

Juliano R. Fabricante¹Leonardo A. Andrade²Lamartine S.B. Oliveira¹

Fenologia de *Capparis flexuosa* L. (Capparaceae) no Cariri Paraibano

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de acompanhar o ciclo fenológico de *Capparis flexuosa* L., com vistas a viabilizar a coleta de sementes e a produção de mudas desta forrageira nativa. O experimento consistiu no acompanhamento de 30 indivíduos adultos durante três anos. As leituras foram efetuadas sistematicamente a intervalos de 7, 15 ou 21 dias, dependendo da intensidade das manifestações fenológicas. Os indivíduos foram numerados, para coleta de dados relativos às fenofases e à biometria. Na primeira categoria, foram analisados o número de flores, de botões florais, de frutos verdes, de frutos maduros (abertos e fechados) e o índice de intensidade foliar. Na segunda, foram feitas leituras da altura das plantas, do diâmetro do caule (diâmetro basal e diâmetro à altura do peito) e do diâmetro da copa. A época ideal para realização de um programa de coleta de sementes dessa espécie compreende os meses de março a abril, quando os frutos apresentam deiscência natural. A maior intensidade de manifestações fenológicas ocorre no primeiro semestre, ou seja, quando se verifica a atividade reprodutiva das plantas. Neste mesmo período, cerca de 97% dos indivíduos apresentam sincronia das fenofases.

Palavras-chave: variações fenológicas, semiárido, caatinga, forrageiras nativas

Phenology of *Capparis flexuosa* L. in the Cariri region of Paraíba state, Brazil

ABSTRACT

The present work aimed to follow up the phenological cycle of *Capparis flexuosa* L., aiming the feasibility for the collection of seeds and the production of seedlings of this native forage plant. The experiment consisted in studying 30 adult individuals during three years. Measurements were taken at 7, 15 or 21 days of interval, depending on the intensity of the phenological development. The plants were numbered and collected regarding two parameters: phenological phases and biometry. In the first parameter the number of flowers, floral buttons, green fruits, mature fruits (open and closed) and the index of foliar intensity were determined. For biometry parameter the height of the plants, stem diameter (basal diameter and diameter at height of the chest) and diameter of the aerial part were measured. The ideal time for collection of seeds of this specie is the period from March to April, when the fruits have its natural dehiscence. The most intense phenological development occurs in the first semester, period of plants reproductive activity. At the same period approximately 97% of the plants shows synchronous phenological phases.

Key words: phenological variations, semiarid, caatinga vegetation, native forage plants

¹Laboratório de Ecologia Vegetal, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, CEP 58397-000, Areia, Paraíba, Brasil. Tel. (83) 3362 23 00 R. 254 – julianofabricante@hotmail.com, soarest@hotmail.com

²Professor Associado UFPB-CCA-DF – Laboratório de Ecologia Vegetal, CEP 58397-000, Areia, Paraíba, Brasil. Tel. (83) 3362 23 00 R. 254 – landrade@cca.ufpb.br

INTRODUÇÃO

O estudo das manifestações fenológicas consiste no acompanhamento das mudanças vegetativas e reprodutivas das plantas, em interação com o meio biofísico (De Fina & Ravello, 1973; Rathcke & Lacey, 1985; Newstron & Frankie, 1994; Morellato & Leitão Filho, 1996; Pascale & Damario, 2004). O registro sistemático da variação das características fenológicas reúne informações sobre o estabelecimento e a dinâmica das espécies, o período de crescimento vegetativo, o período reprodutivo (floração, frutificação e produção de sementes) (Borges et al., 2002), a alocação de recursos para polinizadores e dispersores, e a melhor compreensão das cadeias alimentares disponíveis para a fauna (Fournier, 1976). Entre as manifestações fenológicas que ocorrem no ciclo de vida dos vegetais, o evento reprodutivo é determinante do sucesso da população, por assegurar a sobrevivência e o estabelecimento dos indivíduos jovens (Rathcke & Lacey, 1985; Montovani et al., 2003; Lenzi & Orth, 2004).

Além das características intrínsecas das espécies, as variações climáticas também influenciam a fenologia, regulando a época, a intensidade, a duração e a periodicidade dos eventos fenológicos. No entanto, ainda são poucos os estudos que testam a influência dos fatores climáticos nas fenofases (Alencar, 1994; Pereira et al., 1995; Gonçalves, 2006).

O conhecimento das mudanças sazonais que ocorrem nas plantas tem sido considerado essencial para o estudo da ecologia, dinâmica e evolução dos ecossistemas (Fournier, 1976; Arroyo et al., 1981; Wright & Van Schaik, 1994; Rivera & Borchert, 2001). Na região semiárida, a sazonalidade é caracterizada por duas estações, e a estação chuvosa é temporalmente muito inferior à seca.

A geração de conhecimento sobre a produção, composição e disponibilidade de fitomassa nos sítios da caatinga é necessária, pois não apenas revela aspectos importantes da ecologia do bioma, como também se reveste de uma aplicação prática, favorecendo o manejo das forrageiras nativas. O conhecimento destas forrageiras, segundo Araújo Filho & Carvalho (1997), é deficiente e isso contribui para a ocorrência de um manejo puramente extrativista da vegetação, demandando práticas e tecnologias adequadas à formação de bases sustentáveis para o ecossistema.

Na maior parte do ano, o estrato herbáceo da caatinga desaparece e a maioria das plantas arbóreo-arbustivas perde as folhas. Segundo Oliveira (1996), grande parte da região semi-árida utilizada para exploração animal apresenta o estrato herbáceo constituído principalmente de espécies efêmeras, o que dificulta muito a manutenção dos rebanhos. Portanto, é importante o uso de espécies arbóreo-arbustivas como fontes de alimentação para os animais nas regiões áridas e semi-áridas de todo o mundo (Degen et al., 1997).

O feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.), segundo Pupo (1985), é originário do Nordeste brasileiro e também conhecido por feijão-de-boi. É uma forrageira de porte arbustivo-arboreo, de folhas perenes, que se desenvolve em grande parte do semi-árido e apresenta produção biológica durante o período seco, o que lhe garante certa independência em relação ao ciclo das chuvas. Principalmente no período seco,

quando normalmente, não há disponibilidade de forragens verdes, a espécie é bastante apreciada pelos animais mantidos na caatinga (Soares, 1989). Segundo Figueiredo (2005), além de ser bastante apreciada por suprimir a carência alimentar dos animais no período desfavorável, esta espécie ainda desperta grande interesse por ser encontrada em diversos tipos de solos e de clima e por apresentar potencial forrageiro para utilização no semiárido.

De acordo com Alencar (1994), as informações fenológicas são valiosas do ponto de vista botânico e ecológico, pois são necessárias para subsidiar outros estudos, como os de fisiologia de sementes, produção de mudas e até os de revisão taxonômica. Além disso, esses dados proporcionam melhor aproveitamento dos recursos vegetais, seja para exploração florestal, alimento, forragem, seja para fins conservacionistas. Essas informações possibilitam melhor compreensão da biologia das espécies, resultando em ganhos relativos ao aproveitamento, tanto no âmbito da silvicultura, quanto na alimentação dos animais e na recomposição da cobertura vegetal em áreas antropizadas.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de monitorar as manifestações fenológicas de *C. flexuosa* no Cariri paraibano, com vistas a subsidiar estudos de biologia reprodutiva, bem como a produção de mudas dessa importante forrageira nativa.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada está localizada no município de Taperoá, no Cariri Ocidental da Paraíba, Fazenda Jundiá (7° 39' 30" S e 36° 39' 30" W). A região apresenta índices pluviométricos em torno de 500 mm anuais e elevada evapotranspiração potencial anual, com acentuado déficit hídrico ao longo de 6 a 9 meses do ano (Andrade et al., 1999a; 1999b). A época de maior precipitação se concentra nos meses de janeiro a maio (Tabela 1). O clima é semiárido pela classificação de Köppen (Köppen, 1948) e a vegetação predominante é a caatinga hiperxerófila, denominada savana estépica arborizada, segundo IBGE (1991).

As observações fenológicas foram realizadas em 30 indivíduos adultos de *C. flexuosa* L., com ocorrência espontânea. Fournier & Charpantier (1975) relataram que, para caracterizar fenologicamente uma espécie, uma amostra de dez indivíduos seria suficiente. As metodologias de estudos fenológicos variam muito com as características das fenofases (Montovani et al., 2003; Eça-Neves et al., 2004).

Neste trabalho foram selecionados os indivíduos de maior porte para assegurar que todos fossem adultos. Uma vez selecionados, os indivíduos foram identificados e numerados. Foram elaboradas fichas individuais para o acompanhamento durante a condução do experimento, que teve duração de 36 meses, tempo que foi dividido em três períodos, assim denominados: ano 1 (2005), ano 2 (2006) e ano 3 (2007).

O monitoramento dos indivíduos foi realizado a intervalos de 7, 15 e 21 dias, de acordo com a intensidade das manifestações fenológicas.

Tabela 1. Valores mensais, totais e médios anuais das variáveis climáticas no município de Taperoá, referentes a períodos padronizados de 30 anos, sucessivamente, de 1901 a 1930, 1931 a 1960 e 1961 a 1990 (INMET, 2008). Sendo T = temperatura; P = precipitação; ETP = evapotranspiração potencial; ARM = armazenamento; ETR = evapotranspiração real; DEF = déficit hídrico; ECX = excedente hídrico

Table 1. Monthly, total and average annual values of the climatic variables for the municipality of Taperoá, related to the standardized periods of 30 years, from 1901 to 1930, 1931 to 1960 and 1961 to 1990 (INMET, 2008). T = temperature, P = precipitation; ETP = potential evapotranspiration; ARM = storage; ETR = current evapotranspiration; DEF = water deficit; ECX = water excess

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,1	34	121	0	34	86	0
Fev	24,7	83	106	0	83	23	0
Mar	24,3	135	111	24	111	0	0
Abr	23,3	110	103	31	103	0	0
Mai	22,3	51	95	20	62	33	0
Jun	21,9	28	80	12	36	44	0
Jul	22,3	20	78	7	25	53	0
Ago	23,4	8	83	3	11	72	0
Set	24,4	2	94	1	4	90	0
Out	24,4	5	111	0	6	106	0
Nov	24,9	11	116	0	11	105	0
Dez	25,2	26	126	0	26	100	0
Totais	285,9	512	1.223	98	512	711	0
Médias	23,8	43	102	8	43	59	0

Foram coletados dados das diversas fenofases, com leituras do número de botões florais, número de flores, número de frutos verdes, número de frutos maduros (abertos ou fechados) e o índice de intensidade foliar, utilizando-se a metodologia proposta por Fournier (1974), a qual utiliza uma escala de 0 a 4 para representar a intensidade das fenofases: 0 = ausência da fenofase; 1 = presença da fenofase com magnitude entre 1% e 25%; 2 = presença da fenofase entre 26% e 50%; 3 = presença da fenofase entre 51% e 75% e 4 = presença da fenofase entre 76% e 100%.

O segundo aspecto avaliado foi a biometria dos indivíduos, incluindo a altura das plantas, o diâmetro ao nível do solo (DNS), o diâmetro à altura do peito (DAP) e o diâmetro da copa, determinados utilizando-se vara telescópica graduada, suta dendrométrica e trena. Os dados foram inicialmente anotados em fichas de campo, digitados em planilha eletrônica e, então, analisados e processados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emissão de botões florais de *C. flexuosa* concentrou-se no período de agosto a fevereiro (Figura 1). No ano 1, os botões florais surgiram a partir de meados de novembro e

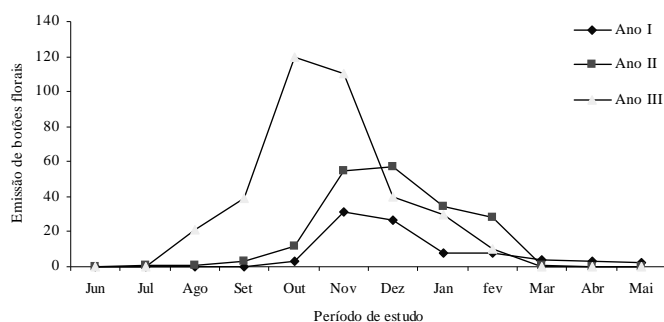


Figura 1. Comportamento do número médio de botões florais nos indivíduos estudados.

Figure 1. Behavior of the average number of floral buttons in the studied plants

atingiram pico de 30 botões por planta no mês de dezembro. No ano 2, a emissão de botões florais aumentou, apresentando média de 55 botões por planta, mas com concentração igual à do primeiro ano. Maior quantidade de botões florais por planta e período mais longo de emissão foram constatados no ano 3, no qual a produção de botões teve início no mês de junho atingindo pico em outubro e finalizando em março (Figura 1).

Em geral, o aparecimento de novos botões florais teve início a partir de junho de cada ano, atingindo picos no mês de novembro com aproximadamente 70 botões florais por planta. Após esta fase, houve declínio significativo entre os meses de abril a agosto. Martin-Gangardo (2003), estudando a fenologia de Rubiaceae no Sudeste do Brasil também constatou picos na produção de botões florais de algumas espécies no mês de novembro. Em média, a emissão de botões florais de *C. flexuosa* ocorre mais intensamente nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Esse fato pode estar relacionado à estacionalidade, uma vez que coincidiu com o final da época seca e o início da época chuvosa na região (Costa et al., 2000). Para cada ano em que o estudo foi realizado, ocorreu crescimento na quantidade de botões florais emitidos (Figura 1), alcançando, no terceiro e último ano, média de aproximadamente 120 botões florais por planta. Esse comportamento pode estar associado à quantidade de chuvas em cada ano, já que a emissão dos botões florais ocorreu em períodos de pluviosidade baixa (Tabela 1).

No ano 1, as plantas floresceram com maior intensidade a partir da primeira quinzena de novembro, chegando a atingir aproximadamente 60 flores por planta entre fevereiro e março. Posteriormente, houve declínio nos meses de abril e maio. No ano 2, as flores começaram a surgir em outubro e novembro atingindo pico entre os meses de dezembro e janeiro e alcançando média aproximada de 10 flores por planta. Em seguida, observou-se declínio sucessivo entre os meses de fevereiro a setembro. No ano 3, como a emissão de botões florais foi maior, a produção de flores também foi mais intensa e se iniciou mais cedo que nos dois primeiros anos: no mês de ju-

lho, com pico em novembro e finalizando em março (Figura 2). *C. flexuosa* apresentou comportamento fenológico similar ao de muitas espécies de outras regiões do Brasil, ou seja, com produção de flores se concentrando nos meses de agosto a março, segundo Bulhão et al. (2002), Mantovani et al. (2003), Martin-Gajardo et al. (2003), Borba et al. (2003) e Coelho et al. (2004), todos com base em dados fenológicos de 41 espécies. Neste estudo, *C. flexuosa* apresentou, a partir de agosto do ano 2, crescimento no número de flores, atingindo em novembro do mesmo ano aproximadamente 30 flores por planta. Posteriormente, houve declínio nos meses seguintes e desaparecimento total entre os meses de março a junho do ano 3. A presença de flores ocorreu em sincronia com a emissão de botões florais (Figuras 1 e 2).

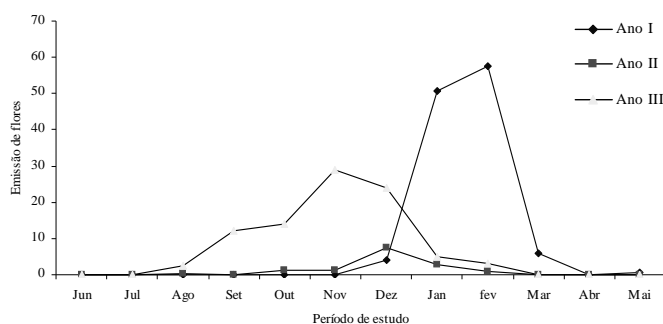


Figura 2. Comportamento da emissão de flores dos indivíduos estudados.

Figure 2. Behavior of the emission of flowers in the studied plants

A floração de *C. flexuosa* no período seco pode ser considerada uma estratégia da espécie para resistência ao ambiente semiárido. De acordo com Janzen (1967), a floração no período de menor precipitação traz vantagens para as espécies, uma vez que as condições do tempo favorecem a atividade de insetos polinizadores, visto que não há chuvas pesadas que possam causar danos às flores, derrubá-las ou diluir o seu néctar. Por outro lado, Morellato & Leitão-Filho (1989) relataram que as espécies que florescem no final da estação seca e início da estação chuvosa se beneficiam da decomposição da matéria orgânica acumulada, tornando os nutrientes disponíveis para a vegetação. *C. flexuosa* talvez se beneficie desses dois fenômenos supramencionados, já que, no primeiro ano de observação, a espécie também floresceu no início da estação chuvosa (Tabela 1).

No ano 1, a espécie apresentou florescimento maior, porém mais tardio que nos anos subsequentes (Figura 2). Em média, a espécie apresentou pelo menos um pico de floração ao longo de cada ano de estudo. Apesar da sincronia entre o número de botões florais e o número de flores (Figuras 1 e 2), o número de botões florais sofre defasagem em relação ao número de flores, o que se deve provavelmente à herbivoria e à queda por ação dos ventos ou por mecanismos fisiológicos. O período entre o aparecimento dos botões florais e a abertura das flores foi de 15 a 20 dias, já que no ano 3, no qual a espécie apresentou o melhor desempenho fenológico, os primeiros botões florais surgiram no início de junho, quando também foi observada a presença de flores (Figura 1 e 2).

Assim como as leituras não ultrapassaram intervalos de 20 dias pode-se afirmar que o período entre o aparecimento dos botões florais e a abertura de flores foi de aproximadamente 15 a 20 dias.

Falcão et al. (2000), estudando a fenologia e produtividade de *Eugenia stipitata* McVaugh, verificaram que esta espécie floresceu e frutificou três vezes ao longo do ano e sempre teve pelo menos um pico de floração durante a estação seca (julho e setembro) e um pico de frutificação mais acentuado na estação chuvosa (janeiro a março). Esses autores relatam que a floração desta espécie é um evento complexo e demorado e podendo durar de 2 a 3 meses, embora o período entre o aparecimento do botão floral até a antese da flor seja curto (~ 15 dias) e o período entre a antese e a maturação dos frutos dure 50 a 60 dias.

Falcão et al. (2001), estudando a fenologia e produtividade de *Artocarpus altilis* Parkinson Fosberg, e *Artocarpus heterophyllus* Lank, na Amazônia Central, observaram vários picos de floração durante o ano. A primeira espécie floresceu na época chuvosa (janeiro a março) e na estiagem (agosto a outubro) e a segunda, na época chuvosa. Esses mesmos autores observaram também, ao estudarem a fenologia e a produtividade de *Persea americana* Mill., que a floração se iniciou na segunda metade da estação chuvosa (março a abril) e durou até meados da estação seca (agosto a setembro).

Villasana et al. (1997), estudando a fenologia de 16 espécies florestais na Venezuela, observaram que 7 das espécies estudadas apresentaram picos de floração na época seca. Por outro lado, Ferraz et al. (1999) analisaram a fenologia de seis espécies em São Paulo e observaram que todas floresceram no período de transição entre a estação seca e a úmida. Os estudos fenológicos na caatinga são ainda muito incipientes, o que impossibilita comparações mais próximas.

Observou-se que, no ano 1, *C. flexuosa* apresentou baixa quantidade de frutos verdes e os poucos frutos produzidos foram encontrados nos meses de fevereiro e março (Figura 3). No ano 2, a espécie apresentou período com maior intensidade de produção de frutos, que se concentrou nos meses de novembro a março, ou seja, durante quatro meses, observaram-se frutos verdes nos indivíduos de *C. flexuosa* e, nos meses de janeiro e fevereiro, verificou-se média de 170 frutos por planta. Logo após, verificou-se declínio ainda em fevereiro, que se estendendo até o mês de outubro. No ano 3, observou-se a retomada da frutificação no final de setembro e início de outubro, com maiores valores entre novembro e

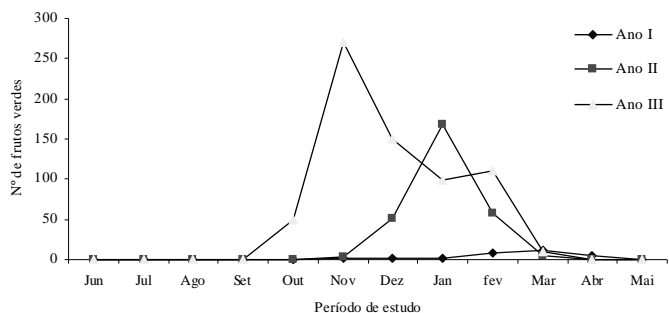


Figura 3. Comportamento do número de frutos verdes nos indivíduos estudados

Figure 3. Behavior of the number of green fruits in the studied plants

dezembro do mesmo ano, quando a produção aproximada foi de 270 frutos por planta, com declínio e posterior desaparecimento total (Figura 3).

As manifestações fenológicas reprodutivas parecem dependentes não só do ambiente onde se desenvolvem, mas também da espécie e de seu estágio de desenvolvimento. Newstrom et al. (1994) relataram que os padrões fenológicos de uma espécie podem variar entre ecossistemas, enquanto as taxas de floração e frutificação podem variar entre populações, indivíduos e anos.

Gouveia & Felfili (1998), estudando a fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central, observaram que a porcentagem de espécies frutificando na mata de galeria foi maior na primeira metade do ano, de fevereiro a julho, com valores de 14 a 19%. Talora & Morellato (2000) estudaram a fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudoeste do Brasil e concluíram que, mesmo produzindo frutos durante todo o ano, a média de produção de frutos foi significativa durante o período mais frio e de menor pluviosidade e teve correlações negativas significativas com a temperatura, o comprimento do dia e a pluviosidade.

No ano 1, a maturação dos frutos iniciou-se a partir de outubro e manteve-se estável nos meses seguintes até desaparecer totalmente entre os meses de abril e maio (Figura 4). No ano 2, a maior intensidade de frutos maduros fechados ocorreu no mês de janeiro e atingiu pico em fevereiro, com média de 9 frutos maduros fechados por planta. Posteriormente, diminuiu nos meses seguintes, de março a junho do mesmo ano. No ano 3, no mês de março, ocorreu novo crescimento no número de frutos maduros fechados e posteriormente declínio gradativo entre abril e maio do mesmo ano, com desaparecimento total a partir de maio. Esse mesmo comportamento também foi verificado para a quantidade de frutos maduros abertos (Figura 5).

Apesar da ausência de sincronia na produção de frutos, nos três anos de observação (Figuras 4 e 5), a produção de frutos maduros concentrou nos meses de janeiro a março, caracterizado pelo período chuvoso, diferentemente da maioria das espécies estudadas por Talora (2000) em uma floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil.

Ao atingir a maturação fisiológica, os frutos de *C. flexuosa* apresentaram coloração alaranjada e posterior deiscência.

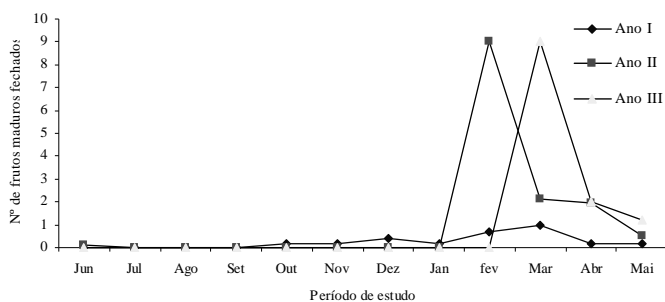


Figura 4. Comportamento do número médio de frutos maduros fechados nos indivíduos estudados

Figure 4. Behavior of the average number of closed mature fruits in the studied plants

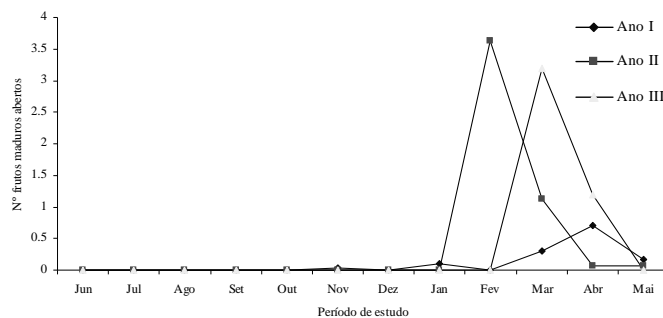


Figura 5. Comportamento do número médio de frutos maduros abertos nos indivíduos estudados

Figure 5. Behavior of the average number of opened mature fruits in the studied plants

O amadurecimento dos frutos aconteceu com maior intensidade nos meses de janeiro a maio, tanto para frutos maduros fechados quanto para os frutos maduros abertos (Figuras 4 e 5). Esse período é semelhante ao encontrado por Soares (1989) na mesma espécie. Durante o período em que a espécie foi estudada, ocorreram dois picos de maturação significativos, com dois sucessivos declínios nos últimos anos de estudo (Figura 4).

O baixo número de frutos abertos encontrados nos indivíduos de *C. flexuosa* se deve às características desses frutos, que, uma vez abertos, permanecem pouco tempo na planta, geralmente, não ultrapassando 12 horas. Além disso, essa espécie apresenta sementes recalcitrantes, envolvidas em uma mucilagem adocicada, que as torna muito apreciadas por insetos, aves e outros animais. Essas características autoecológicas explicam o baixo número de frutos abertos registrados, bem como a baixa frequência dos indivíduos desta espécie em muitos locais da caatinga. Desta forma, o caráter recalcitrante das sementes, associado à predação, concorre para que poucos propágulos se estabeleçam, portanto, para aumentar suas populações, é necessária intervenção humana. Com estes resultados pode-se estabelecer a melhor época para coleta e produção de sementes e definir estratégias de manejo para a espécie.

Foi constatado desfolhamento correspondente a no máximo 25% das árvores no período de estudo. Esse desfolhamento foi superior ao índice médio observado por Barbosa et al (2005), de 18%, e se enquadra no valor da escala criada por Fournier (1974): valor 1. Apesar de alto, esse índice é perfeitamente justificável e era esperado, uma vez que as árvores se encontravam em condições de semiaridez acentuada (Tabela 2).

Os indivíduos estudados apresentaram altura média no ano 1 de $4,84 \pm 1,10$ m (Tabela 3). Essa altura teve aumento médio de 0,46 m e reduziu para $5,04 \pm 0,99$ no ano 2, diminuindo a altura média dos indivíduos aproximadamente 0,26 m no ano 2. Este fato provavelmente foi ocasionado pela mortalidade de ramos terminais em algumas plantas estudadas, o que influenciou na redução do tamanho médio das plantas na terceira leitura.

Os indivíduos de *C. flexuosa* apresentaram aumento médio de 2,58 e 3,03 cm no DAP e DNS (por extenso) entre o primeiro e o segundo ano de observação. Esses aumentos nos diâmetros revelam possível mecanismo contra o estresse hídrico.

Tabela 2. Períodos das manifestações fenológicas dos indivíduos de *C. flexuosa* estudados.**Table 2.** Periods of the phenological manifestations of the studied plants of *C. flexuosa*.

Fenofases	Período
Emissão de botões florais	Nov. – Fev.
Florescimento	Jan. – Mar.
Frutificação – Frutos verdes	Jan. – Abr.
Frutificação – Frutos maduros fechados	Mar. – Abr.
Frutificação – Frutos maduros abertos	Mar. – Mai.
Índice de Fournier	Valor Médio – 1

Tabela 3. Valores médios dos parâmetros biométricos avaliados para o conjunto dos indivíduos estudados e respectivos desvios em relação à média**Table 3.** Average values of the biometric parameters evaluated for the set of studied plants and respective deviations in relation to the average

Período	Altura das plantas (m)	DAP (cm)	DAB (cm)	Diâmetro da copa
Ano 1	4,84±1,10	16,33±9,84	17,50±7,48	5,26±1,79
Ano 2	5,30±0,92	17,30±9,76	19,80±8,00	5,41±1,79
Ano 3	5,04±0,99	18,91±7,23	20,53±20,49	4,98±1,70

O diâmetro médio da copa no ano 1 foi de 5,26±1,79 m e aumentou para 5,41±1,79 na segunda leitura, com diminuição na leitura seguinte para 4,98±1,70 m e redução média de 0,28 m da primeira para a terceira leitura de avaliação. Essa redução do diâmetro da copa deveu-se também à morte de ramos laterais, ocasionada provavelmente pela severidade da semi-aridez prevalente no período.

CONCLUSÕES

O primeiro semestre é o período de maior intensidade das manifestações fenológicas de *Capparis flexuosa*.

A emissão de flores é um evento demorado e pode levar de 2 a 3 meses. A frutificação se inicia em fevereiro e dura, em média, dois meses para que se registre a presença de frutos maduros em condições de coleta de sementes.

Mesmo em indivíduos adultos e submetidos a estresse hídrico, a taxa de crescimento em altura é de aproximadamente 0,2 m, o DAP (por extenso) de 2,58 cm e o DNS (por extenso), de 3,03 cm no intervalo de três anos.

A época ideal para realização de um programa de coleta de sementes dessa espécie é de março a abril, quando os frutos apresentam deiscência natural.

Essa espécie apresenta sementes recalcitrantes e seus frutos, após atingirem o ponto de maturação, permanecem pouco tempo na planta, portanto, em um programa de coleta de sementes, o monitoramento dos indivíduos deve ser diário.

LITERATURA CITADA

Alencar, J.C. Fenologia de cinco espécies arbóreas tropicais de Sapotaceae correlacionada a variáveis climáticas na reserva de Ducke, Manaus, AM. *Acta Amazônica*, v.24, n.3/4, p.161-182, 1994.

Andrade, L.A.; Reis, M.G.F.; Reis, G.G. Classificação Ecológica do Estado da Paraíba. Interpolação de Dados Climáticos por Aproximação Numérica. *Revista Árvore*, v.23, n.1, p.3-32, 1999.

Andrade, L.A.; Reis, M.G.F.; Reis, G.G.; Souza, A.L. Classificação ecológica do Estado da Paraíba. Delimitação e caracterização de regiões ecológicas a partir de variáveis climáticas. *Revista Árvore*, v.23, n.2, p.139-149, 1999.

Araújo Filho, J.A.; Cravalho, F.C. Desenvolvimento sustentado da caatinga. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1997. 19p. (Circular Técnico, 13).

Arroyo, M.T.K.; Armesto, J.J.; Villagrán, C. Plant phenological patterns in the high Andean cordillera of central Chile. *Journal of Ecology*, v.69, n.1, p.205-223, 1981.

Barbosa, D.C.A.; Barbosa, M.C.A.; Lima, L.C.M. Fenologia de espécies lenhosa da caatinga. In: Leal, I.N.; Tabarelli, Silva, J.M.C. (eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. 2.ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p.657-694

Borba, E.L.; Braga, P.I.S. Biologia reprodutiva de *Pseudolaelia corcovadensis* (Orchidaceae): melitofilia e autocompatibilidade em uma Laeliinae basal. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.4, p.541-449, 2003.

Borges, A.E.; Almeida, V.V.; Silva, A.M. Análise da estratégia fenodinâmica de *Cistus salvifolius* em três locais distintos (Pinhal de Leiria, Cabeção e Odemira). *Silva Lusitana*, v.10, n.2, p.235-245, 2002.

Bulhão, C.F.; Figueiredo, P. Fenologia de leguminosas arbóreas em uma área de cerrado marginal no nordeste do Maranhão. *Revista Brasileira de Botânica*, v.25, n.3, p.361-369, 2002.

Coelho, C.P.; Barbosa, A.A.A. Biologia reprodutiva de *Psychotria poeppigina* Mull. Arg. (Rubiaceae) em mata de galeria. *Acta Botanica Brasílica*, v.18, n.3, p.481-489, 2004.

Costa, G.S.; Ferreira, W.M.; Ferreira, J.N. Fenologia de *Qualea grandiflora* Mart. em área do cerrado típico no estado do Tocantins. In: Congresso Nacional de Botânica, 51, 2000, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000. p.143.

Crestana, C.S.M. Batista, E.A.; Mariano, G.; Kageyama, P.Y. Fenologia da frutificação de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) em mata ciliar do Rio Moji Guaçu, SP. IPEF, n.4, p.31-34, 1992.

Degen, A.A.; Blanke, A.; Becker, K.; KAM, M.; Benjamin, R.W.; Makkan, H.P.S. The nutritive value of *Acacia saligna* and *Acacia salicina* for goats and sheeps. *Animal Science*, v.64, n.2, p.253-259, 1997.

De Fina, A.L.; Ravelo, A.C. Fenologia. In: De Fina, A.L.; Ravelo, A.C. (ed.) *Climatologia y fenologia agrícolas*. Buenos Aires: EUDEBA, 1973. p.201-209.

Eça-Neves, F.F.; Morellato, P.C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, v.18, n.1, p.99-108, 2004.

Falcão, M.A.; Galvão, R.M.S., Clement, C.R., Ferreira, S.A.N.; Sampaio, S.G. Fenologia e produtividade do Araçá-boi (*Eugenia stipitata*, Myrtaceae) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v.30, n.1, p.9-21, 2000.

- Falcão, M.A., Clement, C.R., Gomes, J.B.M., Chaves Flores, W.B., Santiago, F.F.; Freitas, V.P. Fenologia e produtividade da Fruta-pão (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg) e da Jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lank) na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, v.31, n.2, p.179-191, 2001.
- Ferraz, D.K.; Artes, R. Mantovani, W. Magalhães, L.M. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, v.59, n.2, p.305-317, 1999.
- Figueiredo, M.V. Utilização dos fenos de jureminha (*Desmanthus virgatus*), maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) e feijão bravo (*Capparis flexuosa*) na alimentação de ovinos. Areia: Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005. 82p. Dissertação Mestrado.
- Fournier, L.A. Observaciones fenológicas en el bosque húmedo pré-montano de San Pedro de Montes Oca, Costa Rica. *Turrialba*, v.26, n.1, p.54-59, 1976.
- Fournier, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba*, v.24, n.4, p.422-423, 1974.
- Fournier, L.A.; Charpantier, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia e las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. *Turrialba*, v.25, n.1, p.45-48, 1975.
- Gouveia, G.P.; Felfili, J.M. Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil Central. *Revista Árvore*, v.22, n.4, p.443-450, 1998.
- Gonçalves, C. Fenologia, exigência bioclimáticas e características físicas da zínia 'profusion cherry' envasada cultivada em ambiente protegido. Campinas: Instituto Agrônômico, 2006. 54p. Dissertação Mestrado.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.
- Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Climatologia. <http://www.inmet.gov.br/html/clima.php>. 30 Out. 2008.
- Janzen, D.H. Synchronization of sexual reproduction of trees within the dry season in Central América. *Evolution*, v.21, n.3, p.620-637, 1967.
- Köppen, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.
- Lenzi, M.; Orth, A.I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, v.17, n.2, p.67-89, 2004.
- Lieth, H. Introduction to phenology and the modeling of seasonality. In: Lieth, H. (ed.). *Phenology and seasonality modeling*. Berlin: Springer-Verlag, 1974. p.3-19. (Ecological Studies 8).
- Mantovani, M.; Ruschel, A.R.R.; Reis, M.S.; Puchalski, A.; Nodari, R.O. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta atlântica. *Revista Árvore*, v.27, n.4, p.451-458, 2003.
- Martin-Gajardo, I.S.; 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.
- Morellato, L.P.C.; Leitão-Filho, H.F. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de florestas de altitude e floresta mesófila semidecídua. *Revista Brasileira de Botânica*, v.50, n.1, p.163-173, 1989.
- Morellato, L.P.C.; Leitão-Filho, H.F. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian Forest. *Biotropica*, v.28, n.2, p.180-191, 1996.
- 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*, v.26, n.2, p.141-159, 1994.
- Oliveira, E.R. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido nordestino. In: Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, 6, 1996. Natal. Anais... Natal: SNPA/EMPARN, 1996. p.127-148.
- Pascale, A.J.; Damario, E.A. *Bioclimatologia Agrícola y Agroclimatologia*. 1.ed. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía/Universidad de Buenos Aires, 2004. 550p.
- Pereira, R.A. S., Rodrigues, E. & Menezes JR., A.O. Fenologia de *Ficus guaranítica* Chodat & Vischer. *Semina Ciências Agrárias*, v.16, n.1, p.129-135, 1995.
- Pupo, N.I.P. *Manual de Pastagens e Forrageiras: formação, conservação, utilização*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1985. 344 p.
- Rathcke, B.; Lacey, E.P. Phenological patterns of terrestrial plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.16, p.179-214, 1985.
- Rivera, G.; Borchert, R. Induction of flowering in tropical trees by a 30-min reduction in photoperiod: evidence from field observations and herbarium specimens. *Tree Physiology*, v.21, n.4, p.201-212, 2001.
- Soares, F.G.G. Avaliação do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) em condições de cultivo para produção de forragem. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1989. 4p.
- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste. Recife: SUDENE, 1990. 240p. (Série Pluviometria).
- 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.
- Villasana, A.R.A. Gimenez, A. S. A. Estúdio fenológico de dicéteis especies forestales presentes em la reserva forestal imataca Estado Bolívar – Venezuela. *Revista Forestal Venezolana*, v.41, n.1, p.13-21, 1997.
- Wright, S.J.; van Schaik, C.P. Light and the phenology of tropical trees. *The American Naturalist*, v. 43, n.1, p.193-199, 1994.