



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GABRIELA KALINY DE ANDRADE MOURA

**RELAÇÃO ENTRE DECIDUIDADE FOLIAR E FLORAÇÃO DE ESPÉCIES
LENHOSAS DA CAATINGA**

**CAMPINA GRANDE-PB
2018**

GABRIELA KALINY DE ANDRADE MOURA

**DECIDUIDADE FOLIAR E FLORAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DA
CAATINGA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, como requisito parcial à obtenção do título de Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Botânica

Sub-área: Ecofisiologia Vegetal

Orientadora: Professora Dra. Dilma Maria de Brito Melo Trovão.

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

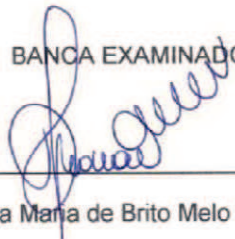
M929r Moura, Gabriela Kaliny de Andrade.
Relação entre deciduidade foliar e floração de espécies lenhosas da caatinga [manuscrito] / Gabriela Kaliny de Andrade Moura. - 2018.
21 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Dilma Maria de Brito Melo Trovão, Coordenação de Curso de Biologia - CCBS."
1. Decíduas. 2. Fenologia. 3. Floração. 4. Espécies lenhosas. I. Título

21. ed. CDD 581.7

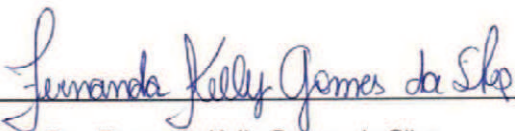
GABRIELA KALINY DE ANDRADE MOURA
DECIDUIDADE E FLORAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DA CAATINGA

Aprovada em: 06 de dezembro de 2018

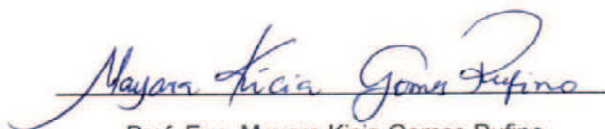
BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Dilma Maria de Brito Melo Trovão (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Dra. Fernanda Kelly Gomes da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)



Prof. Esp. Mayara Kicia Gomes Rufino
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aos meus pais, pela dedicação,
companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Toda a minha gratidão a Energia Cósmica Universal e habita dentro de mim e de tudo o que existe nos universos infinitos, dando-lhes vida e força, Deus.

À minha mãe, Vilma, por seu amor, apoio e conselhos. Se cheguei aqui foi porque tive sua determinação como exemplo.

Ao meu pai, Tony, por sempre tentar me ajudar mesmo não sabendo muito do que se tratava as minhas aflições, me dava à mão para procurar uma solução.

Aos meus avós Josefa, Lourdes, Manoel e João que sempre estimularam à correr atrás dos meus sonhos.

Agradeço imensamente Dra. Dilma Trovão por aceitar me orientar já próximo ao fim do meu curso, por me aconselhar e por me apoiar em momentos difíceis.

Aos meus colegas do Laboratório de Ecofisiologia da Caatinga (LEPCaa) pela parceria.

Aos meus companheiros de turma pela divisão das aflições em cada fim de período e alegrias de coletas.

A Universidade Estadual da Paraíba eu agradeço pelo ambiente propício à evolução e crescimento, bem como a todas as pessoas que desempenharam/desempenham com tanta responsabilidade as suas funções para o funcionamento da mesma.

A quem não mencionei, mas fez parte do meu percurso eu deixo um profundo agradecimento porque com toda certeza tiveram um papel determinante nesta etapa da minha vida.

“Se não houver frutos, valeu a beleza das flores;
se não houver flores, valeu a sombra das folhas;
se não houver folhas, valeu a intenção da semente”.

Henfil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. METODOLOGIA.....	10
2.1 Coleta de dados.....	10
2.2 Variáveis da deciduidade.....	10
2.3 Variáveis da floração.....	10
2.4 Análises de dados.....	11
3. RESULTADOS.....	11
4. DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO.....	17
6. REFERÊNCIA.....	18

RELAÇÃO ENTRE DECIDUIDADE FOLIAR E FLORAÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS DA CAATINGA

* Gabriela Kaliny de Andrade Moura

RESUMO: Objetivou-se neste estudo categorizar as espécies lenhosas da Caatinga presentes em estudos fenológicos de acordo com a deciduidade foliar e identificar os meses de floração nas espécies lenhosas testando a correspondência temporal ao longo do ano. Na literatura científica persistem dúvidas em relação aos padrões de floração e classificação das espécies da Caatinga quanto aos grupos fenológicos perenes e decíduas. Através de metanálise foram coletadas informações em sites de buscas *Scholar Google*, *Web of Science* e *Períodicos Capes* com o uso das palavras-chaves “Caatinga”, “fenologia”, “espécies lenhosas”, “espécies arbóreas”, “deciduidade foliar”, “*phenology*”, “*woody species*”, “*tree species*” e “*leaf deciduousness*”. Não houve uma delimitação temporal quanto aos trabalhos buscados. Categorizamos as espécies que possuem registros na literatura sobre o seu período de floração e duração foliar e testamos a relação entre a persistência foliar e a fenofase reprodutiva. Ao delimitar os grupos funcionais das folhas (D e P), foram escolhidas variáveis para verificar se havia relação entre os períodos de floração com os de caducifolia. De cada espécie foi calculado o número de meses do ano que apresentaram flores, “Duração de Floração” (DDF), e depois comparamos a quantidades de meses de cada grupo funcional de folhas. Delimitamos a “Distribuição Florestal” (DF) pelo número de espécies que apresentavam flor em determinado mês. A partir disso, comparamos entre as variáveis de deciduidade os períodos que demonstraram maior floração, sendo denominada de “Pico de Floração” (PF). Observamos que características ecofisiológicas regulam a permanência foliar e a floração, em espécies perenes é possível períodos de floração mais longos que nas decíduas. Porém o custo de manutenção dessas folhas e flores aparentemente é muito alto pois poucas são as espécies com essa fenologia foliar nas condições do semiárido, já as decíduas são numerosas embora com período de floração mais curto.

Palavras-chave: Decíduas; Fenologia; Semiárido; Sempre-verdes.

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga se faz presente em todos os estados do nordeste e ao norte de Minas Gerais, ocupando 11% do território brasileiro. De todas as regiões semiáridas a Caatinga é a mais diversa, com uma extensão significativa e de grande importância econômica, porém, ainda assim é pouco valorizada e conservada, pois é

o bioma menos conhecido do país (MMA, 2018), menos de 2% de sua área está sob forma de unidade de conservação de proteção integral (TABARELLI et al., 2000). De acordo com Prado (2003), este domínio está distribuído entre Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia e uma faixa estendendo-se em Minas Gerais seguindo o rio São Francisco, juntamente com um enclave no vale seco da região média do rio Jequitinhonha. Segundo Andrade-Lima (1981) a ilha de Fernando de Noronha também está incluída.

A Caatinga situa-se no “Polígono das Secas”, região do Nordeste brasileiro que compreende ecossistemas frágeis e vulneráveis à desertificação, principalmente pelas condições climáticas, pelas características dos solos que são pedregosos e rasos, com a rocha-mãe pouco decomposta de profundidade pequena e muitos afloramentos de rochas maciças, pela exploração inadequada dos recursos naturais, e devido ao superpastoreio (AB’SÁBER, 1974; ARAÚJO E SOUZA, 2011; TRICART, 1961).

A fenologia trata das mudanças morfológicas e outras transformações causadas pelo crescimento e desenvolvimento das plantas, tanto desenvolvimento vegetativo como germinação, emergência, crescimento das partes aéreas e raízes, quanto desenvolvimento vegetativo como florescimento, maturação e frutificação. Já se sabe conhecimento fenológico é muito importante para qualquer plano de manejo de florestas (FOURNIER, 1976), pois os padrões fenológicos das espécies apresentam diferentes sucessos e estratégias perante as distintas condições ambientais e que afetam a disponibilidade de recursos e conseqüentemente a reprodução da fauna (ALMEIDA & ALVES, 2000; COLODO DE LUCENA et al., 2015; MORELLATO, 1995) já que para enfrentar as condições de estresse hídrico associado a altas intensidades luminosas, altas temperaturas e solos rasos a estruturais (TROVÃO et al., 2007), que provavelmente estão já pré-ligadas as características genéticas de cada espécie, para Carvalho (2016) escassez hídrica é condição determinante para o crescimento e desenvolvimento do vegetal na Caatinga.

*Aluna de Graduação em Ciências Biológicas na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
E-mail: gabbriela.moura@gmail.com

Uma dessas adaptações é a perda das folhas em uma dada estação do ano, deciduidade foliar, segundo Lenza e Klink (2006) é uma estratégia bastante utilizada a fim de reduzir os danos provocados pela escassez hídrica nos períodos de seca, a deciduidade foliar ocorre durante um período da estação seca e há renovação das copas logo no início da época de chuva (ARAÚJO e FERRAZ, 2003; BARBOSA et al., 2003) . Sendo uma das mais eficientes formas de barrar os efeitos negativos do déficit hídrico no solo. Essa condição intermitente e duradoura na Caatinga resultou em espécies com diferentes graus de deciduidade e com complexos padrões de floração (AMORIM et al., 2009; BARBOSA et al., 1989; SANTOS et al., 2005). Tanto a floração assim como a frutificação parecem estabelecer suas regulações cíclicas pelos períodos de seca e chuva. Porém mesmos as espécies estando submetidas às mesmas condições ambientais, não florescem nem frutificam no mesmo período, há espécies perenifólias e outras que florescem e frutificam na em plena estação seca, pois a fisiologia das espécies não são tão uniformes quanto aparentam ser, assim como não há uma heterogeneidade na paisagem, mesmo aparentando no primeiro olhar (ARAÚJO, 2005; BARBOSA et al., 1989; MACHADO et al., 1997, PEREIRA et al., 1989).

Nos trabalhos desenvolvidos na Caatinga onde a deciduidade foliar foi investigada (AMORIM et al., 2009; BARBOSA et al., 1989; BARBOSA et al., 2003 ; LIMA&RODAL, 2010; SOUZA et al., 2015) não há uma separação clara de quais espécies da Caatinga pertencem aos grupos fenológicos de sempre-verdes e decíduas, havendo sempre uma confusão entre os grupos. As espécies são citadas como de diferentes grupos nos trabalhos. Há confusão similar quanto aos padrões de floração. Para Lima e Rodal (2010) a floração na Caatinga pode estar relacionada ao fotoperíodo, mas este fato ainda não foi completamente avaliado. De maneira genérica se acredita que os eventos reprodutivos nesse complexo fitofisionômico estejam correlacionados aos eventos climáticos (AMORIM et al., 2009; BARBOSA et al., 1989; GRIZ&MACHADO, 2001; MACHADO et al., 1997; PEREIRA et al., 1989) Diante deste contexto objetiva-se neste estudo a partir de metanálise categorizar as espécies lenhosas da Caatinga presentes em estudos fenológicos de acordo com a deciduidade foliar e identificar os meses de floração nas espécies lenhosas testando a correspondência temporal ao longo do ano.

2 METODOLOGIA

2.1 Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir de uma pesquisa documental, onde foi utilizada a metodologia proposta por Borges e Prado (2012), os artigos utilizados foram encontrados com auxílio do site de busca *Scholar Google Periódicos Capes* a partir de palavras-chaves que foram buscadas tanto no idioma português quanto inglês, não houve uma delimitação temporal quanto aos trabalhos buscados.

As palavras-chave que guiaram as pesquisas foram “Caatinga”, “fenologia”, “espécies lenhosas”, “espécies arbóreas”, “deciduidade foliar”, “*phenology*”, “*woody species*”, “*tree species*” e “*leaf deciduousness*”. Houve uma seleção dos artigos que continham dados sobre o período de floração ou deciduidade foliar de espécies lenhosas presentes na Caatinga.

2.2 Variáveis da deciduidade

Quanto à caducifolia formaram-se dois grupos funcionais, “Decídua” (D) são espécies que perde parte ou todas suas folhas durante algum período do ano, “Perenes” (P) mantem sua cobertura foliar ao longo das estações secas e chuvosas.

2.3 Variáveis da floração

Ao delimitar os grupos funcionais das folhas (D e P), foram escolhidas variáveis para verificar se havia relação entre os períodos de floração com os de deciduidade.

De cada espécie foi calculado o número de meses do ano que apresentaram flores, “Duração de Floração” (DDF), com esses dados comparou-se a quantidades de meses de cada grupo funcional de folhas. Então foi delimitado a “Distribuição Florestal” (DF) pelo número de espécies que apresentavam flor em determinado mês. A partir disso, comparou entre as variáveis de deciduidade os

períodos que demonstraram maior floração, sendo denominada de “Pico de Floração” (PF).

2.4 Análises de dados

Para análise estatística dos dados, utilizamos o software livre R. Onde foram analisadas as variáveis dos grupos fenológicos de maneira independente.

Realizou-se um teste de Shapiro-Wilk para avaliar se os dados da DDF se distribuíam de maneira normalizada, posteriormente os dados foram submetidos ao teste de Wilcoxon-Mann-Whitney para comprovar se havia diferença significativa entre os valores médios da DDF possuíam diferenças significativas. Para analisar os valores de DF foi utilizada a porcentagem de flores em cada mês ao longo do ano de cada grupo e aplicado o teste Qui-quadrado. Com o PF foi realizado um teste de estatística circular para amostras independentes de Watson-Williams, para isso os quatro meses consecutivos com maior incidência de floração entre as espécies foram convertidos em graus, aumentando 30° ao mês, janeiro equivalia a 30° e dezembro a 360° (Zar, 1984 Apud. Borges&Prado). Todos os testes estatísticos foram realizados com $\alpha < 0,05$ de significância

3 RESULTADOS

Na Tabela 1 são demonstrados os meses de floração ao longo do ano das quarenta e quatro espécies lenhosas citadas nos estudos avaliados, assim como, sua categorização de acordo com sua deciduidade foliar, sendo: seis perenes e trinta e oito decíduas.

Tabela 1- Representação dos meses do ano com ocorrência de flores em espécies lenhosas da caatinga com diferentes deciduidade foliar: decíduas (D) e perenes (P). As barras pretas indicam os meses que cada espécie exibe flores, de acordo com Amorim et al. (2009)[1],

Familia/espécie	DF	Meses do ano com flores												Fonte		
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez			
Anacardiaceae																
<i>Myracrodruon undereuva</i> M. Allemão	D						■	■	■	■	■	■				8,13
<i>Schinopsis glabra</i> (Engl.) F.A. Barkley e T Meg	P															
<i>Schinopsis brasiliensis</i> (Engl.)	D						■	■	■	■	■	■	■	■	■	8
<i>Spondios tuberosa</i> Arruda	D	■	■							■	■	■	■	■	■	13
<i>Astronium uredreuva</i> Engl.	D	■	■												■	8, 11
Annonaceae																
<i>Ralliniopsis leptopetala</i> (R.E.Fr.) Saff.	D	■	■	■	■										■	8
Apocynaceae																
<i>Aspidosperma pyriform</i> Mart.	D						■	■	■	■	■					1, 4, 13
Berseeaceae																
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) Gillet	D	■	■	■	■										■	8
Bignoniaceae																
<i>Handroanthus hepatophylla</i>	D						■	■	■	■	■	■	■			3
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex. Dc.) Standl.	D								■	■	■	■				1
Boraginaceae																
<i>Auxemma oncocalix</i> Taub.	D			■	■	■										4
<i>Concordia oncocalix</i>	D					■	■	■	■	■						3
Capparaceae																
<i>Capparis flexuosa</i> L.	P	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1, 8
Celastraceae																
<i>Maytenus rigida</i> Mart.	P	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	13
Combretaceae																
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	D		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1
Euphorbiaceae																
<i>Cnidoscylus bahianus</i>	D			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6, 10
<i>Cnidoscylus quercifolius</i> Phol	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6, 9
<i>Cnidoscylus urens</i>	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
<i>Croton campestris</i>	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
<i>Croton conduplicatus</i>	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7
<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg.	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1, 4, 7, 8
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1, 2, 7, 9
<i>Jatropha mutabilis</i> (Pohl) Baill.	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2
<i>Jatropha gossypholia</i>	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6
<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2
<i>Manihot cf. Pseudoglaziovii</i>	D	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	3,8

Neves et al. (2010)[2], Souza (2014)[3], Pereira (1989)[4], Kiill e Da Silva (2016)[5], Leal et al (2007)[6], Souza et al. (2012)[7], Machado et al. (1997)[8], Texeira et al. (2015)[9], Kiill et al. (2005)[10], Cavalcanti et al. (2008)[11] Da Silva et al. (2008)[12], Barbosa et al (2008)[13].

Continuação da Tabela 1.

Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum pungens</i> O.E. Schuz	P					1
Fabaceae						
<i>Amburana cearensis</i> (M. Allemão) A. C. Smith	D					1, 8
<i>Anadenanthera columbrina</i> (Vell) Brenan.	D					1, 5, 8, 12
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Benth	D					1, 13
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex. Tul.	D					1, 8
<i>Caesalpinia pyramidalys</i> Tul.	D					1, 13, 8
<i>Cassia excelsa</i> Sachand	D					13
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud.	D					8
<i>Dipteryx odorata</i>	D					3
<i>Poincianella pyramidalis</i>	D					3
<i>Mimosa acutispulada</i> (Mart.) Benth.	D					1, 4
<i>Mimosa cesalpinifolia</i> Benth.	D					4
<i>Parapitadena zehneri</i> (Horns) M. P. Lima	D					8
<i>Pithecellobium foliosum</i> Benth	D					1
Malvaceae						
<i>Pseudobombax cf. marginatum</i>	D					3, 8
<i>Helicteres mollis</i> K. Schum	D					8
Rhamnaceae						
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	P					4, 8, 13
Sapotaceae						
<i>Bumelia sartorum</i> Mart.	P					13

Com a análise do fenograma anual de floração dessas espécies (Figura 1) nota-se que os meses com maior número de espécies floridas foram dezembro (23), janeiro (22), fevereiro (21) e março (23) correspondendo ao período de maior índice pluviométrico, que é chamada de estação chuvosa. Por outro lado os meses de maio (11), junho (11) e julho (12) apresentam o menor número de espécies floridas, esses meses apresentam o menor índice pluviométrico, correspondendo à estação seca (MERKEL, 2018). A Figura 2 mostra os números de espécies com flores de cada grupo fenológico, ambos apresentaram um comportamento

semelhante tendo o maior número de flores na estação chuvosa, mas as lenhosas perenes apresentaram uma maior porcentagem de flores e durante o período de seca também houve uma diminuição mais brusca dessa porcentagem em comparação as lenhosas decíduas.

Figura 1- Número de espécies com flores durante o ano nos grupos fenológicos decíduo e perene, considerando as 44 espécies lenhosas da Caatinga estudadas.

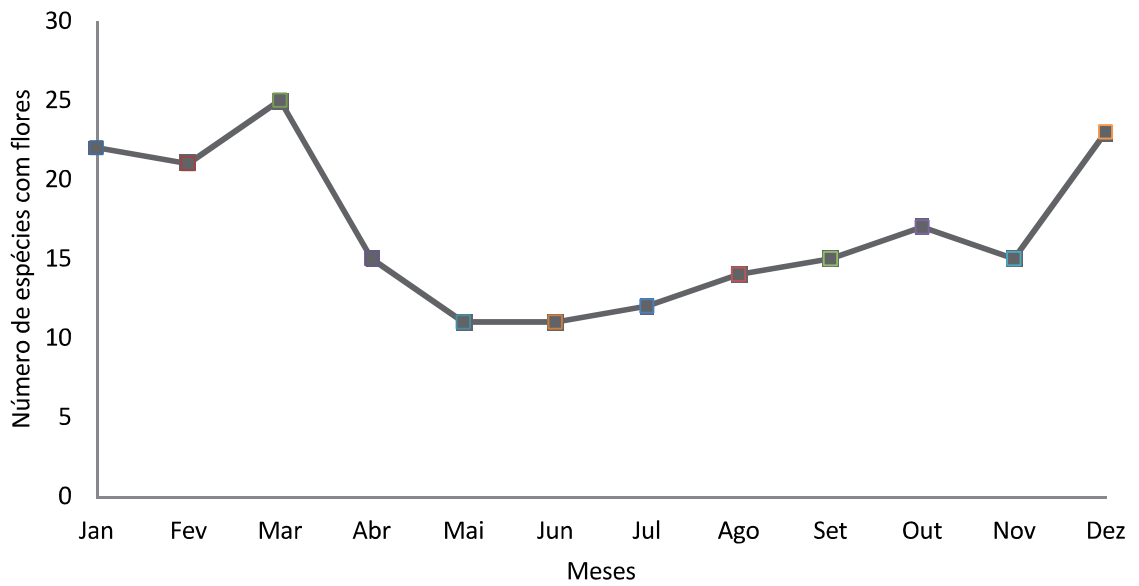


Figura 2- Porcentagem de espécies com flores ao longo do ano. O número de espécies consideradas decíduas e perenes teve base na literatura listada na Tabela 1.

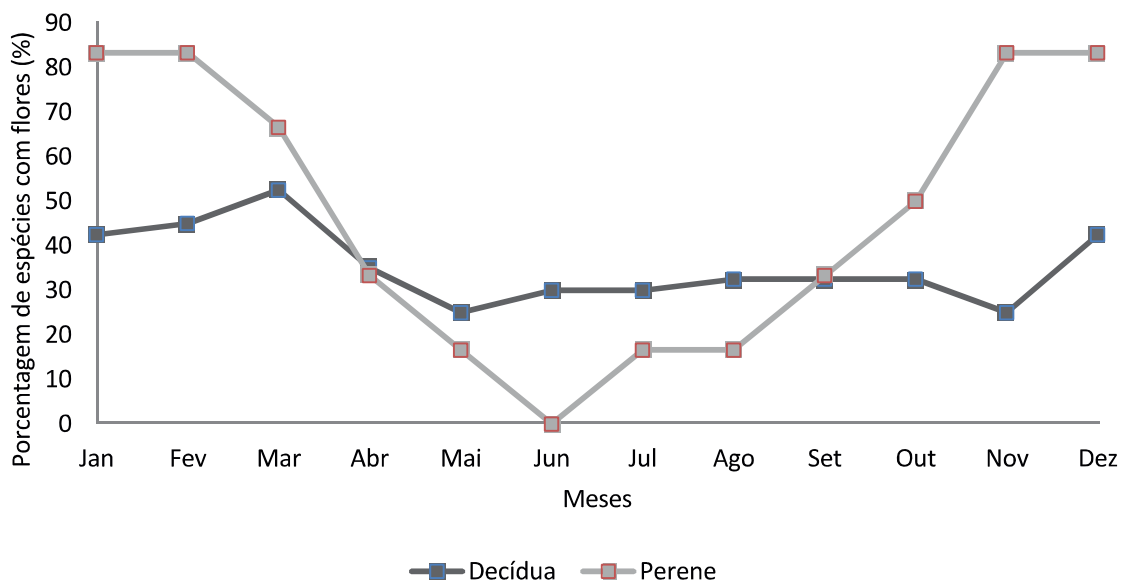
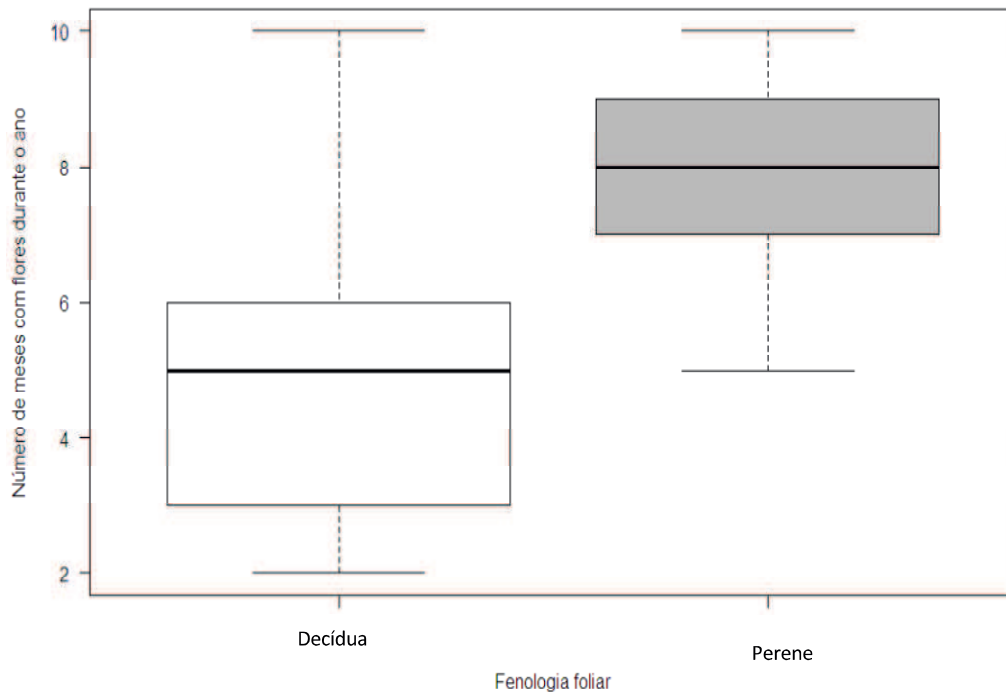


Figura 3- Número de meses com ocorrência de flores em decíduas e perenes.



O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney mostrou que havia diferença significativa entre os valores médios da Duração de Floração (DDF) dos grupos fenológicos como visto na Tabela 2. No Figura 3 é possível perceber que as espécies perenes apresentam mais meses com flores, cerca de 8 meses, enquanto as decíduas possuem cerca de 5 meses em floração. Assim como a DDF os valores da Distribuição Florestal (DF) também se mostraram estar relacionados à permanência das folhas (Tabela 2). Ambos os grupos apresentaram seu pico nos meses de chuva (Figura 2), sendo assim, o resultado do teste para avaliar a relação com o Pico de Floração (PF) demonstrou que não há evidências que as variáveis estão associadas (Tabela 2).

Tabela 2- Tabela de resultados.

Teste	Valor de p
Wilcoxon-Mann-Whitney (DDF)	< 0,018
Chi-quadrado (DF)	< 0,005
Watson-Williams (PF)	> 0,143

4 DISCUSSÃO

A partir dos resultados foi possível demonstrar que a fenofase de florescimento na Caatinga tem uma intensa dependência da precipitação, ou seja, sua regulação é obrigatória. Já que, espécies perenes e decíduas apresentaram seus picos de floração nos meses de chuva. Não houve diferença significativa ($p=0,143$) entre o PF dos grupos fenológicos. Respostas semelhantes foram encontradas em estudos de Lima e Rodal (2010) em regiões que também possuem períodos de secas sazonais.

Houve diferença significativa ($p=0,018$) entre os valores médios da DDF. Na figura 3, onde estão representados os meses de floração dos grupos fenológicos avaliados, é possível perceber que as espécies perenes apresentam mais meses com flores, cerca de oito meses, enquanto que as decíduas possuem apenas cinco meses destinados a suas florações. Esses dados evidenciam soluções fisiológicas mais eficientes no uso e armazenamento dos recursos pelas espécies perenes possibilitando uma dinâmica floral mais eficiente em um período mais longo no ano (LIMA&RODAL, 2010).

Os valores da DF após um teste Chi-quadrado também apresentaram uma diferença significativa ($p=0,005$) sustentando a hipótese de que os indivíduos de comportamento perene mantêm suas flores por um período mais longo de tempo do que os indivíduos de comportamento decíduo. A produção de novas folhas e flores durante a estação seca pode ser uma estratégia usada pelas espécies

perenes para evitar ataque de herbívoros que estarão mais ativos durante a estação chuvosa (AIDE&ÂNGULO-SANDOVAL, 1997; SILVA *et al.*, 2009).

As diferenças no padrão de distribuição florestal e na duração de floração entre os grupos sugerem uma correlação com as características fisiológicas que regulam a permanência foliar e a floração (BORGES&PRADO, 2012).

5 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados sustentam a hipótese de que há uma correspondência temporal ao longo do ano entre a persistência foliar e os eventos de reprodução, como a floração, já que os indivíduos de comportamento perene mantêm suas flores por um período mais longo de tempo do que os indivíduos de comportamento decíduo. No entanto em relação à eficiência ecofisiológica o que se pode afirmar que as perenifólias sejam mais adaptadas as condições de semiaridez por apresentar flores por mais tempo durante o ano, pois embora as decíduas não possam efetivamente apresentar um período de floração tão longo quanto as perenifólias elas se apresentam em número muito superior.

RELATIONSHIP BETWEEN LEAF AND SPECIES OF FLOWERING WOODY CAATINGA

ABSTRACT: The objective of this study was to categorize the Caatinga woody species present in phenological studies according to foliar deciduousness and to identify the flowering months in the woody species by testing the temporal correspondence throughout the year. In the scientific literature, there are doubts regarding flowering patterns and classification of the Caatinga species regarding perennial and deciduous phenological groups. Through meta-analysis, information was collected on sites of Scholar Google, Web of Science and Periodical Capes searches using the keywords “Caatinga”, “fenologia”, “espécies lenhosas”, “espécies arbóreas”, “deciduidade foliar”, “phenology”, “woody species”, “tree species and “leaf deciduousness”. There was no temporal delimitation regarding the works sought. We categorized the species that have records in the literature about their flowering period and leaf length and we tested the relationship between leaf persistence and reproductive phenophase. When delimiting the functional groups of the leaves (D and P), variables were chosen to verify if there was a relationship between the flowering periods and the deciduous leaves. From each species was calculated the number of months of the year that

presented flowers, "Flowering Duration" (DDF), and then compared to the number of months of each functional group of leaves. We delimit the "Forest Distribution" (DF) by the number of species that presented flower in a given month. From this, we compared the periods that demonstrated greater flowering, being denominated "Peak of Flowering" (PF). We observed that ecophysiological characteristics regulate leaf permanence and flowering, in perennial species it is possible to more flowering periods however, the cost of maintaining these leaves and flowers is apparently very high because there are few species with this foliar phenology in the semiarid conditions, while deciduous plants are numerous, although with a shorter flowering period.

Keywords: Deciduous; Phenology; Semi-arid; Evergreens.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. 1974. O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras. **Geomorfologia** 43:1-26.
- ALMEIDA, E. M.; ALVES, M. A. S. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica do sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 14, p. 335-346, 2000.
- AIDE, T. Mitchell; ANGULO-SANDOVAL, Pilar. The effect of dry season irrigation on leaf phenology and the implications for herbivory in a tropical understory community. **Caribbean Journal of Science**, v. 33, p. 142-149, 1997.
- AMORIM, Isaac Lucena; SAMPAIO, Everardo Valadares de Sá Barreto; DE LIMA ARAÚJO, Elcida. FENOLOGIA DE ESPÉCIES LENHOSAS DA CAATINGA DO SERIDÓ, RN1. **Rev. Árvore**, v. 33, n. 3, 2009.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira Botânica**, v. 4, n. 2, p 149- 153, 1981.
- ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Processos ecológicos mantenedores da diversidade vegetal na caatinga: estado atual do conhecimento. In: CLAUDINO-SALES, V. (Ed.) **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2003. p.115-128.
- ARAÚJO, E. L. Estresses abióticos e bióticos como forças modeladoras da dinâmica de populações vegetais da caatinga. In: NOGUEIRA, R. J. M. et al. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: MXM Gráfica e Editora, 2005. p.50-64.
- BARBOSA, D. C. A. et al. Dados fenológicos de 10 espécies arbóreas de uma área de caatinga (Alagoinha – PE). **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n.2, p.109-117, 1989.

BARBOSA, D. C. A.; BARBOSA, M. C. A.; LIMA, L. C. M. Fenologia de espécies lenhosas da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Universitária UFPE, 2003. p. 657-693.

BORGES, Mariana Prado; DE ASSIS PRADO, Carlos Henrique Britto. Relationships between leaf deciduousness and flowering traits of woody species in the Brazilian neotropical savanna. **Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 209, n. 1, p. 73-80, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Caatinga**. Disponível em : < <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em 12 dezembro 2017.

CAVALCANTI, N. de B.; DE RESENDE, G. M.; BRITO, LT de L. Fenologia reprodutiva do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda). In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UMBU, CAJÁ E ESPÉCIES AFINS, 2008, Recife. Anais... Recife: IPA; Embrapa Agroindústria Tropical; UFRPE, 2008.

CARVALHO, Ellen Cristina Dantas et al. Why is liana abundance low in semiarid climates?. **Austral ecology**, v. 41, n. 5, p. 559-571, 2016.

CODOLO DE LUCENA, Isabela; BOCCIA LEITE, Marcelo; DA SILVA MATOS, Dalva Maria. A deciduidade foliar indica a vulnerabilidade de espécies lenhosas ao fogo. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, 2015.

DA SILVA, T. A. et al. Fenologia de *Anadenanthera colubrina* (Leguminosae) em Petrolina-PE. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 3., 2008, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para La medición de características fenológicas em árboles. **Turrialba**, v.24, p.422-423, 1974.

GRIZ, Luciana Maria Sobral; MACHADO, Isabel Cristina S. Fruiting phenology and seed dispersal syndromes in caatinga, a tropical dry forest in the northeast of Brazil. **Journal of tropical Ecology**, v. 17, n. 2, p. 303-321, 2001.

KIILL, Lúcia Helena Piedade; DA SILVA, Tamires Almeida. Fenologia e biologia floral de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae) no Município de Petrolina, PE. **Embrapa Semiárido-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 2016.

KIILL, LHP; DIAS, CTV; DE SOUZA, S. A. O. Fenologia de *Schinopsis brasiliensis* Engl. na Reserva Legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA. In: **Embrapa Semiárido-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005, Curitiba. Resumos... Curitiba: SBB: UFPR, 2005. 1 CD-ROM.

LEAL, Inara Roberta; PERINI, Maqda Adelina; CASTRO, C. C. Estudo fenológico de espécies de Euphorbiaceae em uma área de caatinga. In: **Congresso de Ecologia**. 2007.

LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.29, p.627-638, 2006.

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**, London, v. 74, n. 11, p. 1363- 1373, 2010.

MACHADO, I. C.; BARROS, L. M.; SAMPAIO, E. V. S. B. Phenology of caatinga species at Serra Talhada – PE, Northeastern Brazil. **Biotropica**, v.29, n.1, p.57-68, 1997.

MERKEL, Alexander. **Climate-data.org**. Disponível em < <https://pt.climate-data.org/location/314876/>>. Acesso em: 16 julho 2018.

MORELLATO, Patricia C.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

NEVES, Edinaldo Luz das; FUNCH, Ligia Silveira; VIANA, Blandina Felipe. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semi-árido do Brasil. 2010.

NIMER, E. 1972. Climatologia da região Nordeste do Brasil. Introdução à climatologia dinâmica. **Revista Brasileira de Geografia** 34: 3-51.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. da UFPE, 2003. p. 3-74.

PEREIRA, R. et al. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciência Agrônômica**, v.20, n.1, p.11-20, 1989.

RAMOS, Flavio Nunes; SANTOS, Flavio A. Maes. Phenology of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae) in Atlantic forest fragments: fragment and habitat scales. **Botany**, v. 83, n. 10, p. 1305-1316, 2005. R Core Team (2016).

R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

REIS, A. C. 1976. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 48: 325-335.

SOUZA, R. de C.; KIILL, Lúcia Helena Piedade; ARAÚJO, J. L. P. Fenologia de espécies nativas da Caatinga de potencial medicinal na região de Petrolina, PE. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012.

SILVA, Jhonathan O. et al. Esclerofilia, taninos e insetos herbívoros associados a *Copaifera lagsdorffii* Desf.(Fabaceae: Caesalpinioideae) em área de transição Cerrado-Caatinga no Brasil. **Ecología austral**, v. 19, n. 3, p. 197-206, 2009.

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

SOUZA, Bruno Cruz et al. Divergências funcionais e estratégias de resistência à seca entre espécies decíduas e sempre verdes tropicais. **Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 66, n. 1, p. 021-032, 2015.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C., SANTOS, A. M. et al. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto da Caatinga: análise premilinar. In: **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Petrolina, Pernambuco. 2000. p 3.

TEIXEIRA, MJ dos S.; ARAUJO, JLP; KIILL, LHP. Fenologia reprodutiva de duas espécies de *Cnidoculus* na região de Petrolina, PE. In: **Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 10, 2015, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

TRICART, J. 1974. Existence de periodes sèches au quaternaire en Amazonie et dans les régions voisines. **Revue de Geomorphologie Dynamique** 4:145-158.

TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A. & DANTAS NETO, J. 2007. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** 11: 307–311.