

ASPECTOS FENOLÓGICOS DE CINCO ESPÉCIES LENHOSAS DA FAMÍLIA FABACEAE OCORRENTES NO SEMIÁRIDO, PIAUÍ, BRASIL

Isnaiane Maria de Azevedo de Sousa Lima¹
Fábio José Vieira²

RESUMO: Este estudo teve como objetivo avaliar os padrões fenológicos de cinco espécies lenhosas da família Fabaceae ocorrentes no semiárido brasileiro, com a finalidade de contribuir para a melhor compreensão da fenologia das espécies estudadas, como também gerar subsídios que possam promover estratégias de conservação para a recuperação de áreas degradadas no semiárido. O monitoramento fenológico ocorreu de agosto/2020 a junho/2022, no qual foram selecionadas espécies que apresentam grande importância para a comunidade local: *Amburana cearensis* (Alemão) A.C.S.M, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenam, *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Poincianella bracteosa* (Tul) L.P.Queiroz, onde cada espécie foi representada por 10 indivíduos, totalizando 50 indivíduos monitorados. Em cada planta foi observada as fenofases vegetativas (brotamento foliar e folhas maduras) e reprodutivas (floração e frutificação), para manter o controle das espécies observadas foram colocadas uma pequena placa de alumínio com seu nome taxonômico e número de identificação. Todas as informações foram anotadas em uma caderneta de campo. Para a análise de dados a pesquisa seguiu o método proposto por Fournier, em que apresenta uma escala de cinco categorias (0 a 4) com intervalos de 25%. Os resultados indicaram que todas as espécies da família Fabaceae manifestaram fenofases vegetativas no início do período chuvoso, seguidas por florescimento e frutificação, no entanto, a *A. cearensis* floresceu na estação seca do local de estudo. A *M. tenuiflora*, foi a espécie com maior desenvolvimento fenológico durante o período de monitoramento, com picos de intensidade de brotamento foliar de 95%, com florescimento de aproximadamente 95% em março/2021 e abril/2022 com 100% de magnitude e também com picos altos de frutificação. Os representantes das espécies apresentaram curto tempo de florescimento, com maior período de frutificação, tendo a *A. colubrina* com ausência de frutificação em 2022. As espécies possuem padrões subanuais, ou seja, com duas ou mais fenofases durante o ano, separados por período de duração variável. Contudo, esse estudo reforça a necessidade de mais estudo que visem a compreensão das espécies estudadas. Os resultados dessa pesquisa fornecem informações importantes para a região, podendo contribuir para recuperação de áreas degradadas, como também para auxiliar em levantamentos florísticos e disponibilidade dos recursos florais para a alimentação da fauna.

Palavras-chave: semiárido; padrões fenológicos; áreas degradadas

PHENOLOGICAL ASPECTS OF FIVE WOODY SPECIES OF THE FABACEAE FAMILY OCCURRING IN THE SEMIARID REGION, PIAUÍ, BRAZIL

SUMMARY: This study aimed to evaluate the phenological patterns of five woody species of the Fabaceae family occurring in the Brazilian semi-arid region, with the aim of contributing to a better understanding of the phenology of the studied species, as well as generating subsidies that can promote conservation strategies for the recovery of degraded areas in the semi-arid region. Phenological monitoring took place from August/2020 to June/2022, in which species that were of great importance to the local community were selected: *Amburana cearensis* (German) A.C.S.M, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenam, *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Poincianella bracteosa* (Tul) L.P.Queiroz, where each species was represented by 10 individuals, totaling 50 individuals monitored. In each plant, the vegetative (leaf budding and mature leaves)

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade acadêmica Serra Talhada, Av. Gregório Ferraz Nogueira, S/N – José Tomé de Sousa Ramos, 56909-535, Cx. Postal 063, Pernambuco, PE, Brasil. Email: isnaiane.lima@ufrpe.br *Autor para correspondência

² Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí, Professor da Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Barros Araújo, Bairro Altamira – BR – 316, Km 299, 64600000, Picos, PI, Brasil. Email:fjvieira@pcs.uespi.br

and reproductive (flowering and fruiting) phenophases were observed. To maintain control of the species observed, a small aluminum plate was placed with its taxonomic name and identification number. All information was noted in a field notebook. For data analysis, the research followed the method proposed by Fournier, which presents a scale of five categories (0 to 4) with breaks of 25%. The results indicated that all species of the Fabaceae family manifested vegetative phenophases at the beginning of the rainy season, followed by flowering and fruiting, however, The *A. cearensis* bloomed in the dry season of the studying place. The *M. tenuiflora* was the species with the greatest phenological development during the monitoring period, with leaf budding intensity peaks of 95%, with flowering of approximately 95% in March/2021 and April/2022 with 100% magnitude and also with high fruiting peaks. Representatives of the species had a short flowering time, with a longer fruiting period, with the *A. colubrina* having no fruiting in 2022. The species have subannual patterns, which means, with two or more phenophases during the year, separated by period of variable duration. However, this study reinforces the need for more studies aimed at the understanding of the species studied. The results of this research provide important information for the region, which can contribute to the recovery of degraded areas, as well as to assist in floristic surveys and the availability of floral resources for the feeding fauna.

Keywords: semi-arid; phenological patterns; degraded areas

INTRODUÇÃO

Nas florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) os padrões fenológicos têm sido fortemente influenciados pelos fatores abióticos (precipitação, temperatura, fotoperíodo), como também pelos fatores bióticos (polinizadores e dispersores) (Bergamashi, 2007; Braga et al., 2019; Rodrigues, 2019). Os eventos fenológicos são estudados através de observações realizadas em campos florestais ou em fragmentos, tendo como exemplo, a análise da maturação das folhas, florescimento, frutificação e sementes dispersas (Souza e Nascimento, 2018). As pesquisas fenológicas evidenciam extrema importância para a conservação da biodiversidade, sustentabilidade dos ecossistemas, manejo florestal, recuperação de áreas degradadas, melhoramento genético, saúde humana e educação ambiental. (Rego; Lavaroti, 2007; Castro et al, 2020).

Os estudos fenológicos têm avançado consideravelmente nas últimas décadas, entretanto, no Brasil, esses estudos ainda são incipientes em certas regiões do domínio Caatinga (Melo; Carneiro, 2021), o qual é caracterizado por apresentar uma vegetação ecologicamente diversa (Maia, 2017; Araújo, 2013; Fernandes et al., 2018).

O semiárido é composto por uma rica flora, em que é possível observar através de levantamentos florísticos já realizados que a família botânica que apresenta o maior número de espécies, é a família Fabaceae (Souza et al., 2017; Marques et al., 2020). Um dos principais recursos que as espécies arbóreas dessa família oferecem, é a utilização de espécies lenhosas para o extrativismo vegetal, como a utilização da madeira para a produção do carvão, construção de cercas, móveis, janelas, portas, construções rurais e para a construção civil (Cantuária et al., 2017). No entanto, o uso demasiado desses recursos tem causado a degradação ambiental e migração dos polinizadores para outros ecossistemas, ocasionando o desequilíbrio ambiental (Maia, 2017; Buchori et al., 2019). Dessa forma, é importante que estudos fenológicos sejam realizados para mitigar os impactos que as ações antrópicas estão causando nesses ecossistemas.

No Piauí, os estudos fenológicos em muitas pesquisas focam apenas em um ano de pesquisa, porém, Bencke e Morellato (2002) enfatizam que para a melhor compreensão dos estudos biológicos repetitivos que sucedem em uma região, é necessário que a pesquisa seja desenvolvida em períodos maiores que um ano. Assim, registram-se estudos de fenologia reprodutiva de Braga et al. (2019), Silva et al. (2019), Masrua et al. (2013) e Brotel et al (2015).

Na literatura verifica-se a ausência desses estudos em Picos do Piauí e microrregião, sendo que essas regiões apresentam vasta diversidade ecológica (Coelho Júnior et al., 2023). Nesse sentido, o desenvolvimento de pesquisas fenológicas nessas áreas torna-se de extrema importância para a compreensão dos ciclos fenológicas dessas espécies. Nessa perspectiva, esse estudo pode ser uma ferramenta para conservação da biodiversidade, recuperação de áreas degradadas e também para o manejo apícola de espécies lenhosas. Desta forma, a ausência desses estudos nessas áreas, como também as altas ações antrópicas, as quais tem prejudicado seriamente esse domínio, levaram a realização desta pesquisa. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo avaliar os padrões fenológicos de cinco espécies lenhosas da família Fabaceae ocorrentes no semiárido brasileiro, com a finalidade de contribuir para a melhor compreensão da fenologia das espécies estudadas, como também gerar subsídios que possam promover estratégias de conservação para a recuperação de áreas degradadas no semiárido.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no município de Santa Cruz do Piauí-PI, que está situado na microrregião de Picos-PI, sudeste do estado do Piauí. O município está localizado nas coordenadas geográficas de 07°11'07.8"S de latitude e 41°46'00.0"W de longitude (Fig.1).

O município apresenta clima tropical semiárido quente com temperaturas médias anuais de 25°C a 38°C. As maiores chuvas se concentram nos meses de janeiro, fevereiro e março e dezembro, janeiro e fevereiro, suas precipitações pluviométricas são de 800 a 1.400 mm (Cepro, 1998). A vegetação presente na região é caracterizada por apresentar plantas do tipo caducifólias que se subdividem na caatinga e manchas de campo cerrado e cerradão, em que se encontram espécies arbóreas, arbustos e ervas, tendo a família Fabaceae e Euphorbiaceae como as mais abundantes. A região compreende solos do tipo litóticos, álicos e distróficos, de textura média pouca desenvolvida, rasos a muitos rasos (Cepro, 2001).



FIGURA 1. Mapas Da localização de estudo, Santa Cruz do Piauí, Piauí, Brasil.

O monitoramento fenológico foi realizado através de caminhadas em fragmentos florestais da área de estudo, em que ocorrerão visitas quinzenais entre agosto de 2020 a junho de 2022, no total foram 44 visitas no local de estudo, onde foram observadas as seguintes fenofases: fenofases vegetativas: brotamento foliar, folhas maduras e queda foliar; fenofases reprodutivas: floração (botões florais e flores em antese) e frutificação (frutos verdes e maduros).

A pesquisa abrangeu cinco espécies da família Fabaceae mais predominantes e que possuem importância econômica para a região, sendo elas: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R.W.Jobson, *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir, *Amburana cearensis* (Alemão) A.C. SM, *Poincianella bracteosa* (Tul) L.P. Queiroz.

O estudo seguiu o método proposto por Fournier (1974), no qual o estudo fenológico compreendeu 10 repetições de cada espécie estudada, ao total foram 50 espécies de plantas, os indivíduos foram marcados com uma pequena placa de alumínio contendo seu número e nome de identificação taxonômica. Em cada espécie foi selecionado um ramo para a observação das

fenofases e coleta de dados. Durante o estudo todas as informações das fenofases foram anotadas em uma caderneta de campo. O período da atividade de fenofase foi determinado pela presença ou ausência de fenofases.

Análise de dados

Para determinar os padrões fenológicos das espécies a pesquisa seguiu a terminologia utilizada por Morellato (1990) e Newstron et al (1994).

Esses padrões são: floração contínua - os indivíduos florescem de constante durante o ano todo; floração subanual – em que duas (ou mais) fenofases se manifestam durante o ano, separados por período de duração variável; floração anual – períodos em que a floração ocorre anualmente na mesma época do ano; e floração supra-anual - fenofase com intervalos superiores há um ano. Esses mesmos critérios foram utilizados para os padrões vegetativos e de frutificação.

A intensidade dos eventos fenológicos foi estimada individualmente, através de uma escala semiquantitativa com valores variando entre 0 e 4, onde: zero= ausência de fenofase; 1= magnitude da fenofase entre 1% e 25%; 2= magnitude da fenofase entre 26% e 50%; 3= magnitude da fenofase entre 51% a 75%; 4= magnitude entre 76% e 100% (Fournier, 1974). Em cada mês, fez-se a soma dos valores de intensidade obtidos para todos os indivíduos de cada espécie e dividido pelo número máximo possível (número de indivíduos multiplicados por quatro). O valor obtido foi multiplicado por 100, para transformá-lo em um valor percentual. Essa observação ocorreu através das copas das espécies ou do ramo marcado. Todos os dados foram organizados na planilha do Excel.

Para estimar o nível de sincronia entre as espécies estudadas, foi utilizado o índice de atividade (ou porcentagem de indivíduos). Esse é um método mais simples, que consta somente a presença ou ausência de fenofase entre as espécies. Nesse método quanto maior for o número de espécies que apresentam a mesma fenofase, maior será a sincronia entre esses indivíduos (Bencke; Morellato, 2002).

RESULTADOS

As cinco espécies lenhosas da Família Fabaceae observadas no município de Santa Cruz do Piauí, não apresentaram início de fenofases vegetativas e reprodutivas durante a estação seca (agosto a outubro), isto foi observado durante todo o período de pesquisa. As fenofases se manifestaram a partir do início chuvoso da região (novembro/2020), o que também foi verificado no ano seguinte (outubro/2021), em que todas as espécies apresentaram fenofases vegetativas (brotamento foliar). As espécies possuem padrões subanuais, ou seja, com duas ou mais fenofases durante o ano, separados por período de duração variável (Tabela 1).

TABELA 1. Fenofases vegetativas e reprodutivas de cinco espécies lenhosas da Família Fabaceae avaliadas quinzenalmente, entre agosto/2020 a junho/2022 no município de Santa Cruz do Piauí-PI.

Família/Espécie	Folhagem	Floração	Frutificação
Fabaceae	Meses/anos	Meses/anos	Meses/anos
<i>Amburana cearensis</i> A.C.SM	Nov-abr/2020-2021 Out-abr/2021-2022	Mai-jun/2021 Abr-mai/2022	Jun-jul/2021 -
<i>Anadenathera colubrina</i> (Vell.) Brenam	Nov-jul/2020-2021 Out/2021-2022	Nov-dez/2021 Nov/2022	Dez-jul/2021 -

<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild). Poir	Nov-jul/2020-2021 Out/2021-2022	Fev-mar/2021 Mar-mai/2022	Mar-jun/2021 Mai/2022
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Beth) Luckow & R.W. Jobson	Nov-jul/2020-2021 Out/2021-2022	Dez-jun/2021 Dez-mar/2022	Mai-jul Abr/2022
<i>Poincinella bracteosa</i> (Tul) L.P Queiroz	Nov-jul/2020-2021 Out/2022	Mar-jun/2021 Mar/2022	Mai-jul/2021 Mai/2022

Fonte: Lima, I. M. A. S (2022).

Para uma melhor compreensão os dados das fenofases foram agrupados por espécies, elencados por ordem alfabética das mesmas.

Amburana cearensis (Alemão) A.C.S.: iniciou o período de fenofases vegetativas em novembro/2020, o qual em dezembro/2020 chegou a 100% de magnitude (Fig.2), o que também foi observado em novembro/2021. Os indivíduos apresentaram índice de atividade de 100%, todos apresentando sincronia. Porém, no início de abril a espécie teve baixa intensidade de magnitude, tendo suas copas reduzidas, com algumas árvores não apresentando mais folhas.

As fenofases reprodutivas (florescimento e frutificação) iniciaram na estação seca da região em maio/2021 e estendeu até junho/2021 (Tab.1), com 45% de magnitude (Fig. 2). Em 2022 a espécie iniciou o período de floração com um mês de diferença do ano anterior, entretanto, com baixa taxa de floração, chegando a 30% de magnitude (Fig.2), ou seja, somente três indivíduos manifestaram a mesma fenofase.

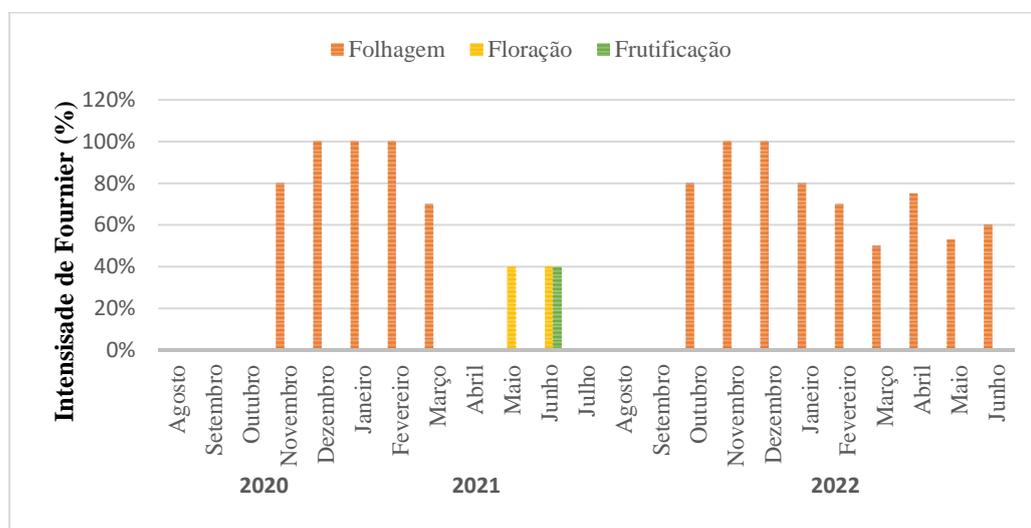


FIGURA 2. Dados fenológicos da intensidade de Fournier da espécie *Amburana cearensis* ocorrente no município de Santa Cruz do Piauí-PI, entre agosto/2021 a junho/2022.

Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenam.: no primeiro ano de pesquisa a espécie iniciou o brotamento foliar no mês de novembro/2020 e no segundo ano em outubro/2021 (Tab1.). As árvores da espécie apresentaram alto índice de atividade dos 10 indivíduos analisados, chegando a mais de 90% de sincronia.

As fenofases vegetativas (brotamento foliar e folhas maduras) da espécie apresentou alto ápice de intensidade nos dois anos, com 100% de magnitude (Fig.3) e alto índice de

atividade, com 100%. Todavia, essa espécie apresentou redução da intensidade das folhas no final de julho, provocado pela queda das mesmas.

A espécie demonstrou curto tempo de floração, com duração de um mês, se concentrando nos períodos chuvosos da região. Os representantes da espécie floresceram em novembro/2020 com intensidade de aproximadamente 95% e outubro/2021 com 47,5% (Fig.3), com resultados inferiores a 2020, em que poucas plantas floresceram. A sua frutificação iniciou em dezembro/2020, com pico de aproximadamente de 75%, com duração de mais de seis meses, onde todos os indivíduos manifestaram índice de atividade, com mais de 80% (Fig.3) frutificando na mesma época. Entretanto, em 2022 não houve período de frutificação.

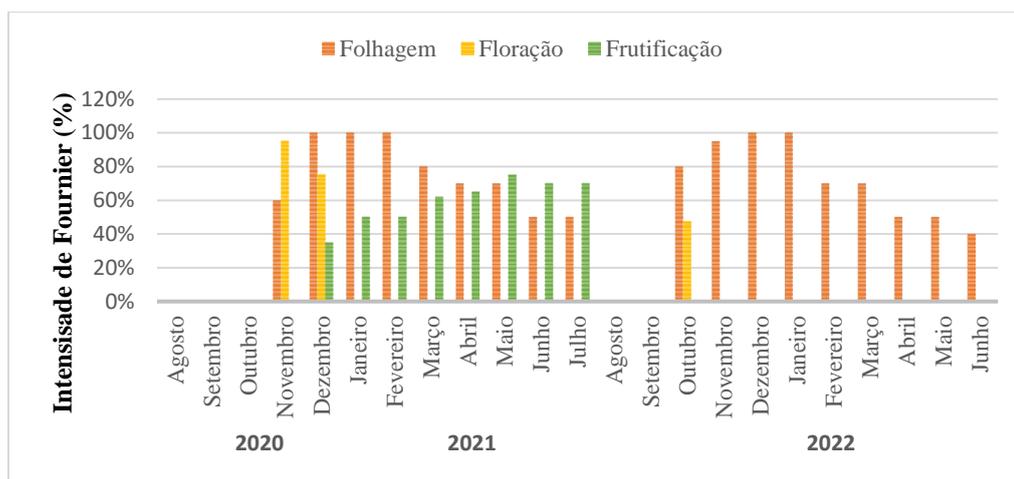


FIGURA 3. Dados fenológicos da intensidade de Fournier da espécie *Anadenanthera colubrina* ocorrente no município de Santa Cruz do Piauí-PI, entre agosto/2021 a junho/2022.

Mimosa tenuiflora (Willd). Poir.: apresentou altos picos de intensidade de fenofases vegetativas no período chuvoso, durante os meses de novembro/2020 e outubro/2021, com 95%. A espécie tem alta sincronia em todos os indivíduos marcados, com 100%, no qual todos manifestaram fenofases na mesma época do ano. Essa espécie assim como as demais espécies lenhosas da família Fabaceae, também apresentou redução e ausência de folhas na estação seca da região (julho, agosto e setembro). O maior pico de florescimento se concentrou em março/2021 com 90% e abril/2022 com 100%. Já o período de abundante frutificação sucedeu em junho/2021 com intensidade de 90% e maio/2022 com 100% (Fig.4).

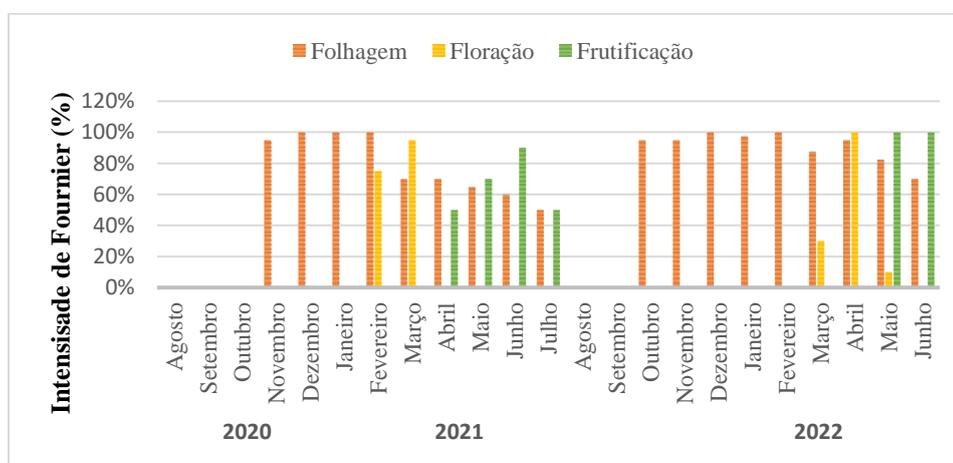


FIGURA 4. Dados fenológicos da intensidade Fournier da espécie *Mimosa tenuiflora* ocorrente no município de Santa Cruz do Piauí-PI, entre agosto/2021 a junho/2022.

Pityrocarpa moniliformis (Benth.) Luckow & R.W.Jobson.: nos primeiros meses de observação 50% dos indivíduos apresentaram sincronia. As fenofases vegetativas iniciaram em novembro/2020 (Tab.1), com pico de intensidade em dezembro/2020 com 100% e novembro/2021 com 100% (Fig.5).

O florescimento ocorreu em dezembro/2020 (Tab.1), com maior intensidade em fevereiro/2021 com 70%, havendo diminuição de ápice de floração no final de abril e em fevereiro/2022 com 100%, os quais foram resultados superiores ao ano anterior (2021), com todos os representantes florando na mesma época. Como demonstrado na Figura 5 o florescimento em 2021 a 2022 foi mais abundante que em 2020.

O período de frutificação iniciou em março/2021 (Tab.1), tendo maior intensidade em julho/2021 com 57%. No ano de 2022, a espécie apresentou resultados superiores, a sua frutificação em abril com todos os representantes marcados apresentando frutos verdes, no qual o seu maior nível de intensidade ocorreu em maio/2022 com 100% (Fig.5).

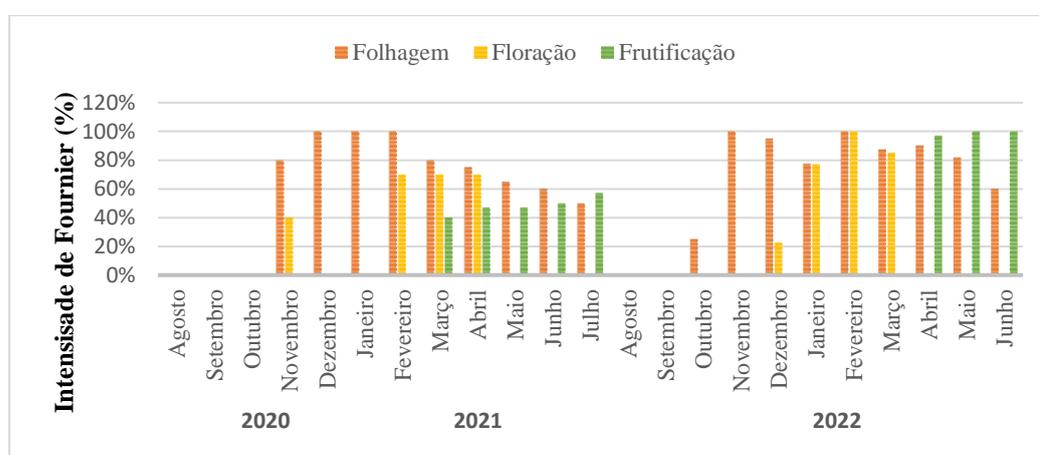


FIGURA 5. Dados fenológicos da intensidade de Fournier da espécie *Pityrocarpa moniliformis* ocorrente no município de Santa Cruz do Piauí-PI, entre agosto/2021 a junho/2022.

Poincianella bracteosa (Tul) L.P. Queiroz.: apresentou sincronia nos dois anos de pesquisa, em que todos os indivíduos analisados evidenciaram fenofases na mesma época. A espécie mostrou alta índice de atividade em suas fenofases vegetativas, com 100% dos representantes manifestando a mesma fenofase no mesmo período, no qual essa fenofase iniciou em novembro/2020 (Tab.1) e teve maior intensidade em dezembro/2020 atingindo magnitude de 100% e em janeiro/2022 com magnitude de 100% (Fig.6).

Embora, a *P. bracteosa* tenha apresentado altos níveis de intensidade em suas fenofases vegetativas, a fenofases reprodutivas (florescimento e frutificação) apresentaram baixa intensidade nos dois anos de observações. Em 2020 a *P. bracteosa*, iniciou a floração em março/2021 (Tab.1), com maior magnitude em abril/2021 de 40% e maio/2022 com 62,5%. A frutificação iniciou no final de maio/2021, com intensidade alcançando 27% e maio/2022 com 50% (Fig.6).

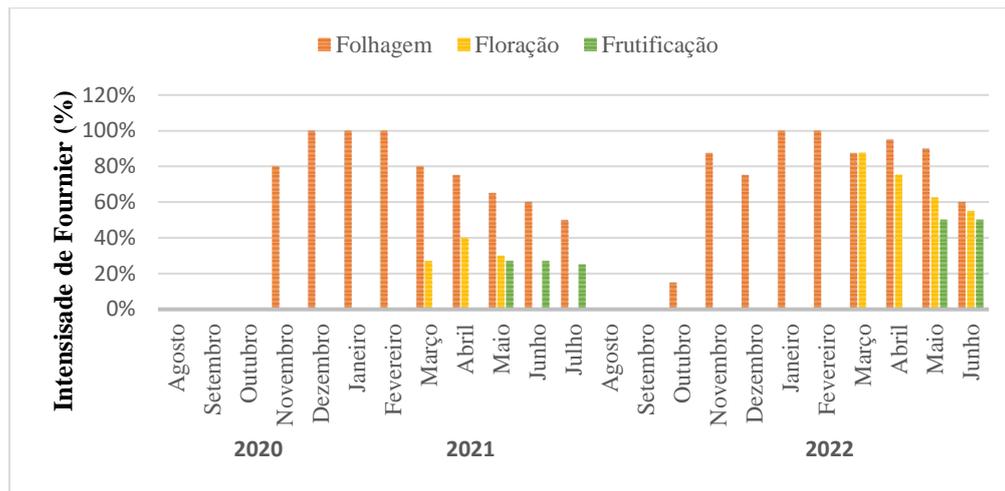


FIGURA 6. Dados fenológicos da intensidade de Fournier da espécie *Poincianella bracteosa* ocorrente no município de Santa Cruz do Piauí-PI, entre agosto/2021 a junho/2022.

DISCUSSÃO

Brotamento foliar e queda foliar

As espécies observadas apresentaram maior produção de folhas durante a estação pluvial da área de estudo e tiveram uma baixa intensidade das copas durante a estação seca, características predominantes entre as espécies lenhosas do domínio caatinga, no qual essas espécies são classificadas em decíduas, em que as suas copas permanecem visíveis durante o período chuvoso e ocorre uma queda de folhas em determinada época do ano (Morellato et al., 1989). Esses resultados condizem com o que foi observado em uma pesquisa realizada no Rio Grande do Norte, no qual plantas observadas apresentaram menor incidência fenológica durante a época da estação seca (Silva, 2021).

Conforme explica Santos (2014), a queda das folhas dessas espécies ocorre quando à menor disponibilidade de água, contudo, essa ausência de fenofase não está correlacionado somente com a escassez de chuvas, mas também com a reserva hídrica do solo e a falta de nutrientes. Além desses fatores mencionados, os meses mais quentes, como temperaturas mais elevadas e umidade do ar mais baixa, podem afetar o desenvolvimento fisiológico dessas espécies, causando a menor longevidade foliar (Janpiassu et al., 2016). Em diversas pesquisas fenológicas a menor produção de folhas está fortemente relacionada com a estação seca, principalmente em ambientes que apresentam uma estação seca bastante definida (Locatelli et al., 2004; Janpiassu et al., 2016; Braga et al., 2019).

Os padrões fenológicos vegetativos das espécies lenhosas também foram similares a estudos já realizados em regiões do Nordeste (Pereira et al., 1989; Locatelli et al., 2004; Amorim et al., 2009; Maia, 2012; Nascimento e Dantas, 2018), os quais apontam que o brotamento foliar ocorreu durante a estação pluvial, seguido pela queda foliar na época de transição do período chuvoso para a seca.

Floração e frutificação

Foi observado que a espécie *A. cearensis* apresentou floração durante a estação seca, o que não foi observado nas outras espécies arbóreas. Lima et al (2010) enfatizam que algumas espécies não dependem da precipitação para apresentar as fenofases reprodutivas, sendo que essas espécies possuem características específicas, como por exemplo, acúmulo de água, fazendo esses indivíduos florescerem e frutificarem em períodos menos favoráveis da região. Isso reflete que o período chuvoso não é o fator determinante para a ocorrência fenológica dessa espécie, mostrando que outras características fisiológicas também estão associadas com a fenologia dessa espécie (Lima et al., 2021).

Nos indivíduos monitoradas da espécie *A. colubrina* foi verificado que essas plantas apresentaram baixa intensidade de floração em 2022. Esses resultados coincidem com o estudo realizado em Petrolina-PE (Kill et al., 2016), em que a mesma espécie iniciou o período de floração na mesma época do presente estudo, indicando que o florescimento da espécie está correlacionado com a precipitação, porém, a espécie teve períodos mais prolongados de florescimento no local de estudo, os quais também manifestaram sincronia entre os indivíduos. No entanto, em uma pesquisa realizada em Alagoas (Melo; Carneiro, 2021) a floração ocorreu de janeiro a fevereiro, em meses diferentes do presente estudo. Estes estudos comprovam que os padrões fenológicos da espécie estão relacionados com a sua distribuição geográfica, tornando imprescindíveis estudos em todas as áreas do semiárido nordestino.

A frutificação da *A. colubrina* foi observada nos primeiros anos da pesquisa (2020 a 2021), com altas níveis de intensidade. Medeiros et al (2017), estudando a mesma fenofase da *A. colubrina* constatou que a espécie também mostrou estágio de frutificação na mesma época, com maiores taxas de magnitude entre novembro a fevereiro. Contudo, em 2022 não houve período de frutificação. Silva et al (2008), explicam que a baixa ou ausência de frutificação está associada com as baixas taxas de floração registradas no período de estudo, o que torna as flores em antese menos atraentes para os polinizadores, prejudicando a ocorrência de frutos.

A espécie *M. tenuiflora*, apresentou altos níveis de intensidade de sua floração, coincidindo com resultados semelhantes a uma pesquisa realizada no Ceará, revelando que com o decorrer dos anos a espécie apresenta o mesmo estágio fenológico em diferentes regiões do Nordeste (Pereira et al., 1989). A sua frutificação ocorreu em épocas semelhantes do estudo realizado no Vale do Acaraú, com índice de intensidade de 95%. Semelhantemente a este estudo, os indivíduos dessa espécie também apresentaram sincronia entre.

As espécies *P. moniliformes* e *P. bracteosa*, apresentaram dados significativos para o município de Santa Cruz do Piauí, tendo destaque a *P. moniliformes* com maior abundância de floração. Nascimento e Dantas (2018) destacam que a *P. moniliformis* floresce com maior abundância na época chuvosa (janeiro, fevereiro e março) das regiões do Piauí, tornando-se propícias para o maior número de visitas de polinizadores, como por exemplo, as abelhas. Espécie essa que é considerada uma das responsáveis pela maior distribuição de pólen no período de transição da estação chuvosa para a estação seca.

A partir dos resultados apresentados durante o monitoramento, pode-se observar que as espécies lenhosas possuem um calendário fenológico bem definido, o qual é desenvolvido na estação pluvial e na época de transição da estação chuvosa para a seca. Através dessas informações, estratégias de recuperação de áreas degradadas podem ser realizadas no Piauí, como por exemplo, a regeneração natural e o plantio de mudas.

CONCLUSÃO

Durante a pesquisa observou-se que as cinco espécies lenhosas da família Fabaceae apresentaram fenofases vegetativas e reprodutivas durante o período de pesquisa, tendo alguns intervalos. Apesar dessa família botânica ser considerada a mais bem representativa do estado, é necessário que estudos mais específicos sejam desenvolvidos, como também englobando mais espécies da comunidade.

As informações do monitoramento fenológico podem ser disponibilizadas para auxiliar na recuperação de áreas degradadas, levantamentos florísticos da região, como também para ampliar o conhecimento das fenofases das espécies lenhosas e contribuir para a alimentação da fauna, principalmente a disponibilidade dos recursos florais para as abelhas e demais polinizadores.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelo suporte financeiro por meio da bolsa de iniciação científica para o primeiro autor. E a Universidade Estadual do Piauí -UESPI, campus Picos por todo apoio e suporte ao longo da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B; ARAÚJO, E. L. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga do Seridó, RN. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 491-499, 2009.
- ARAÚJO, J. A. F. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Recife-PE. 2013.
- BENCKE, C. S.C; MORELLATO, L. P. C. Comparação de dois métodos de avaliação de fenologia de plantas, sua interpretação e representação. **Revista Brasil. Bot**, v. 25, n. 3, p. 269-275, set, 2002.
- BERGAMASCHI, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. *In*: SEBBENN, A. M. et al. **Fenologia: Ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos**. Colombo-PR, Embrapa Florestas. p.291-310, 2007.
- BRAGA, A. M. S; LIMA, G. A; TEODORO, M. S; LEMOS, J. R. Fenologia de três espécies arbóreas em um trecho de vegetação subcaducifólia no norte do Piauí, Brasil. **Revista Biotemas**, p. 33-45, 2019.
- BROTEL, R. T; BRITO, D. R. S; SOUSA, W. C; SOUSA, A. M; HOLANDA, A. C. Fenologia de uma espécie arbórea em ecótono Caatinga, Cerrado no sul do Piauí. **Revista Verde Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 3, 2015.
- CANTUÁRIA, P. C. *et al.* Ocorrência de Fabaceae da área de proteção ambiental da fazendinha, Macapá, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 7, n. 2, p.49-52, jun, 2017.
- CARVALHO, P. E. R. Cumaru. **Circular Técnica**, Colombo-PR, dez, 2003.
- CASTRO, M. A; PINHEIRO, L. F; LUCENA, E. M. P. Fenologia vegetativa e reprodutiva da *Eugenia sellowiana* DC. (Myrtaceae) ocorrente no Jardim Botânico de São Gonçalo- Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.13, n. 06, p. 2760-2776, 2020.
- CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas. **Informações municipais**. Piauí. 2001.
- CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas. **Informações municipais**. Piauí. 1995.
- COELHO JÚNIOR, W.P.; OLIVEIRA, Y. R.; BARBOSA, F. S. Q.; PACHECO, A. C.L.; BENDINI, J. N.; ABREU, M. C. Análise da arborização urbana de dois bairros do município de Picos, Piauí. **Revista Valore**, Volta Redonda, 8, e-8037, 2023.
- FOURNIER, L. A. Um método quantitativo para la medición de características fenológicas em arbóles. **Turrialba**, San José, v. 25, n. 4, p. 422-423, 1974.
- JAPIASSU, A.; LOPES, K. P.; DANTAS, G. J.; NÓBREGA, J. S. Fenologia de quatro espécies arbóreas da Caatinga no Semiárido paraibano. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, Pombal-PB, v. 11, n. 4, p. 34-43, 2016.
- KIILL, L. H. P.; SILVA, T. A. **Fenologia e biologia floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no município de Petrolina, PE**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2016.

- 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**, v. 74, n.11, p. 1363–1373, nov, 2010.
- LIMA, A. L. A.; RODAL, M. J. N.; CASTRO, C. C.; ANTONINO, A. C. D.; MELO, A. L.; SOUZA, T.G.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of high- and low-density wood deciduous species responds differently to water supply in tropical semiarid regions. **Journal of Arid Environments**, v. 193, 1 out, 2021.
- LOCATELLI, E.; MACHADO, I. C. Fenologia das Espécies Arbóreas de uma Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. KÁTIA, C. P.; JAIME, J. P. C.; M. T. **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação**, v. 9, p. 256-276, 2004.
- MAIA, M. J; SOUSA, V. F. O; LIRA, E. H. A; LUCENA, A. M. A. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 41, p.295-310, ago, 2017.
- MARQUES, F. J. *et al.* Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo da caatinga nas margens do rio Sucuru em Coxixola, Paraíba: reflexos de antropização. **Brasilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 20058-20072, abr, 2020.
- MASRUA, M. L. A. *et al.* **Fenologia reprodutiva e dispersão de *Encholirium erectiflorum* (Bromeliaceae-Pitcairnioideae) no parque nacional Sete Cidades, Piauí.** 64° Congresso Nacional de Botânica, 2013.
- MELO, M. L. A; CARNEIRO, M. C. Florística e fenologia de dez espécies do extrato arbustivo-arbóreo em torno do Apiário-Escola da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema-AL, v. 6, n. 1, p. 1748-1776, jan-mar, 2021.
- MORELLATO, L. P. C; LEITÃO, F. H. F. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em florestas semidecídua na Serra do Japí, Judiaí- SP. **Revista Brasileira de Biologia**, p. 163-173, 1990.
- MUNIZ, V. I. M. S.; SILVA, R. E.; ALVES, J. E. **Aspectps da fenologia reprodutiva da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) na Caatinga do Vale do Acaraú.** Sobral- CE, 2018.
- NASCIMENTO, J. P. B.; DANTAS, B. F. Angico-de-bezerro *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson. **Nota técnica**, n. 8, p. 1- 4, 2018.
- NESTROOW, L. E. *et al.* A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at la selva. **Biotropica**, p. 141-159, 1994.
- PEREIRA, R. M. A.; FILHO, J. A. A.; LIMA, R. V.; PAULINO, F. D. G.; LIMA, A. O. N.; ARAÚJO, Z. B. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência, agronomia**, Fortaleza, p. 11-20, 1989.
- REGO, G. M; LAVARONTI, O. J. Atividade fenológica de Imbuia (*Ocotea panosa*) em áreas de floresta mista, estado do Paraná. *In*: SEBBENN, A. M. *et al.* **Fenologia: Ferramenta para**

conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos. Colombo-PR, Embrapa Florestas. p.181, 2007.

SANTOS, S. R. N. **Fenologia e propagação de *Amburana cearensis* (Arr.Cam.) A.C. Smith.** Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade do Federal da Paraíba, Areia-PB, 2014.

SILVA, C. M. *et al.* **Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga.** Fortaleza- CE. 2012.

SILVA, C. M.G; SOUZA, R. O; CUNHA, L. S; VAL, A. D. B; MENDES, M. R. A. Aspectos da fenologia de *copernicia prufira* (Mill.) H.E.Moore no Litoral do Piauí, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v. 16, n. 30, p.662-670, 2019.

SILVA, J. N. *et al.* *Amburana cearensis* Allem sob efeito alelopático de *Pityrocarpa moniliformis*. **Revista Verde**, Paraíba, v. 14, n.1, p 161-165, jan-mar, 2018.

SILVA, M. V. N. **Acompanhamento fenológico de espécies arbóreas em um fragmento de Caatinga no município de Upanema, RN.** Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, Rio Grande do Norte, 2021.

SILVA, T. A.; KILL, L. H. P.; ARAÚJO, J. L. P.; ROCHA, A. M. M. **Fenologia de *Anadenanthera colubrina* (Leguminosae) em Petrolina - PE.** p. 242- 245, 2008.

SOUZA, T. C. T.; NASCIMENTO, V. T. Aspectos reprodutivos de *Cenostigma macrophyllum* Tull. (Fabaceae-Caesalpinioideae) em uma área de Cerrado em regeneração no Oeste da Bahia. **Ciência, Tecnologia & Ambiente.** V.7, n.1, p.3-12, 2018.