). Os frutos são alongados, do tipo vagem ou legume, produzindo anualmente grande quantidade de sementes viáveis.

O angico é uma espécie de usos múltiplos, explorada para marcenaria, carpintaria, construção rural e civil, sendo também considerada uma espécie apícola, fornecendo pólen e néctar para a entomofauna nativa (MAIA, 2004). Atualmente, a espécie é considerada vulnerável, uma vez que as populações naturais estão sob forte pressão antrópica para a extração de tanino (MELO et al., 2005).

Na Caatinga, observações do comportamento fenológico dessa espécie foram registrados em Betânia, Floresta (LIMA; RODAL, 2010), Alagoinha (GRIZ; MACHADO, 2001), e Serra Talhada, no Estado de Pernambuco (MACHADO et al., 1997) e em Serra Negra, no Rio Grande do Norte (AMORIM et al., 2009), mostrando que a ocorrência das fenofases vegetativa e reprodutiva pode variar de acordo com o ambiente. Estudos de biologia reprodutiva da espécie são escassos, observando-se o sistema de autoincompatibilidade, o que torna o angico dependente de vetores de pólen para garantir a sua reprodução.

Quanto aos polinizadores, a espécie foi considerada como generalista, com registros de abelhas, vespas e borboletas entre os visitantes florais, na região de Serra Talhada, PE (BORGES, 2010).

Este estudo teve por objetivo reunir informações sobre a fenologia e biologia floral de *Anadenanthera colubrina* em área de Caatinga hiperxerófila, contribuindo para o conhecimento do comportamento reprodutivo e a ecologia da polinização dessa espécie.

Material e Métodos

As observações realizadas em área de Caatinga arbustivo-arbórea, no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE (09° 09'S, 40° 27' W; 365 m de altitude), no período de setembro de 2007 a novembro de 2008. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da área se enquadra no tipo BSw^h, com temperatura média anual de 26,4 °C. A precipitação média anual dos últimos 20 anos foi de 529 mm, com a estação chuvosa registrada para o período de novembro a abril (TEIXEIRA, 2010).

Na Figura 1, são apresentados os dados climáticos de 2007 e 2008. Observa-se que houve irregularidade das chuvas ao longo dos anos, porém, com pouca variação de temperatura. Comparando-se os anos, nota-se que os totais pluviométricos em 2008 (561 mm) foram superiores aos de 2007 (268 mm), que ficaram abaixo da média da região.

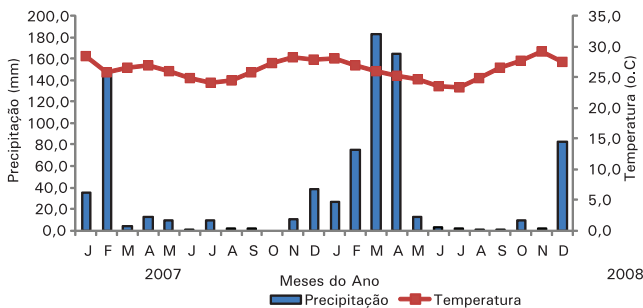


Figura 1. Dados climáticos do período de 2007 a 2008, registrados na Estação Meteorológica da Embrapa Semiárido, localizada no Campo Experimental de Mandacaru, em Juazeiro, BA.

As observações foram feitas em populações naturais de angico encontradas na área de estudo, selecionando-se 20 indivíduos, georreferenciados e identificados com placas de alumínio para facilitar sua localização em campo.

A observações relacionadas à fenologia de setembro de 2007 a agosto de 2008, em visitas quinzenais, para coleta de informações sobre as fenofases vegetativas (produção de folhas novas e senescência foliar) e reprodutivas (floração e frutificação). Considerou-se período de floração aquele em que a planta apresentava somente botões ou botões e flores abertas, enquanto a frutificação foi considerada no período em que a planta apresentava desde frutos em estágio inicial até frutos maduros. A senescência foliar foi considerada quando um indivíduo apresentava mais de 50% das folhas com coloração amarela/seca ou ausência de folhas.

Para avaliar os eventos fenológicos foi utilizado o método direto qualitativo (D'EÇA NEVES; MORELLATO, 2004), com observação visual dos indivíduos, quando as fenofases foram mensuradas e quantificadas por meio da média dos valores atribuídos aos indivíduos observados em campo. Os valores foram expressos em porcentagem, de acordo com as ocorrências das fenofases apresentadas por cada indivíduo na população estudada, ou seja, cada indivíduo representa 5% da fenofase quando manifestada no mês monitorado.

Para melhor compreensão dos dados, histograma e fenogramas foram construídos para verificar a duração de cada fenofase, bem como a sincronia entre os indivíduos da população. O pico de um determinado evento fenológico foi considerado quando mais de 50% dos indivíduos apresentaram a mesma fenofase (MORELLATO et al., 1989).

Para comparar os eventos fenológicos da espécie em estudo e sua relação com os fatores abióticos, foram utilizados os dados climatológicos da Estação Meteorológica instalada no Campo Experimental da Caatinga, Petrolina, PE, fornecidos pela Embrapa Semiárido (Figura 1).

Para o estudo da morfologia, 30 flores foram observadas em diferentes estádios de desenvolvimento, desde botão até sua senescência. Cerca

de dez flores, no total, foram coletadas e mensuradas, com auxílio de paquímetro digital, para verificar o comprimento e diâmetro dos componentes do cálice, da corola, bem como a posição e tamanho das estruturas reprodutivas, altura e largura da câmara nectarífera.

Dados sobre a posição da inflorescência na planta, número de botões, sequência e abertura das flores e o número de flores abertas por dia, também foram registrados, utilizando-se, no total, dez de inflorescências marcadas aleatoriamente em cinco indivíduos da população.

A receptividade do estigma foi testada utilizando-se peróxido de hidrogênio (H_2O_2) (KEARNS; INOUE, 1993) em dez flores no total. Para a avaliação do volume de néctar, utilizou-se a técnica do ponto (KEARNS; INOUE, 1993), selecionando-se dez botões ensacados em pré-antese.

Os visitantes florais foram observados ao longo da floração, em dias não consecutivos, no período das 8h às 16h, sendo registrada a frequência e o horário das visitas, o comportamento dos visitantes mais frequentes, bem como o recurso floral forrageado durante a visita. Para cada intervalo de observação foram feitas, no mínimo, cinco repetições, totalizando 40 horas de esforço amostral. De acordo com o comportamento, os visitantes florais foram considerados como polinizadores (DAFNI, 1992) ou pilhadores (INOUE, 1980). Alguns visitantes foram capturados, fixados e mantidos a seco, para posterior identificação e exame dos locais de deposição do pólen. Os espécimes coletados foram depositados na coleção de insetos do Laboratório da Ecologia da Embrapa Semiárido.

Resultados e Discussão

O histograma com a presença e ausência das fenofases de *Anadenanthera colubrina* (Figura 2), em Caatinga hiperxerófila, mostra que a produção de folhas novas (Figura 3a) e a floração (Figura 3b) foram registradas somente na estação chuvosa (novembro a abril). A senescência foliar (Figura 3c) só não foi registrada em dois meses, ao longo das observações. Ressalta-se ainda que, no período de setembro

a novembro, os indivíduos apresentaram queda total das folhas, o que permite caracterizar a espécie como caducifólia, concordando com Maia (2004). Quanto à produção de frutos, esta foi registrada na estação chuvosa e início da estação seca (maio a outubro).

Fenofases	2007				2008							
	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	
Produção de folhas novas			■									
Senescência foliar	■				■		■					
Floração				■								
Frutificação					■							

Figura 2. Registro das fenofases de produção de folhas novas, senescência foliar, floração e frutificação de *Adenanthera colubrina*, em área de Caatinga hiperxerófila, em Petrolina, PE, no período de setembro de 2007 a julho de 2008. – estação seca; – estação chuvosa.



Fotos: Tamires A. da Silva

Figura 3. Fenofases de *Anadenanthera colubrina* na região de Petrolina, PE. a) Produção de folhas novas; b) senescência foliar e c) floração.

Os fenogramas com a avaliação quantitativa de *A. colubrina* estão representados na Figura 4, nos quais se observa que o pico da emissão de folhas novas ocorreu no período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008, com taxas de 100% (Figura 4a). Comparando esses dados com as informações climáticas para a região (Figura 1), verifica-se que esta fenofase foi um reflexo das precipitações ocorridas nesse período (novembro a fevereiro), porém, não se mantiveram nos meses seguintes (março e abril de 2008), quando foram observados os maiores índices pluviométricos.

A senescência foliar foi observada ao longo de todo o período, exceto nos meses de dezembro de 2007 e fevereiro de 2008, sendo o pico dessa fenofase registrado de abril a julho de 2008, indicando que, neste caso, a perda de folhas está relacionada com a diminuição da pluviosidade (Figura 1).

Comparando-se as fenofases vegetativas de *A. colubrina*, observa-se que a produção de folhas novas ocorreu de forma mais concentrada ao longo da estação chuvosa, com sincronia entre os indivíduos da população, enquanto a senescência foliar foi prolongada ao longo do ano e com menor sincronia no final da estação seca e início da chuvosa. Fato similar foi observado para espécies arbóreas da Caatinga do Seridó no Rio Grande do Norte (AMORIM et al., 2009). Em estudos realizados em Serra Talhada, PE, também foi registrada alta sincronia na produção de folhas novas e baixa sincronia na senescência foliar para espécies arbóreas da Caatinga, entre elas *A. colubrina* (MACHADO et al., 1997).

Os autores afirmam, ainda, que a baixa sincronia em anos secos e chuvosos, bem como entre a senescência foliar e a produção de folhas novas pode ser explicado pelo efeito de variação da disponibilidade de água para cada planta. Jolly e Running (2004) reforçam essa ideia, com base em estudos em florestas secas da África do Sul, e afirmam que a queda de folhas está relacionada não só com a precipitação, mas também com a reserva hídrica no solo, que pode prolongar a disponibilidade desse recurso para as plantas por diferentes períodos de acordo com o microambiente, o que poderia justificar a variabilidade do comportamento na população.

De modo geral, o comportamento vegetativo apresentado por *A. colubrina* na região de Petrolina, PE durante o período de observações é semelhante ao registrado por Amorim et al. (2009) e por Lima e Rodal (2010). Este mesmo padrão é descrito para a maioria das espécies da Caatinga, mostrando que há estreita relação do comportamento vegetativo dessas espécies com as condições climáticas locais, o que permite classificá-la como uma espécie caducifólia (MACHADO et al., 1997).

Quanto às fenofases reprodutivas, verifica-se que a produção de flores foi registrada de novembro de 2007 a janeiro de 2008 (estação chuvosa), com taxas que variaram de 5% a 45% (Figura 4b), mostrando sincronia de floração entre os indivíduos da população, concordando com as

observações feitas por Barbosa et al. (1989) e Machado et al. (1997). Porém, Amorim et al. (2009) relatam a floração dessa espécie em duas épocas do ano, sendo uma de fevereiro a abril (estação chuvosa) e outra de novembro a dezembro (estação seca), embora os autores afirmem que esta fenofase tenha sido registrada somente em poucos indivíduos da população, como observado neste estudo.

Em avaliações realizadas ao longo de 3 anos, Lima e Rodal (2010) não observaram floração para três espécies arbóreas, entre elas *A. colubrina*, indicando que algumas espécies da Caatinga podem apresentar floração em intervalos superiores à duração do referido estudo. Assim, as diferenças de comportamento fenológico registradas para *A. colubrina* indicam que esta variabilidade pode estar associada não só ao ambiente, como também às variações nas condições climáticas de um ano para outro.

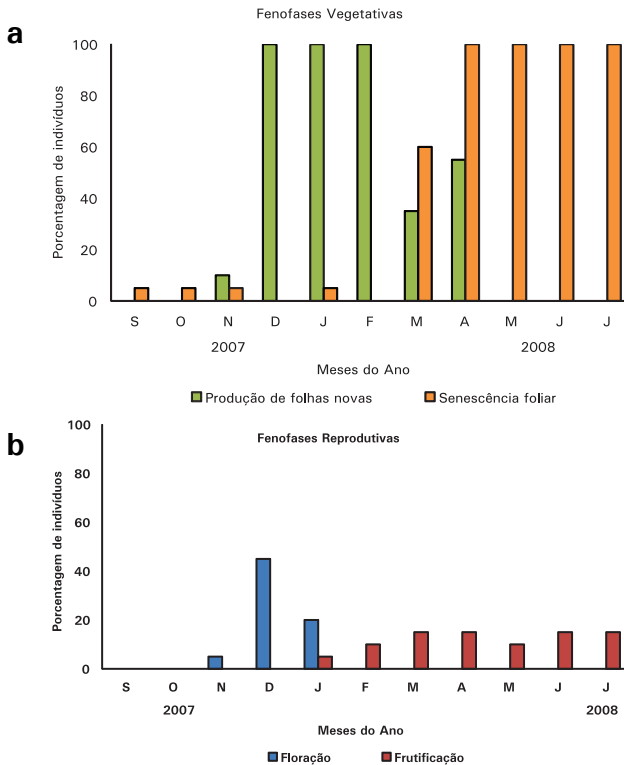


Figura 4. Dados fenológicos de *Anadenanthera colubrina* em Petrolina, PE, no período de setembro de 2007 a junho de 2008, mostrando as fenofases vegetativas (a) e reprodutivas (b).

A frutificação foi observada no período de janeiro a julho, com valores de 5% a 15%, mostrando baixa sincronia entre os indivíduos, concordando com dados apresentados por Machado et al. (1997) e Amorim et al. (2009), mas discordando de Barbosa et al. (1989) e Griz e Machado (2001). De modo geral, comparando-se as fenofases reprodutivas de *A. colubrina*, observa-se que a floração foi concentrada em 2 meses, enquanto a frutificação foi mais prolongada; comportamento similar ao registrado para as fenofases vegetativas. Assim, verificou-se que a floração e a produção de folhas novas ocorreram na estação chuvosa e de forma sincronizada nos indivíduos da população, enquanto a senescência foliar e a frutificação foram registrados por períodos mais prolongados e em ambas as estações.

Com relação à morfologia e biologia floral, as flores de *A. colubrina* são de formato tubular curto, hermafroditas, com estames numerosos (polistêmone), estilete filiforme, que juntos lhes conferem aspecto de pincel (Figura 5a). As flores encontram-se reunidas em inflorescências do tipo glomérulo (Figura 5b¹), que apresentam, em média, $56,2 \pm 8,6$ botões. Inicialmente, os botões apresentam formato arredondado e coloração verde (Figura 5b²) e, à medida que se desenvolvem, adquirem formato alongado e coloração creme, caracterizando a pré-antese (Figura 5b³).

As flores se abrem por volta de 6h30 (antese diurna), quando as pétalas se afastam, os estames e estilete se distendem, ficando posicionados no centro da flor. Nessa ocasião, o pólen está disponível nas anteras, o estigma está receptivo e pequenas quantidades de néctar são secretadas, caracterizada pela presença de umidade e brilho na base da corola. Entretanto, não foi possível fazer avaliações do volume e da concentração de açúcares.

Flores pequenas, com tubos curtos, do tipo pincel, como as de *A. colubrina*, são bem representadas na Caatinga. De acordo com Machado e Lopes (2003), flores com essas características permitem acesso à recompensa floral (néctar e pólen) a uma grande diversidade de polinizadores, geralmente pequenos insetos, mas ressaltam que por estarem organizadas em densas inflorescências, também permitem a visita de insetos médio-grandes, como foi observado neste estudo.

Essas espécies podem ser consideradas como flores de polinização promíscua, uma vez que não há barreiras ou seleção dos visitantes que terão acesso a esse recurso e, portanto, podem ser polinizadas por diferentes agentes (PERCIVAL, 1965).

Nas observações feitas em campo, a flor de *A. colubrina* permaneceu sem alterações até as 16h30, quando se iniciou a desidratação das pétalas, flacidez das estruturas reprodutivas, acompanhada da mudança de coloração (bege), conferindo o aspecto de envelhecimento às inflorescências (Figura 5c), caracterizando o início da senescência floral. Desta forma, o tempo de vida da flor foi de, aproximadamente, 12 horas, semelhante ao descrito para outras espécies arbóreas da Caatinga (KILL et al., 2010).

O volume de néctar produzido nas flores de *A. colubrina* foi pequeno, o que impossibilitou as análises quantitativas e de sólidos solúveis totais. De acordo Stephenson (1981), a produção de pequenas quantidades de néctar por flor pode ser considerada como uma estratégia das plantas, uma vez que os visitantes florais teriam que visitar várias flores para satisfazer suas necessidades e, com isso, a polinização cruzada seria maximizada. Opler (1983) argumenta que a produção de néctar em pequenas quantidades pode ser um indício de adaptação das flores às abelhas de pequeno porte, como parece ser o caso de *A. colubrina*.

A sequência de abertura das flores na inflorescência é do tipo centrípeto, com a abertura de várias flores por dia. O conjunto de flores abertas confere à inflorescência o aspecto de unidade, tornando-a visualmente mais atrativa. Na planta, geralmente as inflorescências situadas na base se abrem primeiro, conferindo o aspecto de pequenas contas dispostas ao longo dos ramos (Figura 5b). Esta apresentação de flores nas inflorescências, associada com a antese de várias flores, está relacionada com a atração visual dos visitantes florais a longa distância, aumentando a oferta de recursos florais disponíveis para o forrageamento, numa época do ano (estação chuvosa) em que há outras espécies em floração.



Fotos: Tamires Almeida da Silva

Figura 5. Morfologia floral de *Anadenanthera colubrina*. a) detalhe mostrando corola (co) e filetes (f) e estilete (e) posicionado no centro da flor; b) ramo florido, mostrando a sequência de abertura das inflorescências da base para o ápice e inflorescências em diferentes estádios de desenvolvimento, com botões (1), flores em pré-antese (2) e flores abertas (3); c) inflorescências em diferentes estádios de senescência;

De modo geral, as flores de *A. colubrina* apresentam atributos florais, como antese diurna, produção de néctar em pequenas quantidades e oculto na base da corola, flores em disco, que permitem classificá-la como flores melitófilas (FAEGRI; PIJL, 1979). Em levantamento das síndromes de polinização realizados na Caatinga, Machado e Lopes (2002), observaram a predominância de entomofilia, especialmente da melitofilia, com as espécies apresentando, em sua maioria, flores pequenas e generalistas, com cores claras e pouco vistosas, oferecendo principalmente néctar como recompensa floral, como as de *A. colubrina*.

Ao longo da floração, foram registradas nove espécies de insetos entre vespas ($n = 4$), abelhas ($n = 5$) e moscas ($n = 1$), que visitam as flores de *A. colubrina* para forragear néctar. Entre os visitantes, a vespa *Polybia ignobilis* Haliday se destacou, sendo responsável por 71,7% do total de visitas, seguida pelas abelhas *Trigona spinipes* Fabricius (13,1%) e *Apis mellifera* Linnaeus (6,9%). Os demais visitantes apresentaram percentuais inferiores a 3% (Figura 6).

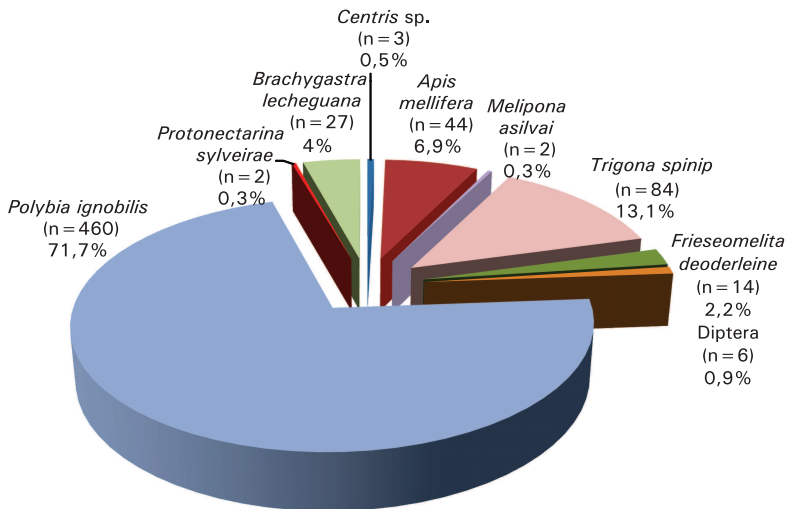


Figura 6. Visitantes florais de *Anadenanthera colubrina* com sua abundância e frequência de visitas.

Em relação ao horário das visitas, verificou-se que as visitas de *P. ignobilis* foram frequentes ao longo das observações em todos os horários, exceto de 8h às 9h. O pico de visitação dessa vespa foi registrado entre 12h e 13h. As visitas de *Brachygastra lecheguana* Latreille foram registradas de 12h às 16h, com pico no primeiro horário. Já as visitas de *Protoneectarina sylveirae* Saussure ocorreram somente no horário de 10h às 11h (Figura 7).

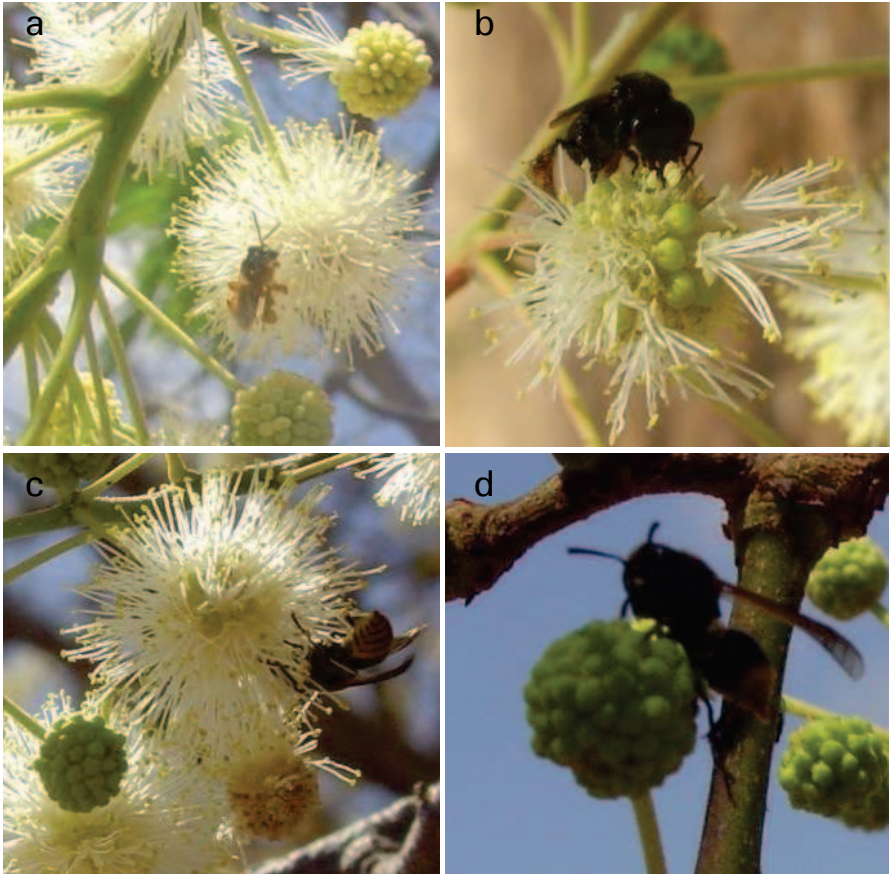
Entre as abelhas, as visitas de *T. spinipes* também foram registradas ao longo das observações, exceto de 8h às 9h e de 10h às 11h. O maior número de visitas dessa abelha foi registrado de 11h às 12h.

Já as visitas de *A. mellifera* foram registradas a partir das 10h e se estenderam até às 16h, com pico no horário de 14h às 15h. As visitas de *Melipona asilvai* Moure, *Frieseomelitta doederleini* Friese e *Centris* sp foram esporádicas, ocorrendo de 9h às 10h, para a primeira, e de 10h às 11h para as outras duas. Visitas esporádicas dos dípteros foram registradas de 11h às 12h (Figura 7).

Visitante	Horário							
	8:00 às 9:00	9:01 às 10:00	10:01 às 11:00	11:01 às 12:00	12:01 às 13:00	13:01 às 14:00	14:01 às 15:00	15:01 às 16:00
<i>Brachygastra lecheguana</i>					■	■	■	■
<i>Protonectarina sylveirae</i>			■					
<i>Polybia ignobilis</i>		■	■	■	■	■	■	■
Diptera não identificada				■				
<i>Frieseomelitta doederleini</i>			■					
<i>Trigona spinipes</i>		■		■	■			
<i>Melipona asilvai</i>		■						
<i>Apis mellifera</i>			■	■	■	■	■	■
<i>Centris</i> sp			■					

Figura 7. Visitantes florais registrados ao longo do dia nas flores de *Anadenanthera colubrina*, observadas em área de Caatinga hiperxerófila, em Petrolina, PE. Em preto, os horários de pico de visitação.

Quanto ao comportamento de visita, os visitantes apresentaram comportamento semelhante, pousando sobre a inflorescência, caminhando entre as flores abertas. Uma vez pousados, introduziam a probóscide no interior da corola para ter acesso ao néctar. Ao realizar esta coleta, somente os insetos de portes menores, com dimensões compatíveis ao tamanho das flores, tocavam as estruturas reprodutivas, ficando com o pólen depositado principalmente na região ventral do corpo, caracterizando a polinização esternotribica. Neste grupo encontram-se as cinco espécies de abelhas (Figuras 8a e 8b), o díptero e as vespas *B. lecheguana* (Figura 8c) e *P. sylveirae*, que foram considerados como polinizadores potenciais de *A. colubrina*. Somente a vespa *P. ignobilis* (Figura 8d), por ser um inseto de dimensões maiores e aparelho bucal longo, não tocava as estruturas reprodutivas das flores durante as visitas, sendo então considerada como pilhadora de néctar.



Fotos: Tamires Almeida da Silva

Figura 8. Visitantes florais de *Anadenanthera colubrina*. a) *Frieseomelitta doederleini*; b - *Trigona spinipes*; c) *Brachygastra lecheguana*; d) *Polybia ignobilis*.

De modo geral, verificou-se que as abelhas *T. spinipes* e *A. mellifera* e a vespa *B. lecheguana* podem ser consideradas como polinizadores efetivos de *A. colubrina* por apresentar porte compatível ao tamanho das flores, bem como comportamento e frequência de visitas adequados. As abelhas *F. doederleini*, *M. asilvai* e *Centris* sp. e a vespa *P. sylveirae*, embora apresentem porte e comportamento adequados, suas visitas foram concentradas em alguns horários ao longo do dia, podendo ser consideradas como polinizadores ocasionais dessa espécie.

Conclusões

Embora as observações com *A. colubrina* tenham sido realizadas por um período curto (1 ano), pode-se concluir que a espécie é caducifolia e que a ocorrência das fenofases vegetativas e reprodutivas estão relacionada com a precipitação local.

As flores são entomófilas, oferecendo néctar como recompensa floral, sendo as abelhas *T. spinipes* e *A. mellifera* e a vespa *B. lecheguana* considerados como polinizadores efetivos dessa espécie.

Referências

- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Fenologia de espécies arbóreas da Caatinga do Seridó, RN. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.33, n.3, p.491-499, 2009.
- BARBOSA, D. C. A. de; ALVES, J. H.; PRAZERES, S. M.; PAIVA, A. M. A. Dados fenológicos de dez espécies arbóreas de uma área de Caatinga (Alagoinhas-PE). **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 3, n. 2, p 109-118, 1989. Suplemento.
- BORGES, L. A. A. P. **Biologia reprodutiva de espécies lenhosas de Leguminosae da Caatinga**. 2010. 114 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p.
- DAFNI, A. **Pollination ecology: a practical approach**. Oxford: Oxford University Press, 1992. 250 p.
- D'ÊÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 99-108, 2004.
- FAEGRI, K.; PIJL, van der L. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon, 1979. 244 p.
- GRIZ, L. M. S.; MACHADO, I. C. S. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in Caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, p. 303-321, 2001.
- INOUE, D. W. The ecology of néctar robbing. In: BENTLEY, B.; ELIAS, T. (Ed.). **The biology of nectarines**. New York: Columbia University Press, 1980. p. 153-173.
- JOLLY, W. M.; RUNNING, S. W. Effects of precipitation and soil water potential on drought deciduous phenology in the Kalahari. **Global Change Biology**, Oxford, v. 10, n. 3, p. 303-308, 2004.

- KEARNS, C. A.; INOUE, D. W. **Techniques for pollination biologists**. Niwot: University Press, 1993. 559 p.
- KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. T. de V. D.; SILVA, P. P. da. Biologia reprodutiva de duas espécies de Anacardiaceae da Caatinga ameaçadas de extinção. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; MOURA, A. do N.; ARAÚJO, E. de L. (Ed.). **Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos**. Bauru: Canal6, 2010. v. 2, p. 337-364.
- LIMA, A. L. A.; RODAL, M. J. N. Phenology and wood density of plants growing in the semi-arid region of northeastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, Devon, v. 74, p. 1.363-1.373, 2010.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v. 1, 373 p.
- MACHADO, I. C. S., BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada, PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, Washington, D.C., v. 29, p. 57-68, 1997.
- MACHADO, I. C. S.; LOPES, A. V. A polinização em ecossistema de Pernambuco: uma revisão do estado atual do conhecimento. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente, 2002. cap. 36, p. 583-596.
- MACHADO, I. C. S.; LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. cap. 12, p. 515-563.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação, 2004, 413 p.
- MELO, R. R.; FERREIRA, A. G.; RODOLFO LÚNIOR, F. Efeito de diferentes substratos na germinação de sementes de angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan) em condições de laboratório. **Engenharia Florestal**, Garça, v. 5, 2005. Disponível em: <<http://faef.revista.inf.br/site/e/engenharia-florestal-5-edicao-fevereiro-de-2005.html#tab171>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- MORELLATO, L. P. C.; RODRÍGUEZ, 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.
- MORIM, M. P. **Lista de espécies da flora do Brasil: *Anadenanthera***. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB18071>>. Acesso em: 19 Mar. 2015.
- OPLER, P. A. Nectar production in a tropical ecosystem. IN: BENTLEY & ELIAS (Ed.). **The biology of nectarines**. New York: Columbia. University Press, 1983. p. 30-79.
- PERCIVAL, M. S. **Floral biology**. Oxford: Pergamon Press, 1965. 155 p.
- PEREIRA, S. C.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; GAMARRA-ROJAS, G.; LIMA, M.; GALINDO, F. A. T. **Plantas úteis do Nordeste do Brasil**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2003.

STEPHENSON, A. G. Flower an fruit abortion: approximate causes and ultimate functions. **Annual Review of Ecology Systems**, California, v. 12, p. 253-279, 1981.

TEIXEIRA, A. H. de C. **Informações agrometeorológicas do polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA - 1963 a 2009**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. 21 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 233). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31579/1/SDC233.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2016.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 13033