



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
CAMPUS DE PATOS**



ANDERLON ARRAIS DE MORAES MONTE

**FENOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA CAATINGA EM AMBIENTES COM
DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO**

Patos – Paraíba - Brasil

2018

ANDERLON ARRAIS DE MORAES MONTE

**FENOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA CAATINGA EM AMBIENTES COM
DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, para obtenção do grau de Engenheiro Florestal.

**Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo
Learth Cunha**

Patos – Paraíba - Brasil

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR
UFCG - CAMPUS DE PATOS

M772f Monte, Anderlon Arrais de Moraes

Fenologia de espécies florestais da Caatinga em ambientes com diferentes estádios de conservação / Anderlon Arrais de Moraes Monte. – Patos, 2018.

41f.:il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2018.

“Orientação: Profa. Dra. Maria do Carmo Learth Cunha”.

Referências.

1. Floração. 2. Spearman. 3. Alterações antrópicas. I. Título.

CDU 630*2

ANDERLON ARRAIS DE MORAES MONTE

**FENOLOGIA DE ESPÉCIES FLORESTAIS DA CAATINGA EM AMBIENTES COM
DIFERENTES ESTÁDIOS DE CONSERVAÇÃO**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, para obtenção do grau de Engenheiro Florestal.

APROVADA EM: **06 / 03 / 2018**

Prof.^a Dr.^a Maria do Carmo Learth Cunha (UAEF/UFCG)
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Maria das Graças Veloso Marinho (UACB/UFCG)
1º Examinador

Msc. Rayssa de Medeiros Morais
2º Examinador

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, aos meus pais e irmãos por todo apoio e incentivo, aos professores que acreditaram no meu potencial científico, a minha mentora Maria do Carmo Learth Cunha, pela dedicação, confiança e por todo ensinamento, aos meus familiares e amigos, e a todos que contribuíram para o cumprimento dessa belíssima etapa.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente a Deus, pela saúde, força de vontade, por tornar possível este sonho e por jamais permitir que eu desistisse dos meus objetivos.

A minha mãe Clara Lúcia de Moraes Monte, meu irmão Anderson Arrais de Moraes Monte e minha irmã Cléria Arrais de Moraes Monte que mesmo de longe sempre me apoiaram e me deram forças para que eu continuasse andando sempre em frente.

Ao meu pai Antonio Arrais do Monte que infelizmente não está mais entre nós, entretanto, me acompanhou durante 70% dessa jornada, e assim como a minha mãe, sempre me impulsionando a alcançar os meus objetivos com probidade.

A minha linda sobrinha Cecília Arrais Moraes Luz que em meio a todos os problemas que enfrentamos no dia-a-dia, me proporciona ânimo e vontade de ser referência positiva.

Aos meus primos e parceiros de todas as horas Jacilene Alencar, Brenda Arrais, Antônio Marcos e Pamela Sousa.

A todos os meus familiares e amigos que sempre me deram força e me incentivaram a seguir em frente.

A minha orientadora, Professora Dr^a. Maria do Carmo Learth Cunha, pelas oportunidades, ensinamentos, confiança, pela dedicação na elaboração deste trabalho.

A todos os professores da UAEF/UFCG, pelos ensinamentos e parceria formada.

Ao professor João Batista Alves por também ter me confiado um projeto de iniciação científica e um de extensão durante a academia.

Aos meus grandes amigos, Sérgio Túlio, Yasmim Yathiara, Valdirene Nunes, Adna Keren e Josueldo Lopes por toda ajuda durante a minha graduação.

Aos demais colegas que formam a turma 2013.1 (Sávio Vidalett, Albergma Estevão, Yuli Ramalho, Ediglécia Almeida, Roberta Patrícia, Bruno César e Alyson Saddarg) por esses cinco anos de convivência, experiência e muito aprendizado.

Aos moradores do Edifício Tito Nunes, o casal Hamanda Maria e Pually Tasso que foram meus pais e amigos e aos meus amigos e irmãos Diobson Gonçalves, Tallisson Meneses, Danilo Almeida, Aristóteles Magalhães, Kley Gomes,

Xavier Júnior, Luís Ferreira e Rafael Rodrigues, que juntos foram minha família durante a graduação.

A todos que fazem parte do EJC (Encontro de Jovens com Cristo) da Paróquia Nossa Senhora da Guia, em especial a família JeZul (Giovanna Trigueiro, Wesley Marques, José Lópes, Rafaella Nóbrega, Luiz Felipe, Mariana Luciano, Ingrid Tavares, Paula Candice, Lucas Duarte, Artur Axiel, Jonathan Ferreira, Ana Clara e os nossos pais Pabblo Araújo e Maria Clara)

A todos os alunos e ex-alunos da UAEF que fizeram parte direta ou indiretamente da minha formação.

A Fátima Nunes no Laboratório de Sementes Florestais, a todos os responsáveis pela limpeza do campus (em especial Olivan), a todos os motoristas (em especial Zé Ferreira e Zé Beré), a Ednalva Brito e Ivanice Ferreira na secretaria da UAEF, a todos os funcionários do Viveiro Florestal, às funcionárias do restaurante universitário, aos funcionários da biblioteca que sempre me atenderam muito bem e aos demais funcionários da UFCG/CSTR.

Por fim, a todos a todos que direta ou indiretamente contribuíram com o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos, o meu muito obrigado!

“A gratidão é o único tesouro dos humildes!”

(William Shakespeare)

MONTE, Anderlon Arrais de Moraes. **Fenologia de espécies florestais da Caatinga em ambientes com diferentes estádios de conservação** 2018. Monografia (Graduação) Curso de Engenharia Florestal. CSTR/UFCCG, Patos-PB, 2018. p 41.

RESUMO

A Caatinga ocupa o equivalente a 11 % do território nacional, com área de aproximadamente 844.453 km², entre as coordenadas 2° 54' a 17° 21' S, contém espécies raras e endêmicas importantes para a biodiversidade brasileira, porém, tem sofrido intervenções antrópicas e degradações por longos períodos. A fenologia é o estudo do comportamento das plantas e dos ciclos reprodutivos e vegetativos e suas relações com o ambiente. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi caracterizar o comportamento fenológico de quatro espécies nativas, presentes em dois fragmentos de caatinga: antropizada (Fazenda Nupeárido) e em processo avançado de recuperação (Fazenda Tamanduá), além de buscar responder os seguintes questionamentos: as espécies nativas da Caatinga apresentam padrões fenológicos diferenciados em função do nível de alteração antrópica? Quando ocorrem as fenofases reprodutivas e vegetativas em ambas as áreas? Há sincronia de florescimento e frutificação entre as áreas e espécies e dentro das espécies estudadas, em cada área? Há correlações positivas entre os eventos fenológicos e fatores do ambiente? Para o acompanhamento fenológico, foram realizadas visitas mensais em 10 indivíduos das espécies: *Commiphora leptophloeos*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa tenuiflora*, em ambas as áreas. Foram avaliadas as atividades e intensidades das fenofases: floração, frutificação, brotação e queda foliar de dezembro de 2014 a dezembro de 2015, e os dados obtidos foram correlacionados com temperatura e precipitação mensal das áreas através da correlação de Spearman. As espécies *P. pyramidalis* e *M. tenuiflora* apresentaram padrões fenológicos diferenciados em cada área. Os picos máximos de brotação ocorreram durante o período chuvoso e de queda foliar durante o período seco, em ambas as áreas. Houve sincronia de florescimento e frutificação dentro das espécies estudadas e entre *C. leptophloeos* e *A. pyrifolium*, em ambas as áreas. Observou-se correlação positiva entre floração e temperatura para *C. leptophloeos* em ambas as áreas do estudo, e entre floração e precipitação na Fazenda Tamanduá para *P. pyramidalis*. Todas as espécies apresentaram a brotação positivamente relacionada com a precipitação em ambas as áreas. A hipótese testada foi parcialmente comprovada.

Palavras-chave: Floração. Spearman. Alterações Antrópicas.

MONTE, Anderlon Arrais de Moraes. **Phenology of Caatinga forest species in environments with different stages of conservation.** 2018. Monograph (Undergraduate) Forest Engineering Course. CSTR / UFCG, Patos-PB, 2018. 41pgs.

ABSTRACT

The Caatinga occupies the equivalent of 11% of the national territory, with an area of approximately 844,453 km², between the coordinates 2^o 54 'to 17^o 21' S, contains rare and endemic species important for the Brazilian biodiversity, but it has undergone anthropic interventions and degradations for long periods. Phenology is the study of the behavior of plants and reproductive and vegetative cycles and their relationships with the environment. Thus, the objective of this study was to characterize the phenological behavior of four native species present in two caatinga fragments: antopic (Nupeárido Farm) and an advanced recovery process (Tamanduá Farm), in addition to seeking to answer the following questions: species of the Caatinga present differentiated phenological patterns as a function of the level of anthropic alteration? When do reproductive and vegetative phenomena occur in both areas? Is there synchrony of flowering and fruiting between the areas and species and within the species studied, in each area? Are there positive correlations between phenological events and environmental factors? For the phenological monitoring, monthly visits were made to 10 individuals of the species: *Commiphora leptophloeos*, *Aspidosperma pyriformium*, *Poincianella pyramidalis* and *Mimosa tenuiflora*, in both areas. The activities and intensities of the phenophases were evaluated: flowering, fructification, leaf flushing and leaf fall from December 2014 to December 2015, and the data obtained were correlated with temperature and monthly precipitation of the areas through Spearman correlation. The species *P. pyramidalis* and *M. tenuiflora* presented different phenological patterns in each area. The maximum leaf flushing peaks occurred during the rainy season and leaf fall during the dry period, in both areas. There was synchronization of flowering and fruiting within the studied species and between *C. leptophloeos* and *A. pyriformium*, in both areas. There was a positive correlation between flowering and temperature for *C. leptophloeos* in both areas, and between flowering and precipitation at Tamanduá Farm for *P. pyramidalis*. All species showed a positively related leaf flushing with precipitation in both areas. The hypothesis tested was partially proven.

Keywords: Flowering, Spearman, Anthropogenic Changes.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Diagrama pluviométrico e de temperatura média mensal de dezembro de 2014 a dezembro 2015 da Fazenda Nupeárido e da Fazenda Tamanduá.....17
- Figura 2** – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (2A) e frutificação-Fru (2B) em *Commiphora leptophloeos*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (2C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....20
- Figura 3** – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (3A) e brotação-Bro (3B) em *Commiphora leptophloeos*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (3C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....21
- Figura 4** – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (4A) e frutificação-Fru (4B) em *Aspidosperma pyriformium*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (4C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....24
- Figura 5** – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (5A) e brotação-Bro (5B) em *Aspidosperma pyriformium*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (5C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....25
- Figura 6** – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (6A), frutificação-Fru (6B) em *Poincianella pyramidalis*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (6C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....27
- Figura 7** – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (7A) e brotação-Bro (7B) em *Poincianella pyramidalis*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (7C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....28
- Figura 8** – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (8A), frutificação-Fru (8B) em *Mimosa tenuiflora*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (8C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....31
- Figura 9** – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (9A) e brotação-Bro (9B) em *Mimosa tenuiflora*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (9C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.....32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Commiphora leptophloeos* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.....23

Tabela 2: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Aspidosperma pyrifolium* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.....26

Tabela 3: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Poincianella pyramidalis* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.....30

Tabela 4: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Mimosa tenuiflora* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.....33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Fenologia.....	13
2.2 Espécies alvo.....	14
2.2.1 <i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett (Burseraceae).....	14
2.2.2 <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart. & Zucc. (Apocynaceae)	14
2.2.3 <i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae).....	15
2.2.4 <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. (Fabaceae).....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Áreas de estudo e espécies selecionadas.....	16
3.2 Dados climáticos	17
3.3 Fenologia.....	17
3.4 Método de avaliação.....	18
3.5 Análise estatística	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 Fenologia.....	20
4.1.1 <i>Commiphora leptophloeos</i>	20
4.1.2 <i>Aspidosperma pyrifolium</i>	23
4.1.3 <i>Poincianella pyramidalis</i>	27
4.1.4 <i>Mimosa tenuiflora</i>	30
4.2 Considerações gerais.....	33
5 CONCLUSÕES	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga ocupa o equivalente a 11 % do território nacional, com área de aproximadamente 844.453 km², entre as coordenadas 2º 54' a 17º 21' S, e abrange os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e o norte de Minas Gerais (MMA, 2012)

O clima predominante no Bioma Caatinga é o semiárido, com temperaturas médias anuais elevadas, podendo ultrapassar 30 °C, estações chuvosa e seca bem definidas, índices pluviométricos médios anuais de até 1500mm prevalecendo o período seco na maior parte do ano (SILVA, 2016). Segundo a classificação de Koppen, o clima das áreas de estudo do presente trabalho é do tipo BSh, quente e seco, precipitação de cerca de 400 mm por ano e temperatura média anual do ar superior a 18 °C (FRANCISCO et al., 2015). Já os solos, são rasos, pedregosos, ricos em minerais e considerados pobres em matéria orgânica (EMBRAPA, 1999).

A Caatinga é diversa e apresenta espécies raras e endêmicas, com 18 gêneros e 318 espécies pertencentes a 42 famílias (GIULIETTI et al., 2002) e pesquisas mostram sua importância para a conservação e preservação da biodiversidade brasileira (GIULIETTI et al., 2004; LEAL et al., 2003). De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) a caatinga é classificada como Savana-Estépica. Essa classificação foi adaptada à terminologia mundial.

O conhecimento da biodiversidade de determinada região é importante para que se possa manejar e gerir seu patrimônio genético, conhecer as preferências de habitats das espécies vegetais, que possam influenciar na distribuição geográfica das populações ou suas abundâncias (ANDRADE et al., 2008).

O estado da Paraíba encontra-se em acelerado processo de degradação da vegetação nativa, devido ao desenvolvimento da agricultura e extração dos recursos naturais (JAPIASSÚ et al., 2016) e criação extensiva de rebanhos, com superpastoreio (QUEIROZ, 2015), restam poucos fragmentos de caatinga ainda preservados ou em recuperação.

A fenologia é o estudo do comportamento do ciclo reprodutivo das plantas, como floração e frutificação e o ciclo vegetativo (queda foliar e brotação de folhas novas) e suas relações com os fatores climáticos e sazonais (MORELLATO, 2007). É capaz de monitorar, compreender e prever momentos de eventos biológicos

recorrentes, além de fornecer conhecimentos chave que podem ser incorporado em modelos preditivos, em cenários de mudanças climáticas (MORELLATO, 2016).

A realização de estudos fenológicos, torna-se necessário para o desenvolvimento de ações de preservação das áreas tanto para fins ecológicos e paisagísticos, quanto comerciais, além de ampliar e enriquecer os conhecimentos existentes (MORELLATO, 2007).

Os resultados de estudos fenológicos auxiliam no desenvolvimento de pesquisa na área de produção e análise de sementes (MANTOVANI; MORELLATO; REIS, 2004), nas interações das espécies vegetais com o meio biótico (polinização, forrageamento) e abiótico (NUNES et al., 2005; SILVA et al., 2010) e nas respostas a alterações antrópicas no ambiente (CARDOSO, 2011), dentre outros.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo, caracterizar o comportamento fenológico de quatro espécies nativas, presentes em dois fragmentos de caatinga: antropizada (Fazenda Nupeárido) e em processo avançado de recuperação (Fazenda Tamanduá), além de buscar responder os seguintes questionamentos: as espécies nativas da Caatinga apresentam padrões fenológicos diferenciados em função do nível de alteração antrópica? Quando ocorrem as fenofases reprodutivas e vegetativas em ambas as áreas? Há sincronia de florescimento e frutificação entre as áreas e espécies e dentro das espécies estudadas, em cada área? Há correlações positivas entre os eventos fenológicos e fatores do ambiente?

A hipótese a ser testada é que as espécies florestais da Caatinga se comportam de maneira diferente em relação às fenofases reprodutivas e vegetativas de acordo com o ambiente e nível de degradação em que se encontram.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Fenologia

Estudos fenológicos são importantes para compreender o comportamento dos organismos biológicos nas comunidades e ecossistemas, entender os impactos provocados pelas mudanças climáticas nas florestas e ecossistemas, compreender as interações animal-planta como herbivoria, zoocoria, polinização, dispersão, além de auxiliar no entendimento da dinâmica dos ecossistemas e no processo de produção primária (MORELLATO, 2007). Estes estudos visam compreender também as relações entre as populações de plantas (VILELA; CARVALHO; VIEIRA, 2008; VIEIRA; CARVALHO, 2009) e a dinâmica das vegetações (NUNES, 2008), e agem como indicadores das respostas das plantas às condições edafoclimáticas locais.

Em estudo com espécies da caatinga, Japiassú et al. (2016) caracterizou fenologicamente durante dois anos *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae-Mimosoideae); *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae); *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith (Fabaceae) e *Licania rigida* Benth (Chrysobalanaceae) através de uma amostra de 10 indivíduos por espécie. As espécies apresentaram dispersão de seus diásporos e abscisão foliar durante o período seco, com brotação foliar durante o período chuvoso.

Kiil e Silva (2016) observaram 20 indivíduos em população natural de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, durante dois anos e também avaliaram as fenofases vegetativas e reprodutivas, além da biologia floral da espécie. A espécie em estudo apresenta senescência foliar e frutificação durante as duas estações (seca e chuvosa) e flores hermafroditas do tipo pincel.

Souza et al. (2014) realizou o acompanhamento fenológico de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Fabaceae) – Cumarú, *Cordia oncocalyx* Allemão (Boraginaceae) – Pau Branco, *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae) – Catingueira, *Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm. (Euphorbiaceae) – Maniçoba, *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Bignoniaceae) – Ipê Roxo, e *Pseudobombax* cf. *marginatum* (A. St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns (Malvaceae) – Embiratanha, na Floresta Nacional de Açú em cinco indivíduos de

cada espécie durante 25 meses. Os resultados apontaram que a precipitação foi o fator de maior influência nas fenofases, com ocorrência de floração e frutificação do período chuvoso ao início do período seco.

Lima (2007) realizou Estudo fenológico, com observações mensais, realizado no semiárido pernambucano de 19 espécies lenhosas, dentre estas *Commiphora leptophloeos*, *Aspidosperma pyriformium* e *Mimosa tenuiflora* e constatou que todas as espécies estudadas apresentaram deciduidade com queda foliar durante o período seco.

Além de fatores do ambiente, fatores bióticos como a diferença na distribuição e abundância de polinizadores também podem influenciar as fenofases reprodutivas das plantas (ADLER; LAMBERT, 2008).

2.2 Espécies alvo

2.2.1 *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillett (Burseraceae)

Conhecida por Imburana-de-cambão, Imburana-vermelha, Imburana-de-espinho, falsa-imburana, imburana-de-abelha e imburana-brava, pode ser encontrada nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins com predominância nas regiões de Cerrado e Caatinga. Esta espécie pode ser empregada na recuperação de áreas degradadas, na construção civil, como forragem e fitoterápico (FLORA DO BRASIL, 2017; SILVA et al. 2017).

2.2.2 *Aspidosperma pyriformium* Mart. & Zucc. (Apocynaceae)

Vulgarmente conhecida por Pereiro, tem ocorrência nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará. É usada na recuperação de áreas degradadas, medicina popular e como forragem, porém, há relatos de ocorrência de abortos de cabras prenhes após ingestão das folhas da espécie (FLORA DO BRASIL, 2017; LIMA, 2015).

2.2.3 *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (Fabaceae)

Conhecida popularmente como Catinga-de-porco ou Catingueira, ocorre nos estados da Bahia, Alagoas, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Sergipe, e em parte do norte de Minas Gerais. Apresenta flores amarelas e pequenas e seus frutos são em formato de vagens que se abrem para a disseminação das sementes (FLORA DO BRASIL, 2017; PEREIRA, 2011). A Catingueira é espécie arbórea importante na Caatinga por possuir extensa distribuição de indivíduos nesta área, e é registrada em levantamentos na caatinga com elevada densidade (SANTANA; SOUTO, 2006; RODAL; MARTINS; SAMPAIO, 2008).

2.2.4 *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. (Fabaceae)

Popular Jurema-preta tem predominância nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. É importante para a vegetação da caatinga por ser espécie pioneira, que auxilia na recuperação de áreas degradadas. É utilizada também na produção de lenha, estacas e como forragem para caprinos, ovinos e bovinos (FLORA DO BRASIL, 2017; SOUZA; RODAL, 2010; PEREIRA FILHO et al., 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Áreas de estudo e espécies selecionadas

O estudo foi realizado na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) da Fazenda Tamanduá localizada no município de Santa Teresinha – PB nas coordenadas 06° 18' 08" S e 37° 20' 38" W e na Fazenda Nupeárido (Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Trópico Semiárido), fazenda experimental da UFCG/CSTR localizada na cidade de Patos – PB nas coordenadas 07° 04' 58" S e 37° 15' 37" W. Os indivíduos foco deste estudo foram *Commiphora leptophloeos*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa tenuiflora* por serem espécies dominantes e presentes em ambas as áreas.

A Fazenda Nupeárido é utilizada para pastoreio de bovinos e extrativismo de lenha. Levantamento fitossociológico realizado nesta área mostrou que os parâmetros florísticos e estruturais apresentaram diferença em função do nível de distúrbio antrópico e as espécies que apresentaram os maiores Índices de Valor de Importância (IVI) foram *Poincianella pyramidalis*, *Mimosa tenuiflora*, e *Aspidosperma pyrifolium*, com *Commiphora leptophloeos* entre as dez de maior IVI (SABINO; CUNHA; SANTANA, 2016).

A RPPN da Fazenda tamanduá, está preservada de perturbações antropicas há 30 anos e, o levantamento da composição florística do local constatou *Poincianella pyramidalis*, *Croton blanchetianus* e *Mimosa tenuiflora* como espécies dominantes no estágio de sucessão intermediário e *Poincianella pyramidalis*, *Myracrodruon urundeuva* e *Commiphora leptophloeos* como espécies de maior domínio no estágio tardio de sucessão (CABRAL, 2014).

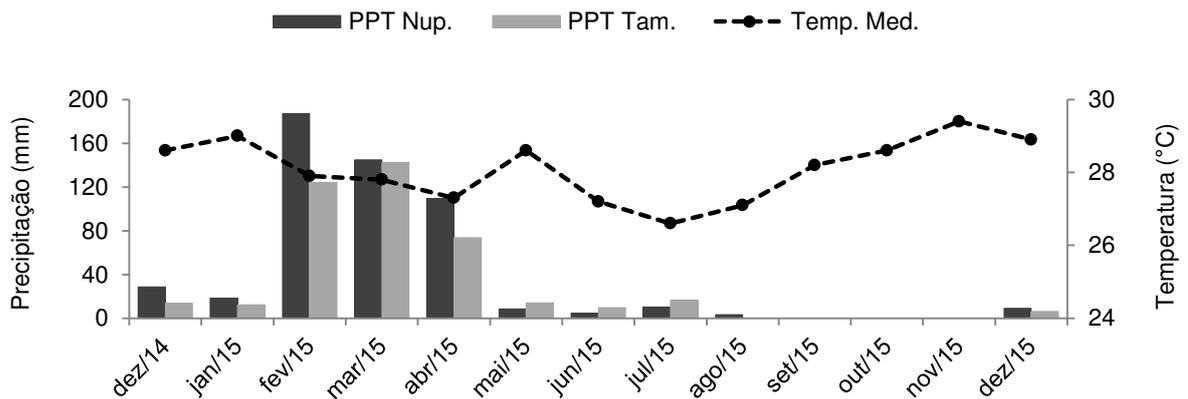
Para cada uma das espécies estudadas foram marcadas 25 Matrizes por área, e posteriormente selecionadas dez com maiores diâmetros para o acompanhamento fenológico. Todos os indivíduos foram georreferenciados, herborizados, identificados com placa de alumínio e fita de lona vermelha para facilitar a visualização dos mesmos no campo. A presença ou ausência das fenofases foram realizadas mensalmente, com o auxílio de binóculo, e anotadas em fichas de acompanhamento pelo período de um ano.

3.2 Dados climáticos

Os dados climáticos de precipitação referentes à Fazenda Nupeárido, foram tomados na estação meteorológica de Patos, que faz parte da rede do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, distante cerca de 3,7 km da Fazenda Nupeárido, e os dados de precipitação de estação meteorológica localizada na Fazenda Tamanduá.

A temperatura média de ambas as localidades foi aquela registrada pela estação meteorológica de Patos. Os dados do ambiente são importantes para compreensão dos padrões de sazonalidade durante o período de estudo (Figura 1).

Figura 1 – Diagrama pluviométrico e de temperatura média mensal de dezembro de 2014 a dezembro 2015 da Fazenda Nupeárido e da Fazenda Tamanduá.



Fonte – INMET (2017).

Neste trabalho foram considerados e classificados os períodos climáticos como: transição entre a estação seca e chuvosa de dez/14 a jan/15 e dez/15 (último mês estudado), estação chuvosa (fev/15 a abr/15), transição entre estação chuvosa e seca (mai/15 a jul/15) e estação seca (ago/15 a nov/15), adaptado de Cardoso (2011).

3.3 Fenologia

As classificações das fenofases foram feitas segundo proposição de Morellato et al. (1989) e Morellato (1991) em: floração (botões florais e/ou flores em antese); frutificação (frutos imaturos e/ou maduros); queda foliar (indivíduos com copa

reduzida ou totalmente desfolhada) e brotamento (folhas novas, menores, tenras e com coloração mais clara ou avermelhada até atingir $\frac{3}{4}$ do tamanho das folhas adultas).

As espécies foram classificadas de acordo com as fenofases de brotamento e queda foliar, segundo Marin e Medina (1981) em: (a) perenifólias quando apresentaram queda foliar e produção de novas folhas simultaneamente e (b) decíduas ou caducifólias quando apresentaram queda e produção de novas folhas em períodos distintos, e permaneceram quase ou totalmente desprovidas de folhas em determinada época do ano.

As estratégias de floração e frutificação foram determinadas segundo Morellato (1991), com as alterações propostas por Locatelli e Machado (2004) e foram classificadas em: 1. Aperiódica: (a) Contínua quando os indivíduos florescerem constantemente ao longo do ano; 2. Periódica: (a) Episódica subanual, quando ocorrerem múltiplas fases de floração durante o ano; (b) Anual com a ocorrência de apenas um ciclo por ano; (b.1) Breve quando a floração tiver duração de uma a quatro semanas; (b.2) Sazonal quando durar de dois a quatro meses associada a uma estação do ano e (b.3) Longa quando apresentar duração de mais de quatro meses de duração. Em casos que esta última estratégia não se encaixar, a duração dos períodos de floração e frutificação foram classificados segundo (ANTUNES; RIBEIRO, 1999) como: períodos curtos - até cinco meses de duração do evento, e períodos longos - acima de seis meses de duração do evento.

Sincronia ou ocorrência simultânea de um evento em particular como fenofase de floração, frutificação, queda foliar ou brotação foliar na maioria ou em todos os indivíduos avaliados através do percentual de atividade (LOCATELLI; MACHADO, 2004).

3.4 Método de avaliação

Foram adotados dois métodos de avaliação: índice de atividade ou porcentagem de indivíduo (LOCATELLI; MACHADO, 2004) onde há apenas o registro da presença ou ausência da fenofase, e indica, quantitativamente, a porcentagem de indivíduos da população com ocorrência de determinado evento fenológico. O segundo método foi o percentual de intensidade de Fournier, proposto

por Fournier (1974) em que a estimativa da intensidade de cada fase é dada em uma escala semiquantitativa de cinco categorias, com variação de 0 a 4, a intervalos de 25% entre cada uma, onde Zero indica a ausência de fenofase; 1 presença da fenofase com intensidade entre 1 – 25%; 2 presença entre 26 – 50% de intensidade; 3 intensidade entre 51 – 75% e 4 presença da fenofase com intensidade atingindo 76 – 100% da copa.

3.5 Análise estatística

A influência de fatores climáticos na fenologia foi verificada pelo cálculo da correlação de Spearman (ZAR, 1996) entre o número total de espécies em cada fenofase por mês e a temperatura e precipitação, em cada área (CAMPOS, 2007). Com uso da extensão Action 2.6 no Microsoft Excel 2010.

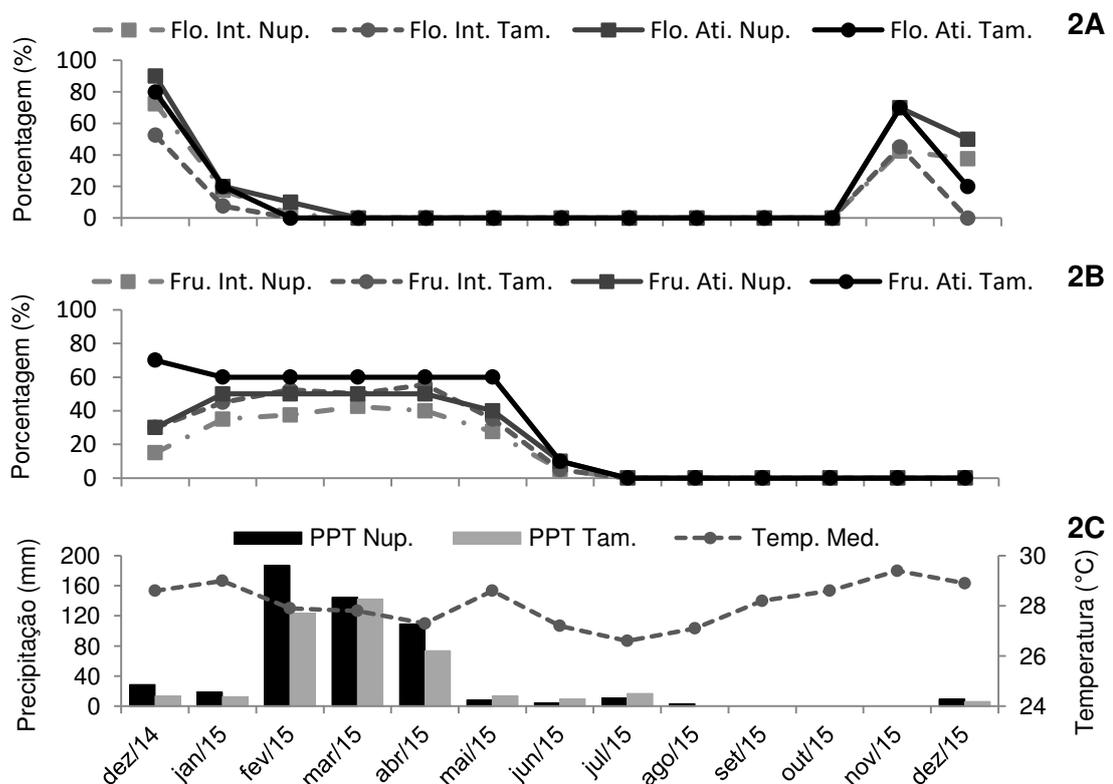
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Fenologia

4.1.1 *Commiphora leptophloeos*

A floração foi classificada como periódica, anual sazonal em ambas as áreas, com ocorrência na Fazenda Tamanduá entre dez/14 a fev/15 e out/15 a dez/15, e na Fazenda Nupeárido de dez/14 a mar/15 e de out/15 a dez/15. Já a frutificação classifica-se como periódica, anual longa, com ocorrência da fenofase de dez/14 a jul/15 nas duas áreas estudadas (Figura 2).

Figura 2 – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (2A) e frutificação-Fru (2B) em *Commiphora leptophloeos*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (2C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



Fonte – Monte (2018).

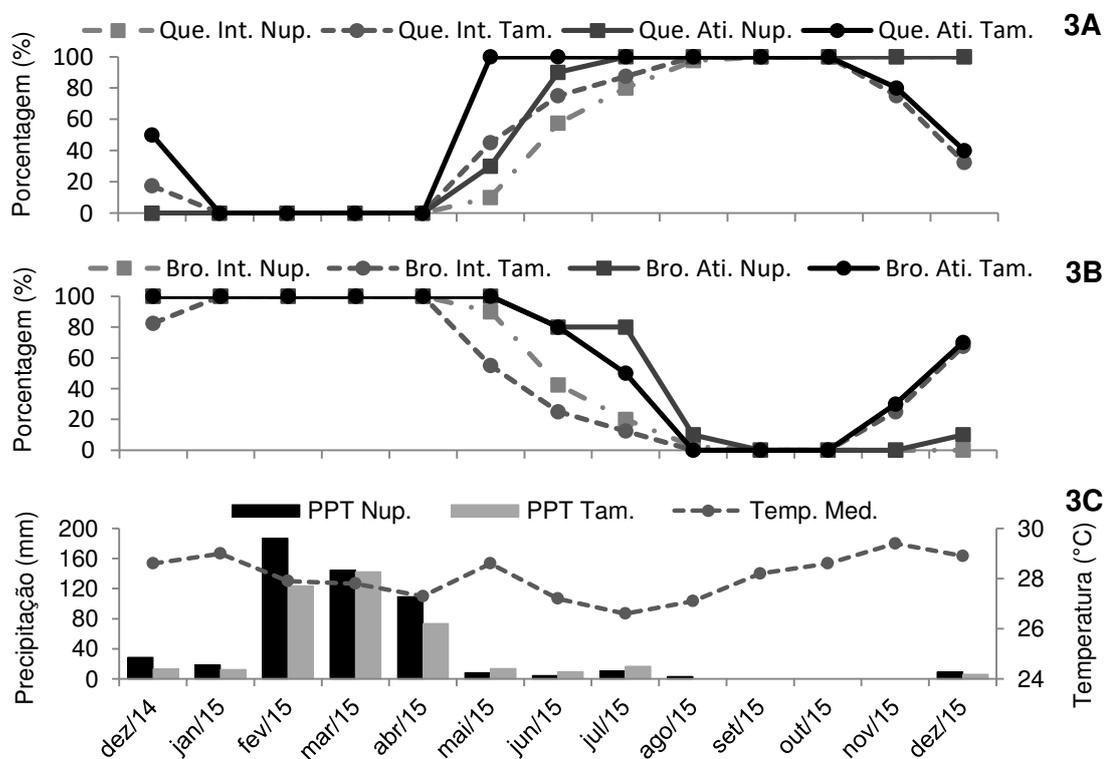
A floração de *C. leptophloeos* teve ocorrência no período de transição seco para chuvoso em ambas as áreas, com pico máximo de atividade (90% dos indivíduos) e intensidade máxima (72,5% da copa) na Fazenda Nupeárido e pico

máximo de atividade de (80% dos indivíduos) e intensidade máxima de (52,5% da copa) na Fazenda Tamanduá (Figura 2A).

Quanto à frutificação da espécie, teve início no período de transição entre as estações seca e chuvosa (dez/14), e manteve-se até o final da transição entre estação chuvosa e seca (jul/15) em ambas as áreas. A fazenda Tamanduá se sobressaiu na frutificação com pico de atividade em 70% dos indivíduos com máximo de intensidade de 55,5% da copa. Já na Fazenda Nupeárido, esses valores foram de 50% dos indivíduos e máxima intensidade em 42,5% da copa (Figura 2B).

Classificada como caducifólia, a espécie apresentou queda foliar e brotação em períodos distintos, com maiores percentuais de atividade e intensidade de queda foliar durante o período seco e maiores percentuais de brotação durante o período chuvoso (Figura 3).

Figura 3 – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (3A) e brotação-Bro (3B) em *Commiphora leptophloeos*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (3C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



Fonte – Monte (2018).

A queda foliar teve início no final da estação chuvosa e permaneceram até o início da estação chuvosa seguinte nas duas áreas, entretanto, os indivíduos

presentes na fazenda Tamanduá levaram um mês (de abr/15 a mai/15) para que a atividade atingisse 100% dos indivíduos, enquanto os indivíduos presentes no Nupeárido levaram dois meses a mais (de abr/15 a jul/15) para a ocorrência da mesma atividade em todos os indivíduos (Figura 3A).

No estudo realizado por Lima (2007) com espécies lenhosas e cactáceas na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) localizada nos municípios de Betânia e Floresta, no Pernambuco, o comportamento da espécie foi similar ao obtido nesse estudo com floração no final da estação seca, frutificação na transição entre estação seca e chuvosa, queda foliar no final da estação chuvosa e brotação no final da estação seca. O autor ressalta que o período de frutificação de *Commiphora leptophloeos* foi superior a três meses, e corrobora com o período de frutificação obtido neste trabalho. Ainda segundo o autor, a espécie apresenta madeira de baixa densidade ($0,30 \text{ g/cm}^3$), que por sua vez, permite um maior armazenamento de água em seus tecidos (268% de água saturada), o que permite que a espécie floresça, frutifique ou brote novas folhas durante a estação seca.

No trabalho realizado por Japiassú et al. (2016) com espécies arbóreas da Caatinga no município de Pombal – PB, foi possível observar que os períodos com temperaturas mais elevadas e com baixa umidade relativa do ar, foram exatamente os períodos em que as espécies se encontravam com o nível de queda foliar mais elevado. Após o surgimento das primeiras chuvas, as novas folhas começavam a brotar. Esse comportamento é notório nas espécies alvo deste estudo, e para *C. leptophloeos*, observa-se que a espécie atinge os maiores percentuais (100% de atividade e intensidade de queda foliar) nos meses de set/15 e out/15, período seco, com ausência da precipitação, a umidade do ar diminui e a temperatura sobe, com maiores registros entre out/15 e dez/15. Entre out/15 e nov/15 surgiram as primeiras brotações nos indivíduos da espécie, e em dezembro do mesmo ano, ocorrem as primeiras precipitações com redução da temperatura de $29,4^\circ\text{C}$ para $28,9^\circ\text{C}$.

A análise de correlação de Spearman mostrou a floração com correlação positiva com a temperatura na Fazenda Tamanduá ($r_s = 0,727$; $p = 0,005$) e na Fazenda Nupeárido ($r_s = 0,699$; $p = 0,001$), e a frutificação positivamente relacionado à precipitação em ambas as áreas (Tabela 1). Durante a frutificação, a planta necessita consumir mais água (CARDOSO, 2011), o que pode justificar assim, a necessidade das espécies de frutificarem durante ou após a estação chuvosa.

Tabela 1: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Commiphora leptophloeos* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.

Local	Floração				Frutificação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,235	0,439	0,727	0,005	0,704	0,007	0,069	0,823
F. Nupeárido	0,164	0,593	0,699	0,001	0,809	0,008	-0,012	0,969

Local	Queda Foliar				Brotação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,582	0,037	-0,260	0,392	0,825	0,001	0,091	0,768
F. Nupeárido	-0,831	0,001	-0,015	0,961	0,877	0,001	-0,129	0,674

Os valores em negrito indicam correlação significativa para a variável testada ($p < 0,05$).

^b Nível de significância.

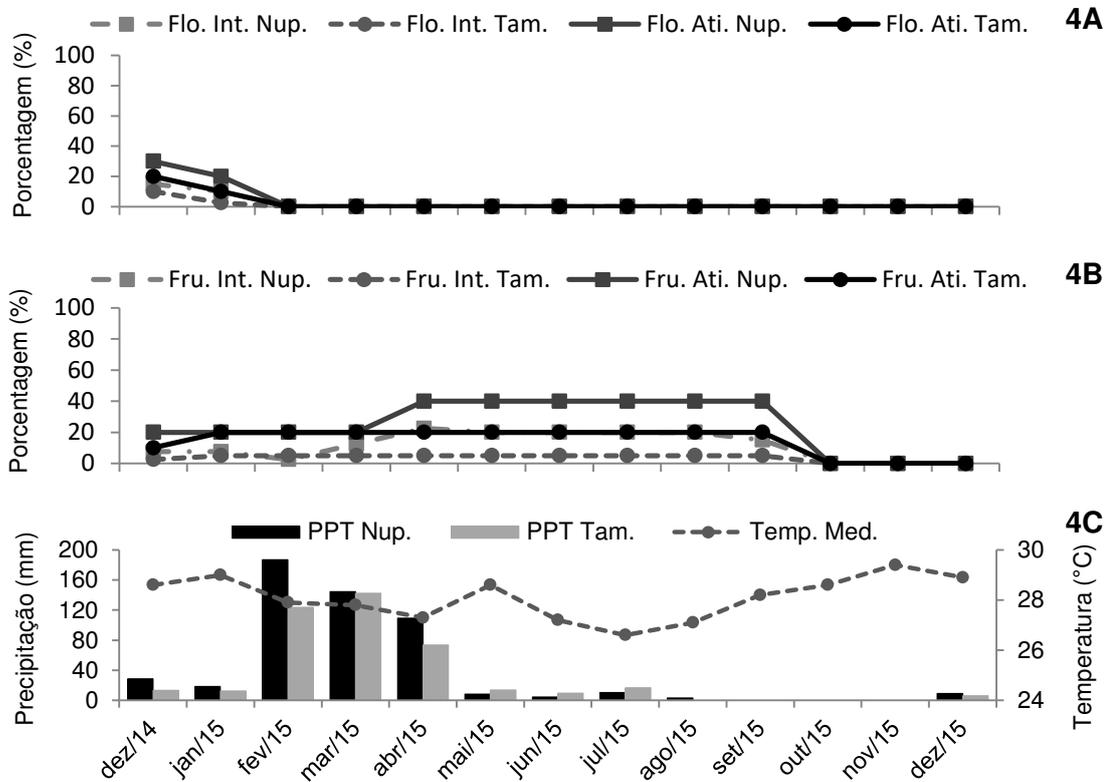
Fonte – Monte (2018).

A queda foliar encontra-se negativamente relacionada à precipitação em ambas as áreas provavelmente por ser estratégia de proteção da planta para evitar perda excessiva de água e garantir a sobrevivência da mesma durante o período seco. A umidade relativa do ar (UR) é inversamente proporcional à resistência de abertura dos estômatos, o que acaba por afetar a atividade fotossintética (CARDOSO, 2011). Segundo a autora, o aumento da UR resulta no aumento da produtividade, e a diminuição provoca deciduidade como forma de mecanismo de defesa para evitar desidratação.

4.1.2 *Aspidosperma pyrifolium*

Nesta espécie, a floração foi periódica, anual sazonal com duração de dez/14 a fev/15 (período de transição entre a estação seca e chuvosa, e início do período chuvoso), com ocorrência de atividade em no máximo 30% dos indivíduos, e intensidade em 15% da copa na Fazenda Nupeárido e máxima atividade em 20% dos indivíduos, em 10% da copa na Fazenda Tamanduá (Figura 4).

Figura 4 – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (4A) e frutificação-Fru (4B) em *Aspidosperma pyrifolium*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (4C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.

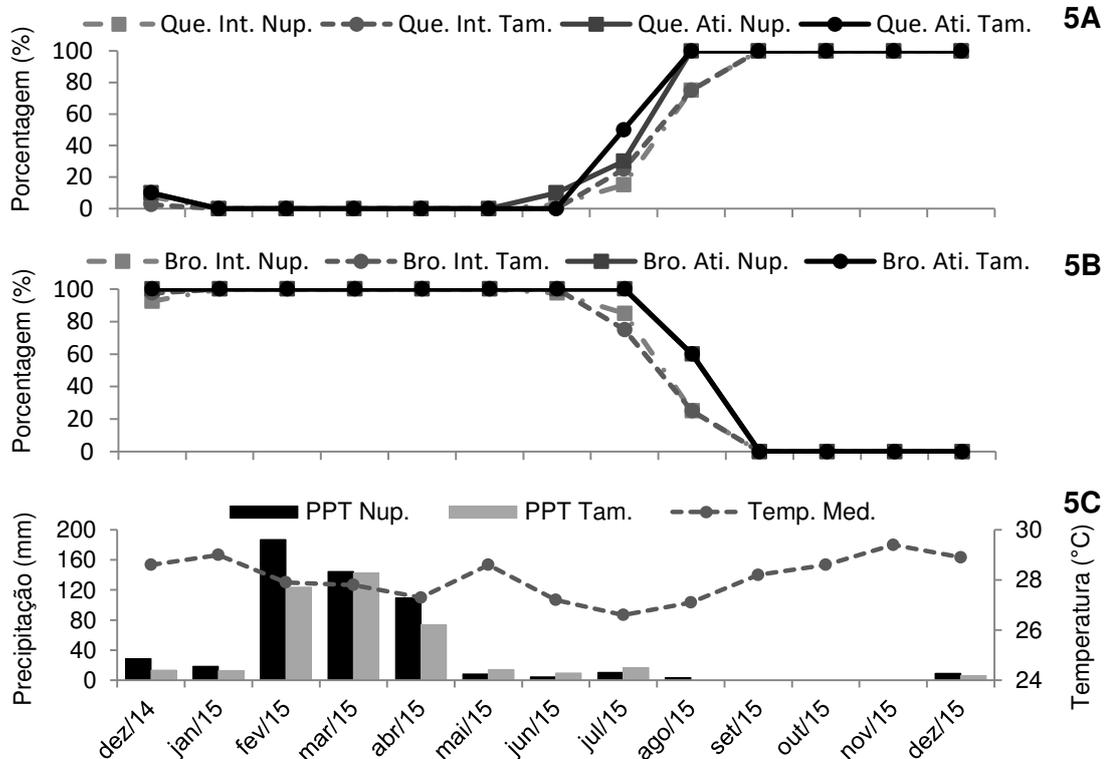


Fonte – Monte (2018).

Já a frutificação foi classificada como periódica, anual longa, teve início no período de transição entre a estação seca e estação chuvosa (dez/14) e perdurou até o período seco (out/15). Durante a frutificação observou-se pico máximo de ocorrência de atividade em 40% dos indivíduos e máximo de intensidade de 22,5% na copa na Fazenda Nupeárido e em 20% dos indivíduos com intensidade de 5% da copa na Fazenda Tamanduá (Figura 4B). A baixa produção de frutos pode ser resultante das características morfofuncionais das flores das Apocynaceas que necessitam de variedade específica de insetos polinizadores como Hymenópteros e Lepdópteros (QUEIROZ, 2009).

A espécie foi classificada como caducifólia, com ocorrência das fenofases de brotação e queda foliar em períodos distintos (brotação na estação chuvosa e queda foliar na estação seca) (Figura 5). Houve sincronia dos eventos entre os indivíduos.

Figura 5 – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (5A) e brotação-Bro (5B) em *Aspidosperma pyrifolium*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (5C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



Fonte – Monte (2018).

A queda foliar teve início entre mai/15 e jun/15, durante o período de transição entre as estações chuvosa e seca. Os indivíduos presentes na fazenda Nupeárido iniciaram a queda foliar em mai/15, enquanto os presentes na Tamanduá iniciaram em jun/15 e em ambas as áreas, os indivíduos atingiram 100% de queda foliar em set/15, durante a estação seca (Figura 5A), com registro inicial de brotações de novas folhas em dez/14, primeiro mês de estudo (período de transição entre as estações seca e chuvosa) (Figura 5B).

Estudo de Lima (2007), em Floresta, Pernambuco, mostrou *Aspidosperma pyrifolium*, com frutificação no período seco com duração de 1 - 2 meses e perdeu as folhas na estação seca e permaneceu sem folhas durante tempo médio de 6,3 meses. Os dados obtidos pelo autor são corroborados pelos obtidos nesse trabalho, com exceção da duração da frutificação, que no presente trabalho ocorreu de dez/14 a out/15.

A. pyrifolium foi, entre as espécies observadas por Parente et al. (2012) na Estação Experimental Bacia-Escola da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) em

São João do Cariri, Paraíba, que não apresentou floração nem frutificação durante o período de estudo (mar/08 a out/08), e foi a espécie que permaneceu mais tempo com folhas em relação as demais espécies estudadas (6,5 dos Sete meses de estudo) e por esse motivo, classificam *Aspidosperma pyrifolium* dentre as espécies estudadas, como a mais resistente às menores precipitações. Esses resultados reforçam os apresentados neste trabalho, visto que durante a realização do mesmo, a espécie apresentou período de brotação superior ao período de queda foliar.

Amorim et al. (2009) reiteram em seu trabalho com espécies lenhosas da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó (ESEC) em Serra Negra do Norte – RN, que as espécies *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma pyrifolium*, *Libidibia ferrea*, *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa acutistipula* podem não perder totalmente as folhas num determinado ano e perder por um ou dois meses em outro ano. No presente trabalho, apesar da espécie ter perdido totalmente suas folhas em período superior ao apresentado pelos autores, o resultado fortalece a afirmativa de haver perda total das folhas num determinado ano.

A queda foliar apresenta correlação negativamente significativa com a precipitação e indica que quanto maior a precipitação, menor é a queda das folhas (Tabela 2).

Tabela 2: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Aspidosperma pyrifolium* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.

Local	Floração				Frutificação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	0,062	0,841	0,387	0,192	0,494	0,086	-0,640	0,019
F. Nupeárido	0,290	0,337	0,387	0,192	0,030	0,923	-0,725	0,005
Local	Queda Foliar				Brotação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,804	0,001	0,195	0,523	0,833	0,001	-0,395	0,182
F. Nupeárido	-0,795	0,001	0,111	0,717	0,760	0,003	-0,395	0,182

Os valores em negrito indicam correlação significativa para a variável testada ($p < 0,05$).

^b Nível de significância.

Fonte – Monte (2018)

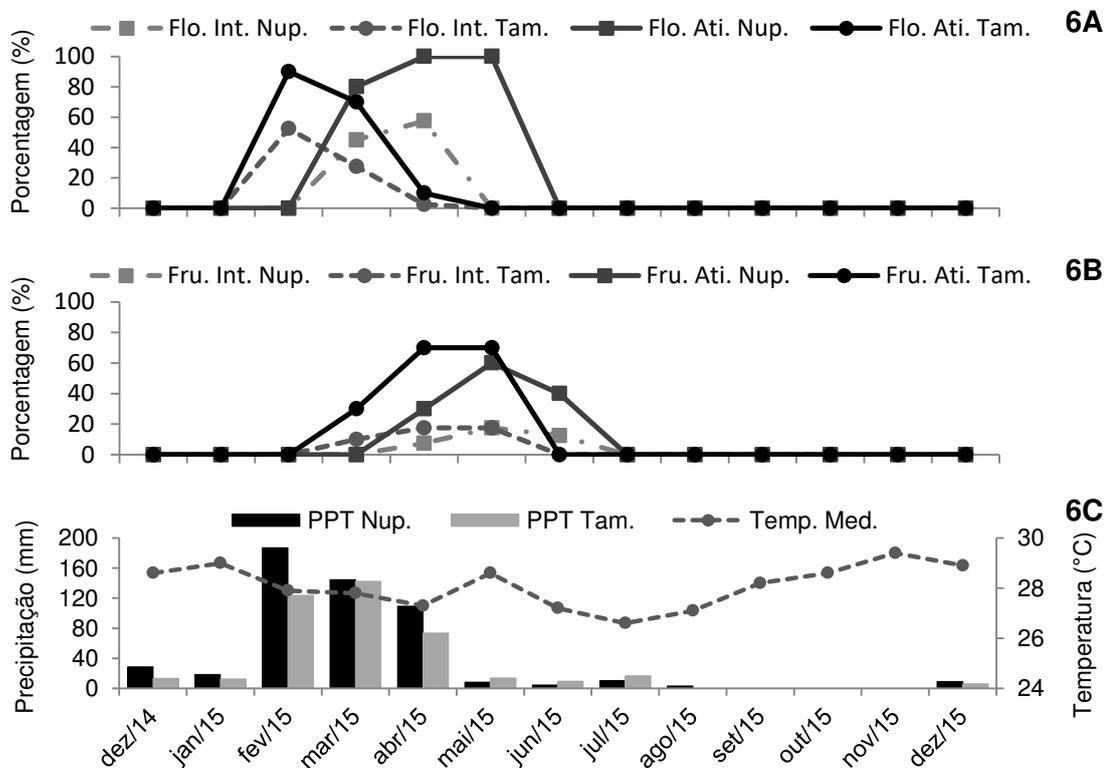
Já a precipitação, apresentou correlação positivamente significativa com a brotação de novas folhas em ambas as áreas e correlação negativa com a queda

foliar, o que significa que quanto maior a precipitação, maior será a brotação e menor será a queda foliar (Tabela 2). As espécies de plantas tanto perenes como decíduas aguardam a disponibilidade hídrica causada pelas chuvas para ativarem seus mecanismos de produção de novas folhas de forma mais intensa, a fim de captar mais energia para a produção de flores e frutos (ARAÚJO et al., 2008).

4.1.3 *Poincianella pyramidalis*

As fenofases reprodutivas (floração e frutificação) se classificaram como periódicas, anuais longas com duração de cinco meses em ambas as fenofases (floração de jan/15 a mai/15 e frutificação de fev/15 a jun/15 na fazenda Tamanduá, e floração de fev/15 a jun/15 e frutificação de mar/15 a jul/15 na Fazenda Nupeárido) (Figura 6).

Figura 6 – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (6A) e frutificação-Fru (6B) em *Poincianella pyramidalis*, relacionadas à temperatura media mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (6C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



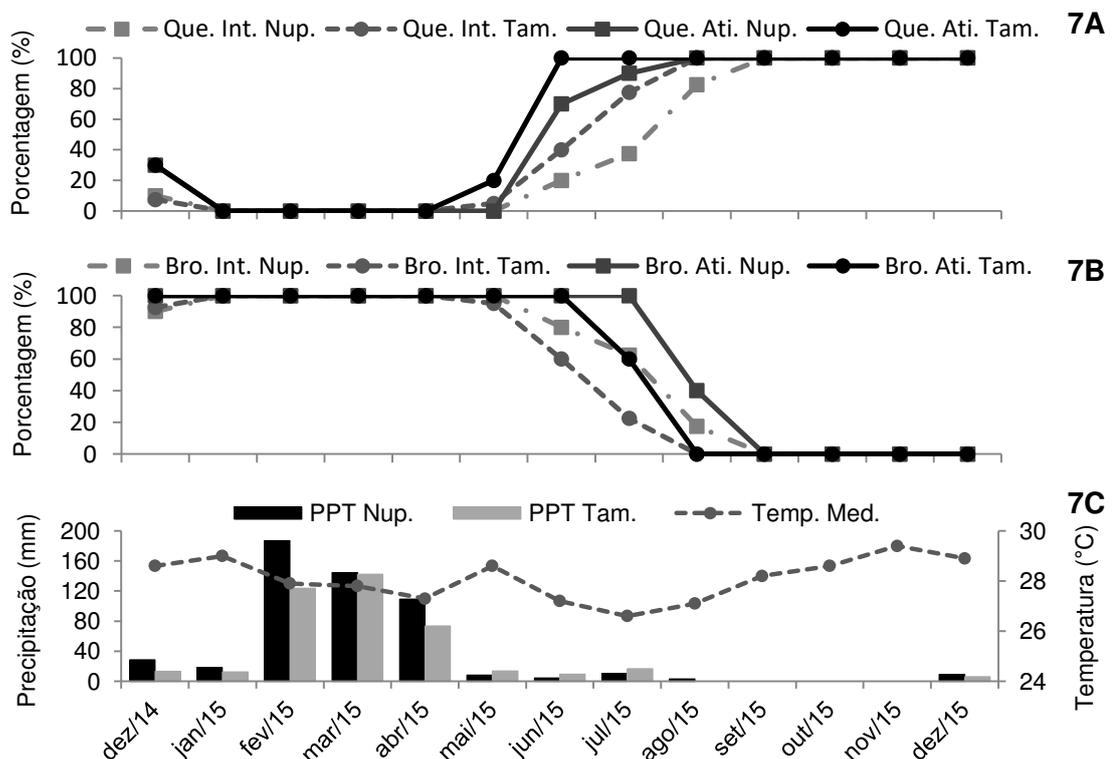
Fonte – Monte (2018)

Na Fazenda Tamanduá, *Poincianella pyramidalis* apresentou floração de jan/15 a mai/15, com pico de ocorrência da atividade em 90% dos indivíduos e pico de intensidade de 52,5% da copa no mês de março. Na Fazenda Nupeárido esta fenofase ocorreu de fev/15 a jun/15, com atividade em 100% dos indivíduos nos meses de abr/15 e mai/15 e intensidade de 57,5% da copa no mesmo período (Figura 6A).

A espécie apresentou início de frutificação durante o período chuvoso com término no período de transição entre a estação chuvosa e estação seca. Na Fazenda Tamanduá, a frutificação durou de fev/15 a jun/15 com atividade máxima de 70% e intensidade máxima de 17,5% nos meses de abril e março do mesmo ano. Na Fazenda Nupeárido ocorreu de mar/15 a jul/15, com atividade de 60% e intensidade máxima de 17,5% em mai/15 (Figura 6B).

A brotação e queda foliar ocorreram em períodos distintos e a espécie se classificou como decídua ou caducifólia, com brotação na estação chuvosa e queda foliar na estação seca (Figura 7).

Figura 7 – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (7A) e brotação-Bro (7B) em *Poincianella pyramidalis*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (7C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



Fonte – Monte (2018)

Na Fazenda Tamanduá, a brotação ocorreu de dez/14 a ago/15 e a queda foliar ocorreu de dez/14 a jan/15 e de abr/15 a dez/15, enquanto que na Fazenda Nupeárido, a brotação ocorreu de dez/14 a set/15 e a queda foliar de dez/14 a jan/15 e mai/15 a dez/15 (Figura 7).

Durante a estação chuvosa (jan/15 a abr/15) todos os indivíduos da espécie permaneceram com folhas em 100% da copa, com princípio de queda foliar durante o período de transição entre a estação chuvosa e seca (Figura 7A). Esse comportamento de queda foliar da espécie pôde ser observado no estudo realizado por Souza et al. (2014) na Floresta Nacional do Açú – RN. Para os autores, essa foi a espécie que apresentou a maior amplitude da fenofase brotação atingindo de 8 a 9 meses, por ciclo fenológico, o que reforça os resultados deste estudo, com período de brotação de 9 meses na Fazenda Tamanduá e de 10 meses na Fazenda Nupeárido.

A Fazenda Tamanduá apresentou 100% de atividade de queda foliar em jun/15, entretanto, só apresentou intensidade de 100% da copa dois meses depois (ago/15). Os indivíduos da Fazenda Nupeárido tiveram 100% de atividade no mês de ago/15 e 100% de intensidade em set/15.

Kiil e Silva (2016) estudaram *Anadenanthera colubrina* em Caatinga hiperxerófila no Semiárido em Petrolina – PE e, em seu estudo, a estação chuvosa ocorreu de nov/07 a abr/08, a estação seca nos períodos de set/07 a out/07 e mai/08 a jul/08. Os dados dos autores mostraram a floração por dois meses durante o período chuvoso e sete meses de frutificação, com início na estação chuvosa e término na estação seca, e brotação durante todo o período chuvoso. Observou-se que esses períodos de ocorrência das fenofases se assemelham aos apresentados no presente trabalho para *Poincianella pyramidalis*.

Em estudo realizado com *P. pyramidalis* no município de Soledade, no Agreste Paraibano, a espécie mostrou floração de abr/09 a ago/09 e em jan/10 e fev/10 durante o período chuvoso, assim como intensidade de 100% de queda foliar entre os meses de nov/09 a jan/10 e de out/10 a dez/10 durante o período seco (LIMA, 2011). Os dados apresentados pelo autor corroboram com os dados encontrados no presente trabalho.

Nesta espécie, a precipitação foi positivamente relacionada com a floração ($r_s = 0,742$; $p = 0,004$) e a frutificação ($r_s = 0,567$; $p = 0,044$) na Fazenda Tamanduá. A relação entre brotação precipitação, também foi positivamente significativa, com $r_s =$

0,802; $p = 0,001$ na Fazenda Tamanduá e $r_s = 0,760$; $p = 0,003$ na Fazenda Nupeárido (Tabela 3).

Tabela 3: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Poincianella pyramidalis* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.

Local	Floração				Frutificação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	0,742	0,004	-0,276	0,361	0,567	0,044	-0,135	0,661
F. Nupeárido	0,363	0,222	-0,135	0,661	0,011	0,971	-0,205	0,501

Local	Queda Foliar				Brotação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,779	0,002	-0,064	0,835	0,802	0,001	-0,155	0,612
F. Nupeárido	-0,808	0,001	0,094	0,761	0,760	0,003	-0,395	0,182

Os valores em negrito indicam correlação significativa para a variável testada ($p < 0,05$).

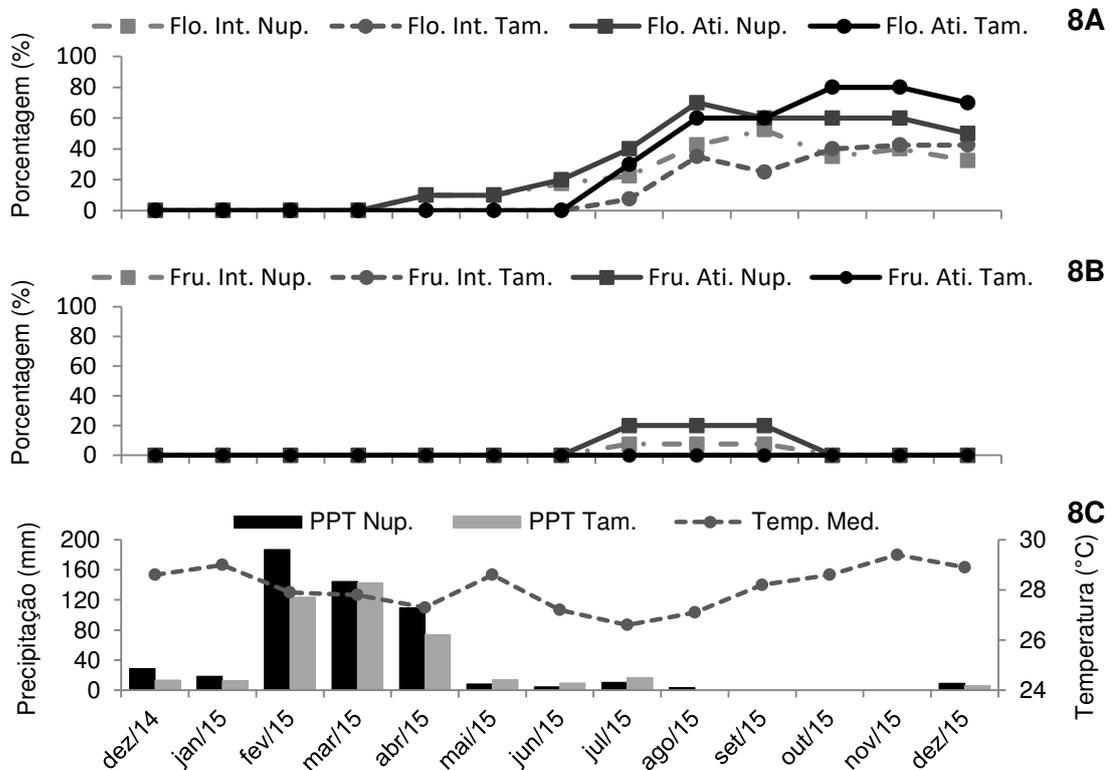
^b Nível de significância.

Fonte – Monte (2018)

4.1.4 *Mimosa tenuiflora*

A floração e frutificação classificaram-se como periódicas, anuais e longas, com duração de floração de mar/15 a dez/15 na Fazenda Nupeárido e de jun/15 a dez/15 na Fazenda Tamanduá, e frutificação de cinco meses (jun/15 a out/15) na Fazenda Nupeárido. A floração da espécie na Fazenda Nupeárido teve início durante a estação chuvosa, atingiu o pico de 70% de atividade em ago/15 (período de início da estação seca) e pico máximo de intensidade de 52,5% em set/15 (período seco). Na Fazenda Tamanduá, a fenofase teve início durante o período de transição entre a estação chuvosa e a seca, atingiu o maior percentual de atividade (80%) nos meses de out/15 e nov/15 (durante a estação seca) e maior percentual de intensidade (42,5%) nos meses de nov/15 e dez/15 durante o final do período seco (Figura 8).

Figura 8 – Atividade-Ati e intensidade-Int de floração-Flo (8A), frutificação-Fru (8B) em *Mimosa tenuiflora*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (8C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.

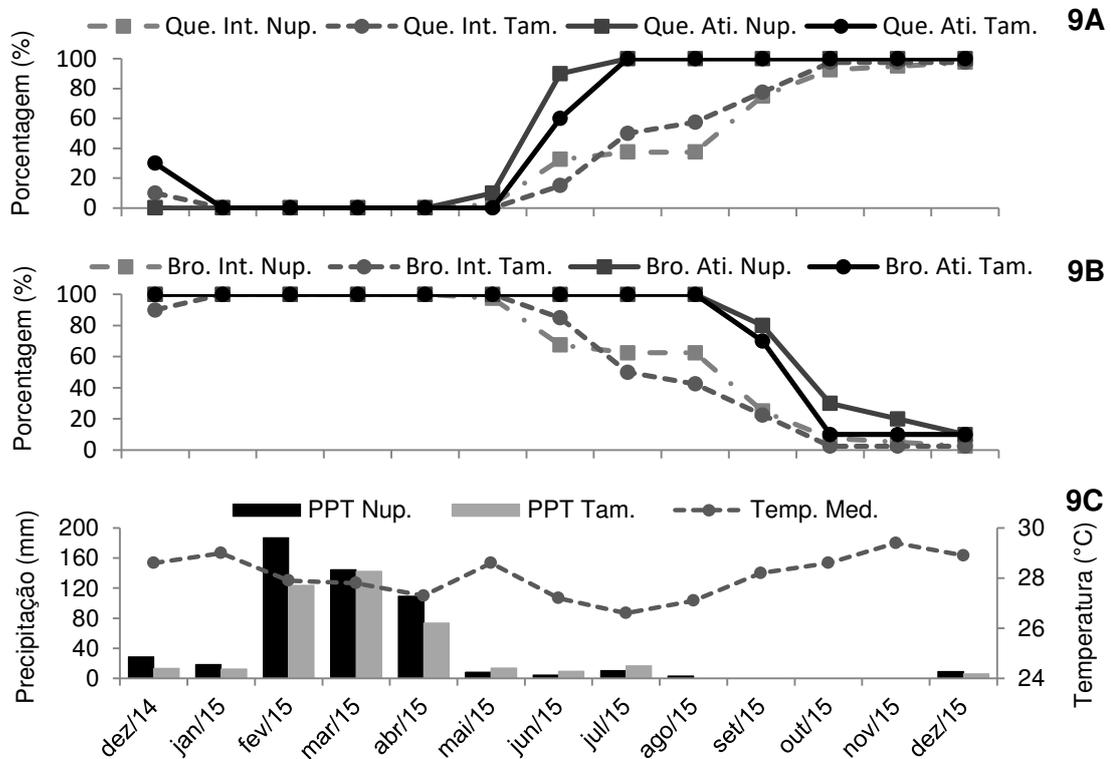


Fonte – Monte (2018)

Durante o período de estudo, a espécie só frutificou na Fazenda Nupeárido, no entanto, vale salientar, que houve produção de frutos, mas não houve desenvolvimento dos mesmos a ponto de atingir o estado de maturação. A fenofase teve início em jun/15, perdurou até out/15 com ocorrência durante o período seco, no qual, houve presença da atividade em 20% dos indivíduos, com índice de 7,5% de intensidade na copa dos mesmos (Figura 8B). Mesmo sem ocorrência desta fenofase nos indivíduos selecionados para estudo na Fazenda Tamanduá, foi possível identificar presença de frutos em dois ou três indivíduos da mesma espécie que não estavam demarcados, mas da mesma forma que os indivíduos presentes no Nupeárido, os frutos não se desenvolveram.

Devido à ocorrência de brotação e queda foliar em períodos distintos (brotação no período chuvoso e queda foliar no período seco), a espécie se classifica como decídua, e apresentou sincronia entre os indivíduos em ambas as áreas (Figura 9).

Figura 9 – Atividade-Ati e intensidade-Int de queda foliar-Que (9A) e brotação-Bro (9B) em *Mimosa tenuiflora*, relacionadas à temperatura média mensal-Temp. Med. e precipitação média mensal-PPT (9C) na Fazenda Nupeárido-Nup e Fazenda Tamanduá-Tam.



Fonte – Monte (2018)

Os indivíduos de *M. tenuiflora* começaram a perder as folhas logo após o período chuvoso (abr/15 e mai/15) em ambas as áreas e permaneceram até a estação chuvosa seguinte com presença da fenofase. Das espécies estudadas no presente trabalho, *M. tenuiflora* foi a única que não atingiu 100% de intensidade de queda foliar, pois mesmo nos períodos mais secos, a espécie apresenta intensidade mínima de 2,5% de brotação na copa de cada indivíduo.

Na Fazenda Nupeárido, a queda foliar teve início em abr/15 e atingiu o percentual de 100% dos indivíduos estudados em jul/15, com pico de intensidade de 97,5% de queda foliar nas copas dos indivíduos, em dez/15. O comportamento da espécie na fazenda Tamanduá não diferiu muito, todavia, o início da fenofase ocorreu em mai/15 com ocorrência em 100% dos indivíduos em jul/15, e atingiu a intensidade de 97,5% de queda foliar em out/15 (Figura 9A).

Lima (2007) também encontrou resultados similares observando o comportamento da espécie em seu estudo, com frutificação superior a três meses e perda das folhas durante o período seco, com média de 6,3 meses sem folhas. Os

resultados obtidos pelo autor se assemelham aos identificados neste estudo, visto que a espécie apresentou período de frutificação de cinco meses, iniciou queda foliar logo após o período chuvoso, atingindo o auge de perda das folhas no período seco (out/15) e apresentou queda foliar durante o período de abr/15 a dez/15.

A queda foliar de *Mimosa tenuiflora* encontra-se negativamente relacionada à precipitação nas duas áreas estudadas. Das espécies estudadas, essa foi a única em que a brotação de folhas novas foi influenciada tanto pela precipitação quanto pela temperatura (Tabela 4).

Tabela 4: Correlação de Spearman (r_s) entre as fenofases (floração, frutificação, queda foliar e brotação) de *Mimosa tenuiflora* e as variáveis abióticas (precipitação e temperatura) na Fazenda Tamanduá e Fazenda Nupeárido.

Local	Floração				Frutificação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,778	0,002	0,268	0,376	_ ^a	_ ^a	_ ^a	_ ^a
F. Nupeárido	-0,866	0,001	-0,071	0,819	-0,343	0,251	-0,540	0,057
Local	Queda Foliar				Brotação			
	Precipitação		Temperatura		Precipitação		Temperatura	
	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b	r_s	p^b
F. Tamanduá	-0,777	0,002	-0,015	0,961	0,683	0,010	-0,572	0,041
F. Nupeárido	-0,831	0,001	-0,015	0,961	0,607	0,028	-0,580	0,038

Os valores em negrito indicam correlação significativa para a variável testada ($p < 0,05$).

^a Sem informação.

^b Nível de significância.

Fonte – Monte (2018)

4.2 Considerações gerais

Os padrões detectados em *Poincianella pyramidalis* e *M. tenuiflora* foram diferentes entre as áreas. Na primeira, a floração e frutificação ocorreram no período chuvoso, com intervalo de um mês entre as áreas, com precocidade no Nupeárido. Em *M. tenuiflora* a floração teve início no final do período chuvoso no Nupeárido, e somente três meses depois, no final do período de transição chuvoso para seco, teve início na Fazenda Tamanduá.

De forma geral, a queda foliar nestas espécies estudadas se deu no período de transição do chuvoso para seco, com pico no seco, com um mês de diferença

entre as áreas, e maior precocidade na Fazenda Nupeárido. A brotação foliar ocorreu no mesmo período em ambas as áreas, na estação chuvosa. As fenofases se manifestaram com percentuais de atividade e intensidade diferenciados entre as áreas, com frutificação de *Commiphora leptophloeos* e *Poincianella pyramidalis*, e os percentuais de brotação de *Aspidosperma Pyrifolium* maiores na Fazenda Tamanduá. Na Fazenda Nupeárido, as florações de todas as espécies tiveram maiores percentuais de atividade e intensidade, como também a frutificação de *A. pyrifolium* e *Mimosa tenuiflora*.

Dentre as espécies estudadas, *M. tenuiflora* apresentou brotação durante todo o período de estudo, e as demais espécies apresentaram brotação da transição entre a estação seca e estação chuvosa com permanência até início da estação seca, com 100% de folha durante o período chuvoso e 100% de queda foliar durante o período seco em ambas as áreas.

Todas as espécies apresentaram sincronia entre indivíduos nas fenofases reprodutivas e vegetativas em ambas as áreas. No entanto, entre espécies, *C. leptophloeos* e *A. pyrifolium* foram as únicas que apresentaram sincronia, com floração no período de transição seco para chuvoso e frutificação deste período até o chuvoso. A fenofase vegetativa de queda foliar apresentou ápice no período seco e de brotação no período chuvoso, para todas as espécies em ambas as áreas.

A análise das correlações de Spearman mostrou que houve correlação positiva entre floração e temperatura para *C. leptophloeos* na Fazenda Tamanduá ($r_s = 0,727$; $p = 0,005$) e na Fazenda Nupeárido ($r_s = 0,699$; $p = 0,001$), e entre floração e precipitação na Fazenda Tamanduá ($r_s = 0,742$; $p = 0,004$) para *Poincianella pyramidalis*.

A frutificação apresentou correlação significativamente positiva com a precipitação para *C. leptophloeos* ($r_s = 0,704$; $p = 0,007$ na Fazenda Tamanduá, e $r_s = 0,809$; $p = 0,008$ na Fazenda Nupeárido) e para *P. pyramidalis* na fazenda Tamanduá ($r_s = 0,567$; $p = 0,044$).

Todas as espécies apresentaram a brotação positivamente relacionada à precipitação em ambas as áreas.

Os percentuais de atividade e intensidade das fenofases reprodutivas nas espécies da Fazenda Nupeárido se sobressaíram em relação aos percentuais das espécies na Fazenda Tamanduá, provavelmente em decorrência da vegetação alterada, e com menor densidade de indivíduos por área, presente na Fazenda

Nupeárido, proporcionar maior disponibilidade luminosa e menor concorrência por nutrientes e recursos hídricos. Estas condições podem ter interferido de forma a favorecer os eventos reprodutivos, que necessitam da disponibilidade dos mesmos, em condições propícias, para que ocorram com sucesso.

5 CONCLUSÕES

- As espécies *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa tenuiflora* apresentaram padrões fenológicos diferenciados entre as áreas;
- Os percentuais de atividade e intensidade de floração de todas as espécies e frutificação de *Aspidosperma pyriforme* e *Mimosa tenuiflora* foram maiores na Fazenda Nupeárido;
- *Mimosa tenuiflora* apresentou ocorrência de floração do final do período chuvoso para o período de transição entre estação seca e chuvosa;
- *Commiphora leptophloeos* e *Aspidosperma pyriforme* apresentaram floração entre o período de transição seco e chuvoso e o e *Poincianella pyramidalis* no chuvoso, respectivamente;
- Não houve presença de frutificação de *Mimosa tenuiflora* na Fazenda Tamanduá durante o período estudado;
- Houve sincronia de florescimento e frutificação dentro das espécies estudadas e entre *Commiphora leptophloeos* e *Aspidosperma pyriforme*;
- Observou-se correlação positiva entre floração e temperatura para *Commiphora leptophloeos* em ambas as áreas do estudo, e entre floração e precipitação na Fazenda Tamanduá para *Poincianella pyramidalis*;
- Todas as espécies apresentaram a brotação positivamente relacionada a precipitação em ambas as áreas;
- A hipótese testada foi parcialmente confirmada, com diferenças de padrões fenológicos para *Poincianella pyramidalis* e *Mimosa tenuiflora*, entre as áreas.

REFERÊNCIAS

- ADLER, G. H.; LAMBERT, T. D. Spatial and temporal variation in the fruiting phenology of palms in isolated stands. **Plant Species Biology**, v. 23, n. 1, p. 9-17, 2008.
- ALVES, J. J. A. Caatinga do cariri paraibano. **Revista Geonomos**, v. 17, n. 1, p. 19-25, 2009.
- AMORIM, I. L. de; SAMPAIO, E. V. de S. B.; ARAÚJO, E. de L.. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga do Seridó, RN1. **Revista Árvore**, v. 33, n. 3, 2009.
- ANDRADE, L. A.; FABRICANTE, J. R.; ALVES, A. de S. The algarrobe [*Prosopis juliflora* (Sw) DC.]: impacts over phytodiversity and colonization strategies in invaded areas in Paraíba, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 2, p. 169-175, 2008.
- ANTUNES, N.B.; RIBEIRO, J.F. Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 9, p. 1517-1527, 1999.
- ARAÚJO, L. L. dos S. et al. Estudo fenológico das plantas apícolas arbóreas da microrregião de Catolé do Rocha – PB – Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 4, 2008.
- CABRAL, G. A. de L. **Fitossociologia em diferentes estádios sucessionais de Caatinga Santa Terezinha - PB**. 2014. 138f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.
- CAMPOS, E.P. **Fenologia e chuva de sementes em floresta estacional semidecidual no município de Viçosa, Minas Gerais, Brasil**. 2007. 50f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.
- CARDOSO, G. de L. **Composição florística e fenologia de quatro áreas de floresta de terra firme com diferentes históricos de alteração antrópica no município de Manaus**. 2011. 153f. Tese (Doutorado em Diversidade Biológica) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Brasília: SPI, p. 412, 1999.
- FLORA DO BRASIL**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 10 de Julho de 2017.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

- FRANCISCO, P. R. M. et al. Classificação climática de Koppen e Thornthwaite para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 8, n. 4, p. 1006-1016, 2015.
- GIULIETTI, A. M., et al. Plantas endêmicas da caatinga. *In*: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.) **Vegetação e flora das caatingas**. APNE / CNIP, Recife, PE. 2002. p.103-115.
- GIULIETTI, A. M. et al. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. *In*: SILVA, J. M. C. da. et al. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, Ministério do Meio Ambiente; UFPE, Brasília, DF. 2004. p. 48-90.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, Ed. 02, 270f, 2012.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP)**. disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> Acesso em: 20 de Julho de 2017.
- JAPIASSÚ, A. et al. Fenologia de quatro espécies arbóreas da Caatinga no Semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 34-43, 2016.
- KIILL, L. H. P.; SILVA, T. A. da. Fenologia e biologia floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no Município de Petrolina, PE. **Embrapa Semiárido - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, v. 128, p. 23, 2016.
- LEAL, I. R.; SILVA, J. M. C. da. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE, 2003.
- LIMA, A. L. A. de. **Padrões fenológicos de espécies lenhosas e cactáceas em uma área do semi-árido do Nordeste do Brasil**. 2007. 71f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, 2007.
- LIMA, C. R. de. **Avaliações Ecofisiológicas em Sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul.** 2011. 93f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2011.
- LIMA, M. C. J. de S. **Análise fitoquímica e avaliação das atividades anti-inflamatória, antipeçonhenta e citotóxica de extratos aquosos de *Aspidosperma pyriforme* e *Ipomoea asarifolia***. 2015. 139f. Tese (Doutor em Bioquímica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

LOCATELLI, E.; MACHADO, I.C. Fenologia das espécies arbóreas de uma mata serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, p. 255-276, 2004.

MANTOVANI, A.; MORELLATO, L. P. C.; REIS, M. S. dos. Fenologia reprodutiva e produção de sementes em *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Brazilian Journal of Botany**, p. 787-796, 2004.

MARIN, D.; MEDINA, E. Duracion foliar, contenido de nutrientes y esclerofilia en arboles de un bosque muy seco tropical. **Acta científica venezolana**, v.32, p.508-514, 1981.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Caatinga**, 2012. disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>> Acesso em: 20 de Julho de 2017.

MORELLATO, L. P. C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil**. 1991. 176f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1991.

MORELLATO, L. P. C. et al. Estudo comparativo da fenologia de espécies arbóreas de floresta de altitude e floresta mesófila semidecídua na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista brasileira de Botânica**, v. 12, n. 1, p. 85-98, 1989.

MORELLATO, L. P. C. A pesquisa em fenologia na América do Sul, com ênfase no Brasil, e suas perspectivas atuais. In: REGO, G. M.; NEGRELLE, R. B.; MORELLATO, L. P. C. (Org.). **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos**. Colombo, Embrapa Florestas, 2007. v. 1, p. 37-48.

MORELLATO, L. P. C. et al. Linking plant phenology to conservation biology. **Biological Conservation**, v. 195, p. 60-72, 2016.

NUNES, Y. R. F. et al. Atividades fenológicas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae) em uma floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais. **Lundiana**, v. 6, n. 2, p. 99-105, 2005.

NUNES, Y. R. F. et al. Aspectos ecológicos da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão-Anacardiaceae): fenologia e germinação de sementes. **Revista Árvore**, v. 32, n. 2, 2008.

PARENTE, H. N. et al. Influência do pastejo e da precipitação sobre a fenologia de quatro espécies em área de caatinga. **Revista Árvore**, v. 36, n. 3, 2012.

PEREIRA FILHO, J.M. et al. Correlação entre o teor de tanino e a degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta do feno de Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild.) tratada com hidróxido de sódio. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 17, n. 8, 2005.

PEREIRA, M. de S. Manual técnico Conhecendo e produzindo sementes e mudas da caatinga. **Fortaleza: Associação Caatinga**, 2011, 60p.

QUEIROZ, J. A. **Esfingofilia e polinização por engano em *Aspidosperma pyrifolium* Mart., uma Apocynaceae arbórea endêmica de caatinga**. 2009. 53f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2009.

QUEIROZ, J. G. **Os processos de degradação ambiental no sítio Logradouro dos Alves, Sousa-PB: Um estudo de caso**. 2015. 65f. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2015.

RODAL, M. J. N., MARTINS, F. R., SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trecho de vegetação de Caatinga em Pernambuco. Mossoró, **Revista Caatinga**, v. 21, n. 3, p. 192-205, 2008.

SABINO, F. G. S.; CUNHA, M. C. L.; SANTANA, G. M.. Estrutura da Vegetação em Dois Fragmentos de Caatinga Antropizada na Paraíba, Brasil. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 487-497, 2016.

SANTANA, J. A. da S., SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista Brasileira de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 232-242, 2006.

SILVA, K. A. de. et al. Fatores bióticos e ambientais que afetam a dinâmica de populações herbáceas em diversos tipos vegetacionais do mundo e na caatinga. In: ALBUQUERQUE, U. P. de.; MOURA, A. do N.; ARAÚJO, E. de L. (Ed.). **Biodiversidade, potencial econômico e processos eco-fisiológicos em ecossistemas nordestinos**. Bauru. v. 2, n. 3, p. 65-96. 2010.

SILVA, M. F. da. **Uma análise do bioma Caatinga no município de Gado Bravo – PB através do índice Vegetação por Diferença Normalizada**. 2016. 52f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental – PPGCTA) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SILVA, R. C. S. et al. Aspectos fitossociológicos e de crescimento de *Commiphora leptophloeos* no semiárido brasileiro. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, v. 37, n. 89, p. 11-18, 2017.

SOUZA, J.A.N.; RODAL, M.J.N. Levantamento florístico em trecho de vegetação ripária de caatinga no rio Pajeú, floresta/Pernambuco-Brasil. Mossoró, **Revista Caatinga**, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.

SOUZA, D. N. N. et al. Estudo fenológico de espécies arbóreas nativas em uma unidade de conservação de caatinga no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 27, n. 2, p. 31-42, 2014.

VIEIRA, F. A.; CARVALHO, D. Maturação e morfometria dos frutos de *Miconia albicans* (Swartz) Triana (Melastomataceae) em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana em Lavras, MG. **Revista Árvore**, v. 33, p. 1015-1023. 2009.

VILELA, G. F.; CARVALHO, D.; VIEIRA, F. A. Fenologia de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae) no Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais. **Cerne**, v. 14, n. 4, p. 317-329, 2008.

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis 3rd Edition**. Prentice Hall, New Jersey, USA, 1996.