

## FENOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DA CAATINGA DO SERIDÓ, RN<sup>1</sup>

Isaac Lucena de Amorim<sup>2</sup>, Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio<sup>3</sup> e Elcida de Lima Araújo<sup>4</sup>

**RESUMO** – A fenologia de 13 espécies arbustivas e arbóreas da caatinga do Seridó foi acompanhada durante dois anos para determinar se, nesta vegetação aberta e pobre de espécies, as fenofases sucedem-se ao longo de todo o ano. Foram selecionados 10 indivíduos adultos de cada espécie e feitas observações quinzenais sobre sua cobertura de folhagem, floração e frutificação. A cobertura de folhas foi fortemente influenciada pela pluviosidade, em 11 das espécies que tiveram as copas totalmente desfolhadas durante um número variável de dias durante as estações secas. Essa influência ficou patente nos rápidos fluxos de formação e queda de folhas, subsequentes a chuvas esporádicas, em épocas normalmente secas. No entanto, *Capparis flexuosa* e *Erythroxylum pungens* permaneceram com folhas o ano todo. Ao longo dos dois anos, apenas por curtos períodos de tempo (cerca de 15 dias) não havia flores ou frutos na comunidade. No entanto, floração e frutificação tiveram picos na estação chuvosa. Os padrões em nível de espécie foram mais complexos do que em nível de comunidade. *Erythroxylum pungens* não floresceu, e *Aspidosperma pyrifolium* e *Tabebuia impetiginosa* floresceram uma única vez, ao longo dos dois anos, enquanto *Mimosa acutistipula* floresceu cinco vezes e *Jatropha mollissima* e *Pithecellobium foliolosum*, quatro. Em quatro espécies (*Amburana cearensis*, *Anadenanthera colubrina*, *Pithecellobium foliolosum* e *Tabebuia impetiginosa*), a frutificação não ocorreu em todos os indivíduos que floresceram, enquanto nas outras espécies os que floresceram produziram frutos. Apesar de a frutificação ter ocorrido quase que continuamente, durante muitos períodos foi composta exclusivamente de frutos do tipo seco.

Palavras-chave: Floração, frutificação e caducifolia.

## PHENOLOGY OF WOODY SPECIES IN THE CAATINGA OF SERIDÓ, RN, BRAZIL

**Abstract** – The phenology of 13 shrub and tree species in the caatinga of Seridó was observed for two years to determine if, in this open vegetation, poor in species, phenophases occur throughout all the seasons. Ten plants of each species were observed every 15 days to register leaf formation and fall, flowering and fruiting. Leaf formation was strongly influenced by rainfall in 11 species, which remained leafless during different periods of the dry seasons. This influence was most noticeable in the rapid leaf flush and fall following sporadic rain events within the dry season. Two species, *Capparis flexuosa* and *Erythroxylum pungens*, remained with leaves the whole year. Along the two years, only for short periods (about 15 days), there were no plants flowering and fruiting, but both peaked in the rainy season. The patterns were more complex at the species level than at the community level. *Erythroxylum pungens* did not flower and *Aspidosperma pyrifolium* and *Tabebuia impetiginosa* flowered only once, along the two years, while *Mimosa acutistipula* flowered five times and *Jatropha mollissima* and *Pithecellobium foliolosum* flowered four times. In four species (*Amburana cearensis*, *Anadenanthera colubrina*, *Pithecellobium foliolosum* and *Tabebuia impetiginosa*), fruiting did not occur in all plants that flowered, while in the other species all those that flowered also produced fruits. In spite of the almost continual fruit production, during several periods, only dry fruits were produced.

Keywords: Flowering, fruiting and leaf fall.

<sup>1</sup> Recebido em 16.03.2007 e aceito para publicação em 06.03.2009.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). E-mail: <isaaclucena@ig.com.br>.

<sup>3</sup> Departamento de Energia Nuclear da UFRPE. E-mail: <esampaio@ufpe.br>

<sup>4</sup> Departamento de Biologia da UFPE. E-mail: <elcida@db.ufpe.br>

## 1. INTRODUÇÃO

A região semi-árida brasileira abrange uma área de cerca de  $900 \times 10^3 \text{ km}^2$  (SAMPAIO, 1995) e tem climatologia das mais complexas do mundo, recebendo elevada taxa de radiação solar e precipitações relativamente escassas, irregulares e mal distribuídas (FERNANDES, 1992). A maior parte da região era primitivamente coberta com vegetação de caatinga, caracterizada por um conjunto de adaptações à deficiência hídrica que se prolonga por vários meses no ano. A rápida renovação das copas no início da época de chuvas e a caducifolia durante parte da estação seca são algumas das características mais marcantes (BARBOSA et al., 2003; ARAÚJO e FERRAZ, 2003). A floração e a frutificação da maioria das espécies também parecem reguladas pelo ciclo de chuvas. No entanto, nem a paisagem e nem a fisiologia das espécies são tão uniformes quanto aparentam à primeira vista, e há espécies perenifólias e outras que florescem ou frutificam em plena época seca (OLIVEIRA et al., 1988; PEREIRA et al., 1989; BARBOSA et al., 1989; MACHADO, 1996; MACHADO et al., 1997; ARAÚJO, 2005). Essa diversidade deve ocorrer em quase toda a área de caatinga, mas, possivelmente, em graus variados, em função das condições ambientais (TABARELLI et al., 2003).

A caatinga do Seridó do Rio Grande do Norte, em geral, desenvolve-se sobre solos rasos e pedregosos, assentados em uma topografia ondulada e recebe precipitações irregulares e concentradas em poucos meses. A vegetação é mais aberta, mais baixa e com menor biomassa e riqueza de espécies menor que na maioria das áreas de caatinga de outros estados (AMORIM et al., 2005). Não há dados publicados sobre como essa pobreza de espécies arbóreas e arbustivas se reflete na sua fenologia. Em outros locais de caatinga, a floração e frutificação de diferentes espécies formam um contínuo ao longo do ano, disponibilizando recursos para a sobrevivência da fauna de herbívoros, frugívoros e polinizadores (MACHADO et al., 1997). Apesar de ser um aspecto fundamental na ecologia de florestas tropicais secas (VAN SCHAIK et al., 1993; JUSTINIANO e FREDERICKSEN, 2000), essa disponibilização tem recebido muito pouca atenção, em áreas de caatinga (MOURA, 2007). Na verdade, estudos brasileiros sobre fenologia são bastante escassos (MORELLATO et al., 2000; MANTOVANI et al., 2003; ANDREIS et al., 2005).

Com menos espécies e menos plantas por área, é possível que o contínuo de floração e frutificação não ocorra na caatinga do Seridó. Para testar essa hipótese, a fenologia das principais espécies arbóreas e arbustivas foi acompanhada, durante dois anos, em uma área da Estação Ecológica do Seridó. Se a hipótese for negada, então se pode admitir que grupos biológicos locais, mesmo que de baixa diversidade, são suficientes para manter as inter-relações funcionais dos ecossistemas, no que se refere à disponibilidade de recursos para a fauna, o que os torna potencialmente importantes para a conservação da diversidade biológica.

## 2. MATERIALE MÉTODOS

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Estação Ecológica do Seridó (ESEC), Município de Serra Negra do Norte, no sudoeste do Rio Grande do Norte, entre as coordenadas  $06^\circ 35'$  e  $06^\circ 40'S$  e  $37^\circ 20'$  e  $37^\circ 39' W$ . A temperatura média anual, de 1995 a 2004, foi de  $27,6^\circ\text{C}$ , com a máxima média ( $29,2^\circ\text{C}$ ) ocorrendo em outubro e a mínima média ( $25,9^\circ\text{C}$ ) em julho (SANTANA et al., 2004). O regime de precipitação é de verão-outono, com as chuvas concentrando-se entre janeiro e maio. A pluviosidade total varia muito entre anos (232 a  $1.135 \text{ mm}$  anuais), apresentando precipitação anual média de cerca de  $700 \text{ mm}$ . As chuvas são geralmente torrenciais, e as condições de solo raso e pedregoso dificultam a retenção de água e favorecem o escoamento superficial. A evaporação potencial anual média mensal é de cerca de  $1.900 \text{ mm}$ . A velocidade média dos ventos (dados da ESEC, não publicados), registrada a  $10 \text{ m}$  de altura, é de  $32,8 \text{ m s}^{-1}$ , ocorrendo em novembro o maior valor médio ( $46 \text{ m s}^{-1}$ ) e em maio, o menor ( $2,5 \text{ m s}^{-1}$ ). O relevo é levemente ondulado, com altitude média de  $250 \text{ m}$ .

A vegetação tem fisionomia de caatinga esparsa, apresentando arbustos e algumas árvores distanciadas umas das outras (AMORIM et al., 2005). A comunidade do local estudado é composta por 15 espécies arbóreo-arbustivas, de densidade ( $3.250 \text{ planta ha}^{-1}$ ), altura (média de  $3,4 \text{ m}$ ; máxima de  $9,5 \text{ m}$ ), área basal ( $6,1 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ) e biomassa aérea total ( $25 \text{ Mg ha}^{-1}$ ) baixas. *Aspidosperma pyriforme* Mart. é a espécie de maior densidade, seguida de *Pithecellobium foliolosum* Benth, *Mimosa acutistipula* Benth, *Croton sonderianus* Muell. Arg. e *Caesalpinia pyramidalis* Tul (Tabela 1).

**Tabela 1** – Espécies arbóreo-arbustivas incluídas no estudo fenológico desenvolvido em um trecho de caatinga na Estação Ecológica do Seridó (ESEC), Serra Negra do Norte, RN. Os dados de densidades (planta por ha) foram adaptados de Amorim et al. (2005)

**Table 1** – Tree and shrub species included in the phenologic study conducted at the caatinga of the Seridó Ecological Station (ESEC), Serra Negra do Norte municipality, Rio Grande do Norte, Brazil. Density data (plant per ha) adapted from Amorim et al. (2005)

Família	Nome Científico	Nome Vulgar	Densidade
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart	Pereiro	1199
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex.DC.) Standl.	Pau d'arco	12
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul.	Jucá	-
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	202
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> L.	Feijão bravo	85
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	120
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill..	Pinhão	103
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg.	Marmeleiro	452
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Smith	Cumarú	2
Mimosaceae	<i>Pithecellobium foliolosum</i> Benth.	Jurema branca	562
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	123
Mimosaceae	<i>Mimosa acutistipula</i> (Mart.) Benth.	Jurema preta	287
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pungens</i> O.E.Schuz	Rompe gibão.	77

## 2.2. Acompanhamento fenológico

A fenologia dessas cinco espécies e de mais oito outras espécies lenhosas, todas pertencentes a nove famílias (Tabela 1), foi acompanhada a partir de fevereiro de 2000, durante dois anos. Foram selecionados 10 indivíduos adultos de cada espécie, de preferência na mesma área do trabalho de Amorim et al. (2005), mas incluindo indivíduos da área em volta quando não havia número suficiente no hectare amostrado por eles. Também foram incluídos 10 indivíduos de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul., uma espécie arbórea que não estava presente nesse hectare. As observações sobre a cobertura da folhagem, floração e frutificação foram feitas em intervalos quinzenais, de acordo com a metodologia adotada por Machado et al. (1997). Os dados de cada indivíduo incluíram a presença ou ausência de fluxo de formação de novas folhas, queda de folhas, flores e frutos. A queda de folhas foi determinada com base em galhos desfolhados e nas folhas caídas sobre o solo. O período de florescimento incluiu produção de gemas e antese, ao passo que a frutificação incluiu a produção visível e queda do fruto. Fenogramas mostrando o número de plantas presentes em cada fenofase foram construídos, permitindo uma análise da sincronia intraespecífica e do comprimento de cada fenofase na população.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1. Formação e queda de folhas

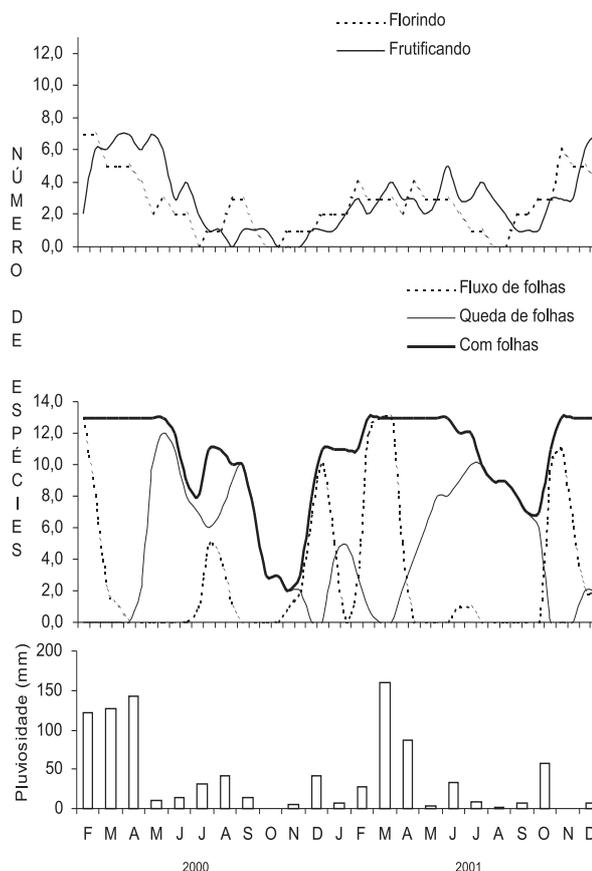
A formação de folhas foi fortemente influenciada

pela pluviosidade. Todas as espécies tiveram folhagem completa de fevereiro a abril, no auge das estações chuvosas (Figura 1). A maioria estava sem folhas ou elas estavam em fase final de senescência durante alguns dias entre agosto e novembro. As únicas exceções foram *Capparis flexuosa* e *Erythroxylum pungens*, que mantiveram as copas com folhas ao longo dos dois anos, alternando fases de fluxo e queda (Figura 2). Machado et al. (1997) observaram esse mesmo comportamento em *Capparis flexuosa*, na caatinga de Serra Talhada, PE, mas para *Erythroxylum pungens* não foi encontrado registro publicado. A caducifolia das outras espécies já havia sido relatada, exceto em *Pithecellobium foliolosum*.

A caducifolia não é igual para todas essas outras espécies. Pode ocorrer em um ano e em outro não, e os períodos são distintos. A comparação dos dados do Seridó com os dos poucos trabalhos de fenologia da caatinga, com registros de datas em Alagoinha, PE (BARBOSA et al., 1989), em Pentecoste, CE (PEREIRA et al., 1989), e em Serra Talhada, PE (MACHADO et al., 1997), permitiu a identificação preliminar dos padrões de algumas das espécies. *Croton sonderianus* é a espécie mais regular, nos três locais estudados: Seridó, Serra Talhada e Pentecoste. Todas as plantas perdem totalmente as folhas a partir de junho, julho ou agosto, logo depois da estação das chuvas, e permanecem sem folhas por quatro a seis meses, o maior período entre as espécies analisadas. *Jatropha*

*mollissima* e *Amburana cearensis*, acompanhadas só no Seridó e em Serra Talhada, apresentaram padrão semelhante, mas, ocasionalmente, ficavam sem folhas mais tarde (até outubro) e por períodos menores: até dois meses, no caso da primeira e até um mês no da segunda espécie. O maior número de espécies (*Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Mimosa acutistipula*) pode não perder totalmente as folhas em um ano e perder por um a dois meses em outro ano, geralmente a partir de setembro ou outubro. Finalmente, como mencionado anteriormente, *Capparis flexuosa* não perde as folhas. As outras espécies não foram monitoradas em nenhum dos três outros locais, impossibilitando comparações.

A influência da disponibilidade hídrica fica patente quando se observam, em algumas espécies, os rápidos fluxos de formação e queda de folhas após chuvas esporádicas, em julho e agosto de 2000, época normalmente seca. *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*, *Mimosa acutistipula* e *Jatropha mollissima*, que já estavam totalmente sem folhas, iniciaram a formação de nova folhagem que pouco durou, secando e caindo como resultado da suspensão das chuvas em outubro de 2000 (Figura 2). Pereira et al. (1989) também registraram rebrota rápida em *Mimosa acutistipula*, após chuvas esporádicas, e afirmaram que isso só era possível porque, nessa espécie, as gemas foliares não entravam em dormência. Como eles observaram que *Croton sonderianus* não rebrotou após essas chuvas, relataram que as gemas foliares dessa espécie entravam em dormência. No entanto, a rebrota de *Croton sonderianus*, no Seridó, indicou ausência de dormência, mostrando que essa questão ainda é pouco clara. Outras espécies que também estavam sem folhas, como *Amburana cearensis*, *Anadenanthera colubrina* e *Tabebuia impetiginosa*, não formaram novas folhas com as chuvas esporádicas de julho e agosto e mantiveram-se sem folhagem por períodos de mais de cinco meses, entre julho de 2000 e janeiro de 2001. Isso indica que o padrão de reposição foliar é mais complexo que uma simples resposta à disponibilidade hídrica e leva à recomendação de mais estudos sobre o assunto, se possível impondo variações experimentais nessa disponibilidade. Variabilidade de padrões tem sido relatada para outras vegetações caducifólias no mundo (BORCHERT et al., 2004).



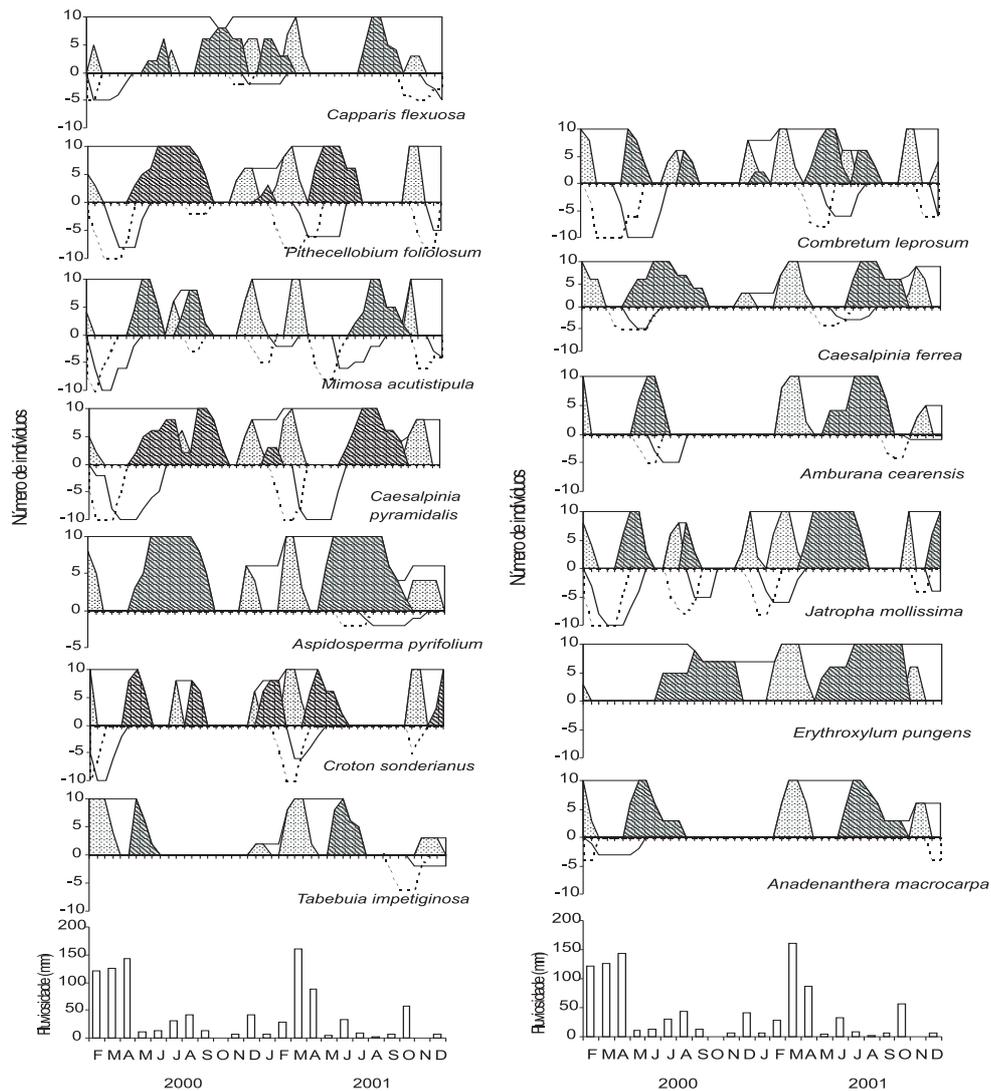
**Figura 1** – Chuva e fases fenológicas do conjunto de 13 espécies, ao longo de dois anos, na caatinga da Estação Ecológica do Seridó, Floresta Negra, RN.

**Figure 1** – Rainfall and phenological phases of a set of 13 species, along two years, at the caatinga of the Seridó Ecological Station (ESEC), Serra Negra do Norte municipality, Rio Grande do Norte, Brazil.

A queda de folhas, logo após o término da estação chuvosa, foi mais acentuada em *Croton sonderianus*, *Tabebuia impetiginosa*, *Combretum leprosum*, *Amburana cearensis*, *Jatropha mollissima* e *Anadenanthera colubrina* (Figura 2). Observou-se sincronismo maior entre as espécies no fluxo de folhas do que na queda de folhas, como também ocorre em florestas de altitude e em florestas mesófilas do Brasil (MORELLATO et al., 1989). A rápida resposta fisiológica das espécies da caatinga ao aumento na disponibilidade hídrica faz que a duração da fenofase de fluxo de folhas seja bem mais curta que as demais fenofases, na área. A queda de folhas depende não só das chuvas, mas também da reserva hídrica no solo, que pode prolongar a disponibilidade para as plantas por diferentes períodos,

em distintos microssítios, criando uma variabilidade maior na comunidade (JOLLY e RUNNING, 2004). Em algumas espécies, como *Pithecellobium foliolosum*, *Mimosa acutistipula*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Aspidosperma pyriformium*, *Combretum leprosum* e *Jatropha mollissima*, o fluxo de folhas iniciou-se um pouco antes de a

estação chuvosa ter-se consolidado. Enquanto em algumas espécies o número de indivíduos apresentando queda de folhas foi aumentando paulatinamente, em outras, como *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*, *Tabebuia impetiginosa* e *Jatropha mollissima*, isso ocorreu de forma mais sincronizada.



**Figura 2** – Chuva e fases fenológicas de 13 espécies, ao longo de dois anos, na caatinga da Estação Ecológica do Seridó, Floresta Negra, RN. Linha contínua na parte superior corresponde à presença de folhas, sendo a área pontilhada o período de fluxo de folhas e a área tracejada, o período de queda de folhas. Linha pontilhada na parte inferior corresponde à floração e linha contínua, à frutificação.

**Figure 2** – Rainfall and phenological phases of 13 species, along two years, at the caatinga of the Seridó Ecological Station (ESEC), Serra Negra do Norte municipality, Rio Grande do Norte, Brazil. The continuous line in the upper graphs corresponds to the presence of leaves, the dotted area indicates leaf flush and the dashed area, leaf fall. The discontinuous line in the lower graphs corresponds to flowering and the continuous line, to fruiting.

### 3.2. Floração e frutificação

A floração e a frutificação tiveram pico maior na estação chuvosa, com a floração acompanhando o fluxo de folhas e a frutificação prolongando-se até a fase de queda das folhas (Figura 1). Ao longo dos dois anos, apenas por curtos períodos de tempo (cerca de 15 dias) não havia flores ou frutos na comunidade. Em 2000, houve dois períodos sem flores (junho e setembro) e sem frutos (julho e outubro), enquanto em 2001 houve um único período sem flores (julho), mas com frutos ao longo de todo o ano. Portanto, mesmo nessa comunidade pobre em espécies, a oferta de recursos de flores e frutos para a interação planta-animal ocorre ao longo de praticamente todo o ano. No entanto, essa oferta tem dois aspectos que merecem destaque. O primeiro é que todas as espécies produzem frutos do tipo seco, exceto *Caparis flexuosa* e *Erythroxylum pungens*, as duas espécies perenifólias. Portanto, a disponibilidade de alimento para os animais que consomem frutos carnosos é baixa. Esse fato tem sido frequentemente observado na caatinga (FREITAS et al., 2005), em paralelo com a observação que ele é parcialmente compensado pelo consumo de frutos secos, sementes, folhas e resina dos caules, em vários grupos de animais (BUCHEN, 1982; LEAL et al., 2007; MOURA, 2007). O segundo aspecto é que, durante alguns períodos nos quais apenas uma ou duas espécies estavam florescendo ou frutificando (Figura 1), a espécie em questão era representada por poucos indivíduos na comunidade (Tabela 1). Foi o caso de maio de 2001, quando apenas *Caesalpinia ferrea* e *Amburana cearensis* estavam florescendo, e julho do mesmo ano, quando apenas *Amburana cearensis* estava frutificando (Figura 2). Esta última espécie tem apenas dois indivíduos por hectare, e *Caesalpinia ferrea* possui densidade tão baixa que nem foi amostrada no trabalho de Amorim et al. (2005).

Os padrões fenológicos em nível de espécie foram mais complexos do que em nível de comunidade. *Erythroxylum pungens* não floresceu uma única vez, ao longo dos dois anos de observação. Em *Aspidosperma pyriforme* e *Tabebuia impetiginosa*, a floração só foi observada uma única vez, em 2001, e, mesmo assim, só em alguns dos indivíduos acompanhados (Figura 2). No entanto, em *Mimosa acutistipula* esse evento ocorreu cinco vezes, ao longo dos dois anos e em *Jatropha mollissima* e *Pithecellobium foliolosum*, quatro vezes. Algumas dessas floradas

acompanharam os fluxos de novas folhas, ocasionados pelas chuvas esporádicas fora da época normal. Embora as demais espécies tenham-se apresentado com flores em alguma época, *Caparis flexuosa*, *Caesalpinia ferrea*, *Amburana cearensis*, *Tabebuia impetiginosa*, *Anadenanthera colubrina* e *Aspidosperma pyriforme* tiveram no máximo cinco indivíduos florescendo, dos 10 observados.

Grande variabilidade nos padrões de floração das espécies da caatinga tem sido relatada por todos os autores que trataram do tema. Algumas espécies não florescem por dois (MACHADO et al., 1997) ou três anos (PEREIRA et al., 1989), enquanto outras o fazem por mais de uma vez no mesmo ano. Comparando os dados do Seridó com os de Alagoinha (BARBOSA et al., 1989), Serra Talhada (MACHADO et al., 1997) e Pentecoste (PEREIRA et al., 1989) confirmam-se as múltiplas florações de *Caparis flexuosa* e de *Jatropha mollissima*, que podem iniciar-se tanto na época de chuvas (de fevereiro a maio) quanto na época seca (agosto a outubro). No entanto, floração múltipla de *Mimosa acutistipula* não ocorreu em Pentecoste, em que só houve uma floração por ano, iniciando-se de maio a agosto. A ausência de floração de *Aspidosperma pyriforme*, como ocorreu em um dos anos, no Seridó, também foi registrada em Pentecoste, mas não em Alagoinha e Serra Talhada. Em floresta seca boliviana (JUSTINIANO e FREDERICKSEN, 2000), essa espécie não floresceu durante dois anos. No entanto, a ausência de floração de *Caesalpinia pyramidalis*, em um dos anos de observação, em Pentecoste e Serra Talhada, não ocorreu no Seridó, onde a floração foi anual. Em Alagoinha, a espécie floresceu duas vezes no ano: além da floração mais comum, iniciada entre janeiro e março, houve outra iniciada em setembro. As ausências de floração de *Amburana cearensis* e *Anadenanthera colubrina*, em um dos anos, em Serra Talhada, também não foram confirmadas no Seridó, mas as proporções de indivíduos que floresceram foram baixas, em um dos anos, e iniciaram-se na época seca (em setembro ou outubro), enquanto as florações mais abundantes foram iniciadas na época de chuvas (de fevereiro a maio). As florações de *Caesalpinia ferrea* e, principalmente, de *Croton sonderianus* foram as mais regulares, iniciando-se sempre na época das chuvas (janeiro a março).

A análise dos padrões de floração em relação às chuvas, nos diferentes trabalhos, não revelou

correspondência nítida, indicando que, possivelmente, há interação com outros fatores, formando respostas complexas. Um primeiro grupo de fatores poderia ser os que relacionam chuva com disponibilidade hídrica para as plantas (JOLLY e RUNNING, 2004). Topografia, profundidade de solo e posição de lençol freático podem prolongar mais ou menos a disponibilidade hídrica após as chuvas (BORCHERT et al., 2004). Uma análise mais aprofundada sobre o efeito desses fatores fica limitada pela carência de dados para locais com caatinga. No local deste trabalho, a capacidade de acumulação de água não foi determinada, mas estima-se que seja pequena porque o subsolo é rochoso e o solo, em geral, é raso (50 cm ou menos, em poucos pontos de observação que não se constituíam em uma medida sistematizada). Além disso, o local ficava em um plano topográfico alto, de modo que não recebia água de escoamento de posições mais altas. Além dos fatores ligados às reservas hídricas, também temperatura, luz e umidade do ar têm sido apontadas como fatores que influenciam os fenômenos fenológicos, isoladamente ou interagindo entre si (VAN SCHAİK et al., 1993; BORCHERT et al., 2004). Mais ao sul do Brasil, a floração está relacionada à temperatura (MORELLATO et al., 2000; MANTOVANI et al., 2003; ANDREIS et al., 2005) e, possivelmente, ao comprimento do dia (MANTOVANI et al., 2003), mas também pode ser não estacional nas matas mais úmidas (MORELLATO et al., 2000). No Nordeste, não há informação suficiente para avaliar essas relações com temperatura e comprimento do dia. Sabe-se, no entanto, que as variações nessas variáveis, ao longo das estações, são pequenas, por causa da baixa latitude do local estudado (6° Sul).

O florescimento ao longo da fenofase de fluxo de folhas foi observado em *Capparis flexuosa*, *Croton sonderianus*, *Pithecellobium foliolosum*, *Mimosa acutistipula* e *Jatropha mollissima*. Há relato desta última espécie florescendo até antes da formação de folhas (MACHADO et al., 1997). Em *Anadenanthera colubrina* e *Caesalpinia ferrea*, a floração iniciou-se notadamente após o término do fluxo de folhas. Em *Amburana cearensis* e *Tabebuia impetiginosa*, a floração ocorreu antes do fluxo de folhas. Essas diferentes combinações correspondem a alguns dos seis tipos de floração definidos por Borchert et al. (2004), na sua descrição de matas secas da Costa Rica e do México. Nessas matas, *Tabebuia impetiginosa* teve o mesmo tipo que no Seridó, indicando que a característica

das espécies tende a se manter constante mesmo em locais muito distantes.

A frutificação ocorreu em todos os indivíduos que floresceram de *Capparis flexuosa*, *Mimosa acutistipula*, *Croton sonderianus*, *Combretum leprosum*, *Jatropha mollissima*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Caesalpinia ferrea* e *Aspidosperma pyrifolium*, no ano 2000. Nas demais espécies, de um a quatro indivíduos que floresceram, dos 10 observados, em algum evento dessa fenofase, não chegaram a frutificar, principalmente em 2001. Esses dois anos tiveram baixos índices pluviométricos e uma irregularidade na distribuição das chuvas bem acima do comum, o que pode ter favorecido a baixa taxa de fecundidade de flores dessas espécies de frutificação irregular. Ausências de floração e de frutificação, em uma proporção grande das espécies e das plantas, têm sido observadas em outros locais de caatinga (MACHADO et al., 1997) e mesmo em outras regiões mais úmidas (MANTOVANI et al., 2003; ANDREIS et al., 2005).

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados indicaram que mesmo locais de caatinga com pequena diversidade de espécies podem abrigar comunidades com padrões fenológicos complexos, principalmente quanto à floração e à frutificação. Nessas comunidades, a disponibilização de recursos para a fauna pode ocorrer ao longo do ano. Portanto, desse ponto de vista eles não são menos importantes para a conservação de que locais com maior diversidade de espécies lenhosas.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao IBAMA, na pessoa do chefe da Estação Ecológica do Seridó Adson Borges Macêdo; ao InterAmerican Institute for Global Change Research; ao CNPq; e à CAPES, pelas bolsas concedidas.

#### 6. REFERÊNCIAS

- AMORIM, I.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.
- ANDREIS, C. et al. Estudo fenológico em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no município de Santa Tereza, RS, Brasil. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.55-63, 2005.



- ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.) **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2003. p.115-128.
- ARAÚJO, E. L. Estresses abióticos e bióticos como forças modeladoras da dinâmica de populações vegetais da caatinga. In: NOGUEIRA, R. J. M. et al. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: MXM Gráfica e Editora, 2005. p.50-64.
- BARBOSA, D. C. A. et al. Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga (Alagoinha – PE). **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n.2, p.109-117, 1989.
- BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A.; LIMA, L. C. M. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universitária UFPE, 2003. p.657-693.
- BORCHERT, R. et al. Environmental control of flowering periodicity in Costa Rican and Mexican tropical dry forests. **Global Ecology and Biogeography**, v.13, n.5, p.409-425, 2004.
- BUCHER, E. H. Colonial breeding of the eared dove (*Zenaida auriculata*) in Northeast Brazil. **Biotropica**, v.14, n.4, p.255-261, 1982.
- FERNANDES, A. Biodiversidade do semi-árido nordestino. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS - CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.119-124.
- FREITAS, R. R.; ROCHA, P. L. B.; SIMÕES-LOPES, P. C. Habitat structure and small mammals abundance in one semiarid landscape in the Brazilian caatinga. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.1, p. 119-129, 2005.
- JUSTINIANO, M. J.; FREDERICKSEN, T. S. Phenology of tree species in Bolivian dry forests. **Biotropica**, v.32, n.2, p.276-281, 2000.
- JOLLY, W. M.; RUNNING, S. W. Effects of precipitation and soil water potential on drought deciduous phenology in the Kalahari. **Global Change Biology**, v.10, n.3, p.303-308, 2004.
- LEAL, I. R.; WIRTH, R.; TABARELLI, M. Seed dispersal by ants in the semi-arid caatinga of North-east Brazil. **Annals of Botany**, v.99, n.5, p.885-894, 2007.
- MACHADO, I. Biologia floral e fenologia. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO, S; BARBOSA, M. R. V. (Eds.). **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil, 1996. p. 161-171.
- MACHADO, I. C.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada – PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, v.29, n.1, p.57-68, 1997.
- MANTOVANI, M. et al. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em uma formação secundária da floresta Atlântica. **Revista Árvore**, v.27, n.4, p.451-458, 2003.
- MORELLATO, L. P. C. et al. Estudo fenológico comparativo de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.12, n.1/2, p.85-98, 1989.
- MORELLATO, L.P.C. et al.. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v.32, n.4b, p.811-823, 2000.
- MOURA, A. C. A. Primate group size and abundance in the caatinga dry forest. **Internacional Journal of Primatology**, v.28, n.6, p.1279-1297, 2007.
- OLIVEIRA, J. et al. **Observações preliminares da fenologia de plantas da caatinga na estação ecológica de Aiuaba, Ceará**. Mossoró: ESAM, 1988. 21p. (Coleção Mossoroense, Série B, 538)
- PEREIRA, R. et al. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, v.20, n.1, p.11-20, 1989.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (Eds.). **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p.35-63.

SANTANA, J. A. S. et al. Balanço hídrico e classificação climática de Thornthwaite da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte – RN. **Brasil Florestal**, v.80, n.1, p.9-16, 2004.

TABARELLI, M.; VICENTE, A.; BARBOSA, D. C. A. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in Northeast Brazil. **Journal of Arid Environments**, v.53, n.2, p.197-210, 2003.

van SCHAIK, C. P.; TERBORGH, J. W.; WRIGHT, J. The phenology of tropical forests: adaptative significance and consequence of consumers. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.24, n.1, p.353-377, 1993.

