

## COMPORTAMENTO FENOLÓGICO DE ACESSOS DE CAMBUIZEIRO EM ZONA DE TABULEIROS COSTEIROS DE ALAGOAS

Everton Ferreira dos Santos<sup>1\*</sup>, Eurico Eduardo Pinto de Lemos<sup>2</sup>, Leila de Paula Rezende<sup>2</sup>, Rychardson Rocha de Araújo<sup>3</sup>, Cibele Merched Gallo<sup>4</sup>, José Dailson da Silva Oliveira<sup>5</sup>, Tatiana de Lima Salvador<sup>5</sup>, Taciana de Lima Salvador<sup>5</sup>

SAP 20193 Data envio: 11/08/2018 Data do aceite: 31/10/2018  
Sci. Agrar. Parana., Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 4, out./dez., p. 492-500, 2018

**RESUMO** - O cambuí é uma fruteira nativa do Brasil pertencente à família Myrtaceae de elevado valor econômico potencial que merece estudos de preservação, bem como o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o seu cultivo comercial. A caracterização de acessos de *Myrciaria floribunda* O. Berg poderia auxiliar o processo de domesticação e possibilitar a seleção de plantas com características agrônomicas desejáveis. Este trabalho teve o objetivo de estudar o comportamento fenológico de 195 acessos de cambuizeiros, quanto à variabilidade genética da população, que possam ser empregados em programas de melhoramento genético da espécie. A emissão de novas folhas foi contínua durante todo o período de avaliação, sendo mais intensa no final da estação chuvosa e início da estação seca, com maiores intensidades nos meses de julho e outubro, sempre acompanhada da abscisão de folhas velhas. Por outro lado, a frutificação ocorreu nos meses de maiores índices pluviométricos, com maior intensidade em maio com 87,69% dos indivíduos frutificando. A população de plantas apresentou-se altamente sincrônica em todas as fenofases estudadas, tendo em vista que apresentou índices de atividade superiores a 60%. A floração acompanhou a sazonalidade climática influenciada pelo aumento da temperatura e da baixa precipitação pluviométrica. Com relação à frutificação ela é rápida, porém, ocorre de duas a três vezes ao ano, no período de maior precipitação. Os acessos apresentaram variabilidade considerável em relação aos caracteres morfológicos botânicos, mostrando potencial da população para a seleção de materiais com características desejáveis.

**Palavras-chave:** *Myrciaria floribunda* O. Berg., fruteira nativa, fenofases, caracterização, banco de germoplasma.

### PHENOLOGICAL BEHAVIOR OF ACCESSES OF CAMBUIZEIRO IN THE AREA OF COASTAL BOARDS OF ALAGOAS

**ABSTRACT** - Cambuí is a Brazilian native fruit tree belonging to the Myrtaceae family with high economic potential that deserves studies of preservation and development of technologies that enable its commercial production. The characterization of *Myrciaria floribunda* O. Berg genotypes could assist in the process of domestication and allow to select plants with desirable agronomic characteristics. The objective of this work was to study the phenologic behaviour of 195 rumberry acesses, regarding the genetic variability of the population, that can be used in breeding programs of the species. The emission of new leaves was continuous throughout the period of evaluation, being more intense at the end of the rainy season and beginning of the dry season, with higher intensities in the months of July and October, always accompanied by the abscission of old leaves. On the other hand, fruiting occurred in the months of higher rainfall indexes, with the highest intensity in May with 87.69% of fruiting individuals. The plant population was highly synchronous in all studied phenophases, considering that the activity index was higher than 60%. Flowering followed climatic seasonality influenced by the increase in temperature and low rainfall. With regard to fruiting it is fast, however, occurs two to three times a year, during the period of greatest precipitation. The acesses presented considerable variability in relation to the botanical morphological characters, showing potential of the population for the selection of materials with desirable characteristics.

**Keywords:** *Myrciaria floribunda* O. Berg., native fruit tree, phenophases, characterization, germplasm bank.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, Alagoas, Brasil. E-mail: [evertonfsagro@gmail.com](mailto:evertonfsagro@gmail.com). \*Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Doutor, professor, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, Alagoas, Brasil. E-mail: [eurico@ceca.ufal.br](mailto:eurico@ceca.ufal.br).

<sup>3</sup>Doutor em Fitotecnia, professor, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI/UFSA), Av. Marechal Rondon, s/n, Bairro São Cristovão, CEP: 49100-000, Sergipe, Brasil. Email: [rychardsonrocha@hotmail.com](mailto:rychardsonrocha@hotmail.com).

<sup>4</sup>Bióloga, Doutora em Agronomia, Pesquisadora Visitante (Desenvolvimento Científico Regional - DCR), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, Alagoas, Brasil. E-mail: [cibele.gallo@hotmail.com](mailto:cibele.gallo@hotmail.com).

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, CEP 57100-000, Rio Largo, Alagoas, Brasil. E-mail: [tatiana.salvador@outlook.com](mailto:tatiana.salvador@outlook.com).

## INTRODUÇÃO

O cambuizeiro (*Myrciaria floribunda* (H. West ex Willd.) O. Berg) é uma frutífera nativa com distribuição em todas as regiões do país, sendo encontrado em algumas áreas de restinga no litoral sul do Estado de Alagoas. A espécie possui várias sinônimas botânicas, como *Eugenia floribunda* H. West ex Willd., *E. oneillii* Lundell, *E. protracta* Steud., *E. salzmännii* Benth., *Myrciaria mexicana* Lundell, *M. protracta* (Steud.) O. Berg, *M. salzmännii* (Benth.) O. Berg, *M. uliginosa* O. Berg, *M. verticillata* O. Berg e *M. tenuiramis* O. Berg, entre outras, que apresentam variações em suas características fenológicas e morfológicas em função das características de clima e solo dos ecossistemas onde ocorrem (TIETBOHL, 2014).

Com relação aos seus caracteres botânicos, consiste de uma árvore de porte médio, revestida por casca lisa, que desprende fragmentos parecido papel filtro que deixa o tronco manchado. As folhas apresentam pecíolo glabo, de lâmina elíptica a ovado-lanceolada, cartáceas, glabas em ambas as faces, pouco discolor e com nervuras secundárias bem visíveis. Suas flores são brancas e pequenas, reunidas em inflorescências cimosas, com bractéolas arredondadas. Seus frutos são bagas esféricas, de coloração amarela, vermelha, laranja e roxo quando maduros, podendo chegar a 13 mm em diâmetro (TIETBOHL, 2014; ARAÚJO, 2012).

É uma espécie não tradicional, de caráter extrativista, servindo de complementação alimentar e fonte de renda para as populações que residem nos locais onde ela ocorre. Com frutos levemente ácidos, é rica em compostos que possuem ação antioxidante, como as antocianinas, carotenoides, flavonoides e vitamina C, podendo chegar a 1.526 mg 100<sup>-1</sup> de polpa. Além disso, a partir de folhas, flores e caules já foram realizados estudos químicos e biológicos que comprovam sua atividade antimicrobiana, antitumoral e anticolinesterásica (ARAÚJO, 2012; TIETBOHL et al., 2012). Contudo, a desorganizada ocupação urbana e agrícola representa um risco considerável para a manutenção de sua diversidade genética (APEL et al., 2006; CARVALHO et al., 2012; GAMA et al., 2017; MUNIZ, 2009; SANTOS, 2010).

Ainda existe deficiência de informações na literatura sobre os eventos fenológicos e os caracteres morfológicos de espécies vegetais nativas, principalmente as frutíferas, o que dificulta o estabelecimento de padrões para serem usados em projetos de conservação e monitoramento ambiental. Estudos de caracterização de acessos de espécies frutíferas é uma etapa primordial para programas de certificação, melhoramento e conservação de germoplasma (LUNA-NIEVES et al., 2017; ANDRADE et al., 2009).

Atualmente, as informações sobre o comportamento fenológico de *M. floribunda* em Alagoas são escassas na literatura, o que dificulta a coleta de dados para serem usados em trabalhos de seleção, domesticação, pré-melhoramento e melhoramento da espécie, sendo estas informações importantes para instalação de pomares comerciais e inserção desta no mercado consumidor.

A fenologia de plantas estuda os eventos das fases vegetativas e reprodutiva e sua relação com as variações do meio biótico e abiótico. Ela reúne informações a respeito do estabelecimento e da dinâmica de populações vegetais, sobre a oferta de recursos ao longo ano, dos períodos de crescimento vegetativo e reprodutivo, além de ser uma ferramenta básica para o estabelecimento de métodos científicos que permitam a exploração racional dos recursos genéticos vegetais, principalmente no âmbito da fruticultura (PAZ et al., 2018; STRADIC et al., 2018; CAMILO et al., 2013).

Os descritores morfológicos, vegetativos e botânicos, têm sido muito utilizados por diversos pesquisadores em estudos de caracterização de germoplasma. Os aspectos morfológicos de folhas, flores e frutos são normalmente empregados como critérios de distinção de cultivares em diversas espécies frutíferas, além de serem considerados como assinaturas da identidade de pureza varietal e genética (ANDRADE et al., 2009).

O trabalho teve como objetivo realizar a caracterização fenológica de floração, frutificação e brotação, como também a caracterização morfológica botânica de acessos de cambuizeiro, quanto à variabilidade genética da população, que possam ser empregados em programas de melhoramento genético.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Banco Ativo de Germoplasma de cambuizeiro (BAG Cambuí), localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo, Alagoas (latitude 9°29'45"S, longitude 35°49'54"W, altitude de 127 m). A classificação do clima segundo Köppen, é tropical chuvoso (Am), com verão seco e precipitação média anual de 1.150,2 mm, sendo os meses mais secos de novembro a dezembro e os mais chuvosos, julho a agosto (SEMARH, 2015; BARROS et al., 2012).

As plantas que compõe o BAG Cambuí (195 acessos) foram obtidas de 15 coletas de sementes de matrizes com características superiores de qualidade de frutos e produtividade indicada por produtores da zona rural de Alagoas, precisamente nos municípios de Piaçabuçu e Penedo, no ano de 2011. As sementes coletadas foram plantadas em substrato comercial em bandejas de polietileno, sendo posteriormente transplantadas em tubetes, quando atingiram tamanhos variando de 10 a 15 cm. Em 2012, 195 mudas de cambuizeiro foram transplantadas em campo, quando atingiram tamanho variando de 80 a 100 cm, sem adubação de fundação, arranjadas no espaçamento 3,0 x 3,5 m, em área de aproximadamente 1.623 m<sup>2</sup>, anteriormente ocupada pela cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.).

Os acessos de cambuizeiro avaliados no presente estudo apresentam porte arbustivo, possuindo em torno de sete anos de idade, sendo cultivados por meio de manejo agrícola (adubação, irrigação, podas, controle de pragas, doenças e de plantas daninhas), e apresentam uma

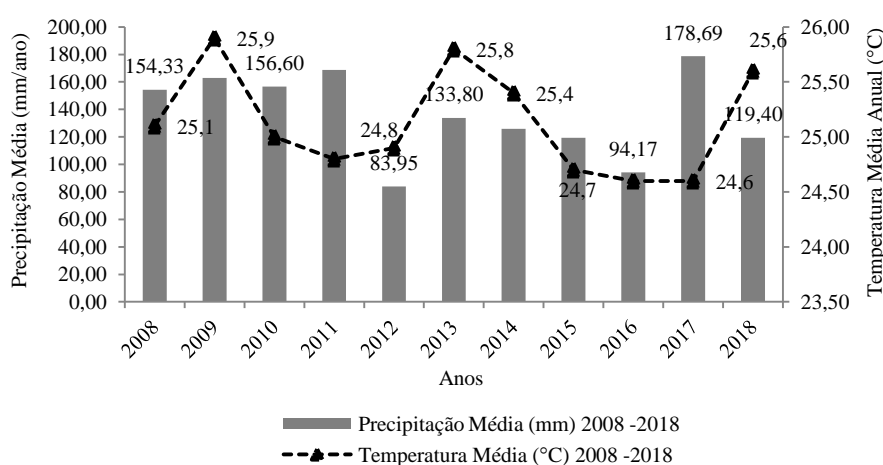
variabilidade considerável em relação à morfologia, fenologia e qualidade de seus frutos.

As informações relativas à precipitação e temperatura foram cedidas pelo Laboratório de Irrigação e Agrometeorologia do CECA/UFAL, aproximadamente a 50 m da área de estudo. O período de avaliação fenológica foi marcado por duas estações climáticas bem nítidas, uma chuvosa que varia de abril a agosto, sendo maio o mês de maior precipitação pluviométrica (584,70 mm), e outra seca de setembro a março, com novembro sendo o mês mais seco do ano (14,20 mm). A temperatura média durante o período de estudo foi de 24,6°C.

Na Figura 1 estão apresentados os registros das características climáticas médias durante a série histórica

dos últimos 10 anos. Os anos de 2008, 2009, 2010 e 2011 foram os que mais se assemelharam em termos de precipitação ao período estudado, e temperatura média variando de 24,6°C a 25,9°C durante toda a série histórica.

As observações das fenofases floração, frutificação e emissão foliar foram realizadas semanalmente durante o período de março/2017 a janeiro/2018, quanto à presença ou ausência do evento fenológico nos acessos. Para a análise dos dados foram construídos fenogramas, por dois métodos de avaliação, representando desta forma a percentagem de indivíduos da população em uma determinada fenofase por mês.



**FIGURA 1** - Médias históricas de precipitação e temperaturas observadas no período de janeiro de 2008 a janeiro de 2018, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo (AL).

O primeiro método de avaliação foi o semi-quantitativo proposto por Fournier (1974), onde se estima a intensidade de cada fenofase por meio de uma escala de

classes intervalar de cinco categorias (0 a 4), com intervalos de magnitude de 25% entre cada uma delas.

**TABELA 1** - Escala percentual de intensidade fenológica de Fournier (1974), classificada em classes intervalar, com amplitude de 25% entre elas.

Escala de Fournier	
Categorias	Descrição
0	Ausência de fenofase
1	Presença de fenofases, variando entre 1% e 25%
2	Presença de fenofases, variando entre 26% e 50%
3	Presença de fenofases, variando entre 51% e 75%
4	Presença de fenofases, variando entre 76% e 100%

Fonte: Fournier (1974).

O percentual de intensidade de Fournier foi obtido mensalmente, fazendo-se o somatório dos valores de intensidade de todos os indivíduos em cada fenofase, dividindo-se o resultado pelo valor máximo possível (número total da população multiplicado por quatro), e o valor obtido foi multiplicado por 100, sendo expresso em percentagem, por meio da fórmula:

$$\text{Percentual de intensidade de Fournier} = \frac{\sum \text{Fournier}}{4N} \times 100$$

Onde:

$\sum$  Fournier = somatório dos valores de intensidade obtidos mensalmente para determinada espécie de planta e N = número total da população de plantas.

Foram avaliados alguns caracteres morfológicos botânicos, realizados em 50 indivíduos tomados ao acaso, quanto ao número de botões florais, tamanho do botão floral, número de flores convertidas em frutos viáveis, comprimento do racemo e número de nós por ramo. Estas variáveis foram obtidas por meio de contagem e medições com régua graduada e paquímetro digital (6G-150 mm), sendo os resultados expressos em centímetros.

A população de acessos também foi avaliada visualmente quanto à arquitetura da planta em campo, obtendo-se a frequência absoluta (%) de indivíduos com hábito de crescimento: 1 - ereto e 2 - prostrado.

Os resultados dos caracteres morfológicos botânicos das plantas foram submetidos aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Lilliefors para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se os valores máximos, médios e mínimos e o erro padrão da média. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Genes (CRUZ, 2006).

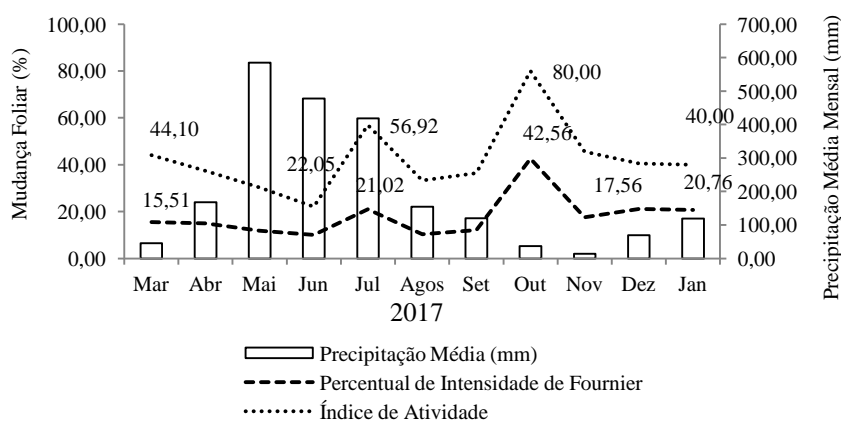
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Emissão foliar

A mudança de folhas dos acessos de *Myrciaria floribunda* foi contínua durante todo o período de avaliação. Observou-se que a emissão de novas folhas ocorreu simultaneamente com a abscisão de folhas velhas, e que os indivíduos apresentaram queda considerável de folhas, porém, em nenhum momento as copas ficaram totalmente desfolhadas.

No decorrer do período de estudo (março/2017 a janeiro/2018) ocorreram dois picos de maiores intensidades e frequências de mudança foliar, sendo: 1) no período da estação chuvosa, com a população apresentando intensidade de mudança foliar de 21,02% e frequência de 56,92%, registrado no mês de julho e 2) na estação seca, em outubro, com intensidade de 42,56% e frequência 80,00%; acompanhado as variações de temperatura e precipitação.

Nos meses procedentes a estação chuvosa, de setembro/2017 a janeiro/2018, que foram os meses mais quentes e secos, foi registrado consideráveis percentuais de indivíduos apresentando emissão foliar (Figuras 1, 2).



**FIGURA 2** - Comportamento fenológico de acessos de cambuzeiro nativos de Alagoas, para a fenofase emissão foliar (n = 195), a partir de dois métodos de análise: percentual de intensidade de Fournier e índice de atividade.

A abscisão foliar é um fenômeno influenciado por vários fatores, dentre eles a idade da planta, os fatores ambientais e deficiência hídrica. Desta forma, o comportamento observado nas plantas de cambuzeiro seria uma forma de adaptação vegetativa contra a perda de água e carbono, permitindo assim a sobrevivência dos indivíduos em condições desfavoráveis, ou seja, em época de menor disponibilidade hídrica (BATALHA et al., 1997). A precipitação é o principal fator abiótico que influencia os padrões fenológicos das espécies tropicais, de maior relevância em florestas tropicais por apresentarem estações bem definidas e sazonalidade notória da precipitação anual (ARAÚJO et al., 2014).

No período de menor precipitação a emissão foliar declinou, onde a atividade apresentada foi de 30,25%, 22,05% e 21,02%, respectivamente. Com relação à intensidade de queda das folhas foi observado o mesmo comportamento, ocorrendo o declínio no mesmo período,

com 15,00%, 11,79% e 10,00% dos indivíduos apresentando este padrão fenológico.

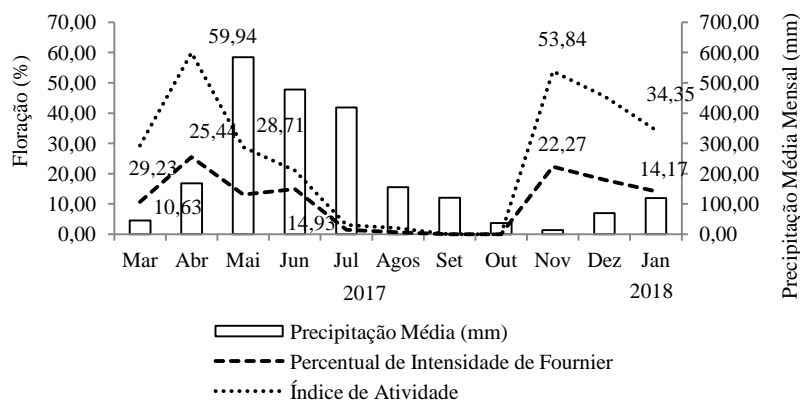
A população de acessos de cambuí apresenta padrão vegetativo semi-decíduo, uma vez que, ao longo do ano não ocorre intensidades drásticas de perda de folhas (ARAÚJO, 2012). Situação semelhante em populações de guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) e pitanga (*Eugenia uniflora* L.) foi observada em área de floresta estacional semidecidual no Paraná, pois as plantas apresentaram mudança foliar durante todo o período de estudo, com a maior porcentagem de queda de folhas no mês de outubro. Com relação à sincronia fenológica entre as plantas, verifica-se que a população apresentou alta sincronia, ou seja, índice de atividade superior a 60% (AMORIM et al., 2010). Uma população de plantas apresenta alta sincronia quando os indivíduos apresentam índice de atividade igual ou superior a 60%, baixa sincronia quando indivíduos apresentam atividade entre

20% e 59%, assíncrona com atividade igual ou menor a 20% (BENKE; MORELLATO, 2002).

### Floração

A população de acessos de *Myrciaria floribunda* floresceu nos meses de menores índices de precipitação pluviométrica. Foram registrados dois picos de florescimento, onde a primeira fase foi observada em abril,

no final da estação seca, com intensidade de 25,44% e índice de atividade de 59,94%, e a segunda em novembro, no início da estação seca, com intensidade de 22,27% e frequência de indivíduos apresentado este padrão fenológico de 53,84%. Pode-se verificar uma sincronia considerável nos meses de maior intensidade de florescimento entre os acessos.



**FIGURA 3** - Comportamento fenológico de acessos de cambuizeiro nativos de Alagoas, para a fenofase floração (n = 195), a partir de dois métodos de análise: percentual de intensidade de Fournier e índice de atividade.

Santos (2010) ao avaliar o comportamento fenológico de populações nativas e cultivadas de cambuizeiro em Alagoas, nos períodos de junho a setembro/2008 e janeiro a setembro/2009, observou plantas florescendo na estação seca e na estação chuvosa, no entanto, a intensidade máxima foi registrada no período seco, com 60% da população em pleno florescimento, ou seja, resultados diferentes aos obtidos neste estudo.

Porém, em outras espécies frutíferas da família Myrtaceae foi registrado comportamento semelhante ao verificado na população de acessos de cambuizeiro, como o obtido por Souza et al. (2008), em que eles observaram em populações de cagaiteiras (*Eugenia dysenterica* DC.) no Estado de Goiás, plantas florescendo no final da estação seca e início das chuvas.

Durante o período de estudo foram observadas plantas de cambuizeiro florescendo durante quase todo o ano, exceto nos meses de setembro e outubro, onde o florescimento foi nulo. As menores intensidades de florescimento ocorreram nos meses de maior precipitação e temperaturas mais amenas, de maio a agosto, com intensidades de 13,16%, 14,93%, 1,51% e 0,63%, e índice de atividade de 28,71%, 21,02%, 3,07% e 2,05%, respectivamente.

Em ambientes naturais de tabuleiros localizados no litoral norte de Alagoas, é comum às espécies apresentarem florescimento ao término do período chuvoso, no início da estação seca. Esta afirmação está de acordo com o comportamento observado entre os acessos de *Myrciaria floribunda* caracterizados neste estudo mantidos em banco de germoplasma em uma área de tabuleiros costeiros no município de Rio Largo, Alagoas

(ARAÚJO, 2009). Segundo Muniz (2008), a estação seca é considerada como principal fator externo, que controla a periodicidade dos ritmos de floração da vegetação tropical. O clima é considerado como fator principal de regulação do florescimento, onde por meio da decomposição de restos vegetais durante o período chuvoso, do aumento do fotoperíodo e da temperatura, ele é responsável pela entrada de energia e nutrientes armazenados no solo, desencadeando o processo de florescimento. Estes fatores podem explicar o comportamento fenológico da floração de acessos cambuí registrados nesta pesquisa (LOCATELLI; MACHADO, 2004).

### Frutificação

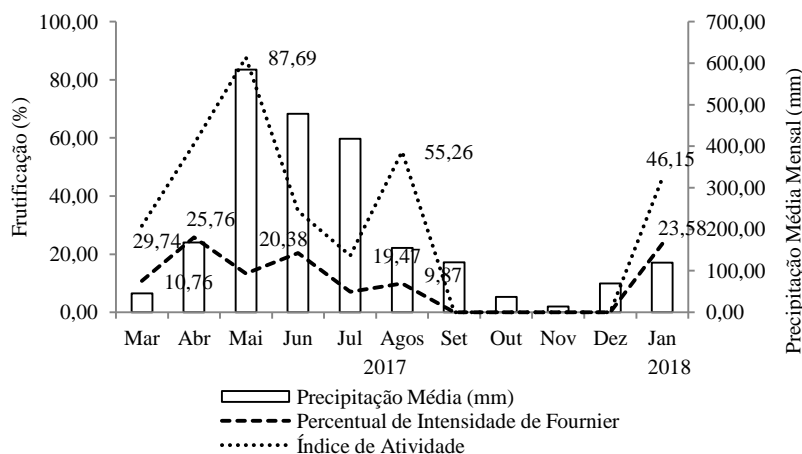
A porcentagem de indivíduos em maior intensidade de frutificação foi registrada nos meses do ano onde a temperatura média mensal foi menor, sendo relacionada com os períodos de maior precipitação pluviométrica, logo após a floração. Os frutos carnosos geralmente são produzidos na estação chuvosa, quando as condições de clima são favoráveis, estes se tornam mais atrativos e disponíveis aos frugívoros, favorecendo desta forma a dispersão, germinação e crescimento de plântulas (MENDES et al., 2012).

A frutificação apresentou um padrão fenológico diferenciado entre os acessos de cambuí. Foram observados indivíduos frutificando tanto em períodos de maior, quanto de menor precipitação pluviométrica, sendo que nos meses que foram registrados índices muito baixos de precipitação (setembro a dezembro) não foram observados plantas frutificando.

A frutificação teve início no mês de março com 10,76% da população apresentando frutos, onde a precipitação média registrada foi de 45,7 mm. A maior produção de frutos ocorreu no mês de abril, em 25,76% dos indivíduos e índice atividade de 57,94%, no início da estação chuvosa (584,7 mm).

Observa-se que a partir do mês de dezembro a intensidade de frutificação dos indivíduos começa a

aumentar, com 23,58% dos indivíduos frutificando. A frutificação apresentando pela espécie, pode ocorrer de duas a três safras por ano. Durante os maiores picos de produção de frutos também ocorreram altas frequências de indivíduos frutificando, tendo em vista que os índices de atividade foram maiores que 60%.



**FIGURA 4** - Comportamento fenológico de acessos de cambuizeiro nativos de Alagoas, para a fenofase frutificação (n = 195), a partir de dois métodos de análise: percentual de intensidade de Fournier e índice de atividade.

No estudo fenológico realizado por Santos (2010) em populações nativas de *Myrciaria floribunda*, as maiores porcentagens de indivíduos em plena frutificação foram registradas em janeiro e outubro, com intensidades de oferta de frutos de 32% e 75%, respectivamente. Ainda segundo o mesmo autor, na estação chuvosa não houve produção de frutos, em virtude da queda de botões florais e flores causadas pelo aumento da precipitação. Observa-se que os resultados obtidos no presente estudo foram diferentes dos relatados pelo autor supracitado, uma vez que, a maior oferta de frutos foi constatada no período das chuvas.

O comportamento fenológico de mudança foliar, floração e frutificação dos acessos de *M. floribunda* nativos de Alagoas, deverão ser corroborados por estudos mais minuciosos, por meio de dados de mais anos de avaliação, constatando desta forma, se as características fenológicas descritas se reproduzem ao longo do tempo,

bem como identificando quais fatores estão relacionados aos padrões fenológicos exibidos, sendo estas informações fundamentais para a manutenção da diversidade genética de cambuizeiro em Alagoas, importantes para a conservação e estabelecimento dos indivíduos nos locais onde ocorrem.

#### Caracteres morfológicos botânicos

Os resultados de caracteres botânicos de acessos de cambuizeiro encontram-se na Tabela 2. Verifica-se que número médio de botões florais foi de  $43,09 \pm 2,36$ , com um máximo de 76,0 e um mínimo de 23,0, indicando que os acessos avaliados expressam uma boa floração, tendo em vista a grande quantidade de gemas floríferas produzidas pela espécie, favorecida pelas baixas precipitações e altas temperaturas. Para o tamanho médio dos botões florais foi verificado valores oscilando de 1,56 mm a 3,18 mm, com média geral de  $2,65 \pm 0,05$  mm.

**TABELA 2** - Variação e médias dos caracteres morfológicos botânicos de plantas de *Myrciaria floribunda* do Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo (AL).

Parâmetros	Valor máximo	Valor mínimo	Médias $\pm$ EP*	CV (%)
Número de botões florais	76,00	23,00	$43,09 \pm 2,36$	39,15
Tamanho do botão floral (cm)	3,18	1,56	$2,65 \pm 0,05$	12,26
Número de flores convertidas em frutos	12,00	1,00	$3,60 \pm 0,40$	37,82
Comprimento do ramo frutífero (cm)	40,00	21,00	$28,00 \pm 1,43$	19,83
Número de nós/ramo	15,00	4,00	$8,58 \pm 0,41$	34,78

\*EP = erro padrão da média, CV = coeficiente de variação.

Em clones de camucamuzeiro cultivados em áreas de Floresta Latifoliada Equatorial no município de Belém

(PA), Marques et al. (2012) verificaram média de botões florais, variando de 25,30 a 79,80. O número médio de



flores convertidas em frutos viáveis foi de 1,00 a 12,00, com média de  $3,60 \pm 0,40$  por ramo frutífero. O comprimento médio do ramo frutífero da espécie *Myrciaria floribunda* foi de  $28,00 \pm 1,43$  cm, com amplitudes de 21,00 cm a 40,00 cm. Para o número de nós por ramo, a média geral obtida foi  $8,58 \pm 0,41$ , com valores oscilando de 4 a 15 nós.

Com relação ao hábito de crescimento das plantas, 195 apresentaram crescimento ereto, determinado e arbustivo e 11 acessos (AC27; AC28; AC36; AC52; AC89; AC91; AC111; AC113; AC123; AC167; AC193) um crescimento com ramificações bem desenvolvidas e abertas, caracterizando como crescimento prostrado (Figura 5).



**FIGURA 5** - Hábito de crescimento ereto (A) e crescimento ramificado e prostrado (B) dos acessos de *Myrciaria floribunda* do Banco Ativo de Germoplasma do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo (AL).

Os resultados obtidos no presente estudo mostram a variabilidade genética entre os indivíduos da população, sendo esta uma importante ferramenta para a definição de estratégias de manejo e seleção de acessos de espécie com características superiores. Além disto, as informações apresentadas serão úteis para o conhecimento da dinâmica de mudança foliar, floração e frutificação da espécie ao longo do tempo sob a influência dos fatores climáticos, tendo em vista que o cambuizeiro não é uma espécie frutífera domesticada, e ainda inexistem sistemas produtivos comerciais.

### CONCLUSÕES

A fenofase floração acompanhou a sazonalidade climática, influenciada pelo aumento da temperatura e da baixa precipitação pluviométrica.

A frutificação é rápida e ocorre de duas a três vezes por ano, coincidindo com o período de maior precipitação pluviométrica.

Os acessos apresentaram variabilidade considerável em relação aos parâmetros botânicos avaliados, mostrando o potencial da população para a seleção de materiais com características desejáveis, para o uso em programas de domesticação e melhoramento da espécie.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro e ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), pelo

suporte físico e científico necessários para a concretização deste estudo.

### REFERÊNCIAS

- AMORIM, J.S.; AMORIM, J.S.; SILVA, C.B.M.C.; ROMAGNOLO, M.B. Fenologia das espécies *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg e *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) no bosque municipal de Paranavaí, Paraná. **Revista Eletrônica de Biologia**, v.3, n.1, p.84-98, 2010.
- ANDRADE, R.A.; LEMOS, E.G.M.; MARTINS, A.B.G.; PAULA, R.C. Caracterização morfológica de plantas de rambutan. **Acta Scientiarum**. Agronomy, v.31, n.4, p.613-619, 2009.
- APEL, M.A.; SOBRAL, M.; HENRIQUES, A.T. Composição química do óleo volátil de Myrcianthes nativas da região sul do Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.3, p.402-407, 2006.
- ARAÚJO, R.R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. DC.) do tabuleiro costeiro de Alagoas**. 2009. 81p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2009.
- ARAÚJO, R.R. **Qualidade e potencial de utilização de frutos de genótipos de cambuí, guajiru e maçaranduba nativos da vegetação litorânea de Alagoas**. 2012. 175 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2012.
- ARAÚJO, R.R.; SANTOS, E.D.; LEMOS, E.E.P.L. Fenologia do muricizeiro *Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich em zona de tabuleiro costeiro do nordeste brasileiro. **Revista Ciência Agrícola**, v.12, n.1, p.1-8, 2014.

- BARBIERI, S.F.; RUTHES, A.C.; PETKOWICZ, C.L.O.; GODOY, R.C.B.; SASSAKI, G.L.; SANTANA-FILHO, A.P.; SILVEIRA, J.L.M. Extraction, purification and structural characterization of agalactoglucomannan from the gabirola fruit (*Campomanesia xanthocarpa* Berg), Myrtaceae family. **Carbohydrate Polymers**, v.174, [s.n.], p.887-895, 2017.
- BARROS, A.H.C.; ARAÚJO FILHO, J.C.A.; SILVA, A.B.; SANTIAGO, G.A.C.F. **Climatologia do Estado de Alagoas**. Dados eletrônicos. Embrapa Solos, Recife, 2012. 32p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 211).
- BENCKE, C.S.C.; MORELLATO, L.P.C. Estudo comparativo da fenologia de nove espécies arbóreas em três tipos de floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, n.2, p.237-248, 2002.
- BATALHA, M.A.; ARAGAKI, S.; MANTOVANI, W. Variações fenológicas das espécies do cerrado em Emas (Pirassununga, SP). **Acta Botanica Brasilica**, v.11, n.1, p. 61-78, 1997.
- CAMILO, Y.M.V.; SOUZA, E.R.B.; VERA, R.; NAVES, R.V. Fenologia, produção e precocidade de plantas de *Eugenia dysenterica* visando melhoramento genético. **Revista de Ciências Agrárias**, v.36, n.2, p.192-198, 2013.
- CARVALHO, A.S.; DUARTE, O.R.; VALE, H.S.; SILVA, M.R.; PASSOS, M.A.B. Ocorrência e Distribuição Geográfica de *Myrciaria floribunda* em Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012. **Anais...**Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.
- CRUZ, C.D. **Programa GENES: análise multivariada e simulação**. Viçosa: UFV, 2006. 175p.
- EGUILUZ, M.; RODRIGUES, N.F.; GUZMAN, F.; YUYAMA, P.; MARGIS, R. The chloroplast genome sequence from *Eugenia uniflora*, a Myrtaceae from Neotropics. **Plant Systematics and Evolution**, v.303, n.9, p.1199-1212, 2017.
- FOURNIER, L.A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v.24, n.4, p.422-423, 1974.
- GAMA, D.C.; JESUS, J.B.; OLIVEIRA, F.F.; NASCIMENTO JÚNIOR, J.M.; GOMES, L.J. O Cambuí (*Myrciaria tenella* (DC.) O. BERG; MYRTACEAE): extrativismo e geração de renda em Ribeira do Pombal - Bahia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.12, n.1, p.42-51, 2017.
- LUNA-NIEVES, A.; MEAVE, J.A.; MORELLATO, L.P.C.; IBARRA-MONRÍQUEZ, G. Reproductive phenology of useful seasonally dry tropical forest trees: guiding patterns for seed collection and plant propagation in nurseries. **Forest Ecology and Management**, [s.n.], v.393, p.52-62, 2017.
- LOCATELLI, E.; MACHADO, I.C. **Fenologia das espécies arbóreas de uma Mata Serrana (Brejo de Altitude) em Pernambuco, Nordeste do Brasil**. In: PORTO, K.C.; CABRAL, J.J.; TABARELLI, M. (Eds.). **Brejos de altitude: história natural, ecologia e conservação**. MMA/PROBIO, Brasília, p.255, 2004.
- MARQUES, D.N.; OLIVEIRA, M.S.P.; NASCIMENTO, W.M.O. Avaliação de caracteres da floração em clones de camucamuzeiro nas condições de terra firme em Belém - Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...**Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.
- MENDES, F.N.; RÊGO, M.M.C.; ALBUQUERQUE, P.M.C. Fenologia e biologia reprodutiva de duas espécies de *Byrsonima* Rich. (Malpighiaceae) em área de Cerrado no Nordeste do Brasil. **Biota Neotropical**, v.11, n.4, p.103-115, 2011.
- MUNIZ, A.V.C.S. **Cambuí: uma delícia nativa**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. Artigo de divulgação na mídia, 2009. 2p.
- MUNIZ, F.H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Acta Amazônica**, v.38, n.4, p.617-626, 2008.
- OLIVEIRA, T.M.; FERREIRA, R.R.; CHAVES-FILHO, J.T. Análise comparativa do crescimento inicial de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden (MYRTACEAE) e *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae). In: CONGRESSO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 3., 2016. **Anais...**Pirenópolis, GO, 2016.
- PAZ, W.S.; SOUZA, J.T. Fenologia de espécies vegetais arbóreas em um fragmento de caatinga em Santana do Ipanema, AL, Brasil. **Diversitas Journal**, v.3, n.1, p.39-44, 2018.
- ROSÁRIO, A.S.; BAUMGRATZ, J.F.A.; SECCO, R.S. Taxonomic studies of *Myrcia* (Myrciinae, Myrtaceae) in Brazil: morphological novelties, circumscriptions, and new records for the Amazon. **Iheringia, Série Botânica**, v.72, n.2, p.165-172, 2017.
- SANTOS, E.D. **Fenologia e biometria de frutos de cambuí (*Myrciaria floribunda* O. Berg.) de populações nativas e cultivadas em Alagoas**. 2010. 75p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, 2010.
- SEMARH. SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Alagoas, AL: boletim dezembro**. 2015. Disponível em: <<http://www.semarh.al.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2018.
- SOUZA, E.B.; NAVES, R.V.; BORGES, J.D.; VERA, R.; FERNANDES, L.P.; SILVA, L.B.; TRINDADE, M.G. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n. 4, p.1009-1014, 2008.
- STADNIK, A.; OLIVEIRA, M.I.U.; ROQUE, N. Levantamento florístico de Myrtaceae no município de Jacobina, Chapada Diamantina, Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v.43, n.1, p.87-97, 2016.
- STRADIC, S.L.; BUISSON, E.; FERNANDES, G.W.; MORELLATO, L.P.C. Reproductive phenology of two co-occurring Neotropical mountain grasslands. **Journal of Vegetation Science**, v.29, n.1, p.15-24, 2018.
- TIETBOHL, L.A.C. **Estudo químico e biológico da espécie vegetal *Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O. Berg**. 2014. 155p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Produtos para Saúde) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.



TIETBOHL, L.A.C.; LIMA, B.G.; FERNANDES, C.P.; SANTOS, M.G.; SILVA, F.E.B.; DENARDIN, E.L.G.; BACHINSKI, R.; ALVES, G.G.; SILVA FILHO, M.V.; ROCHA, L. Comparative study and anticholinesterasic evaluation of essential oils from leaves, stems and flowers of *Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O. Berg. **Latin American Journal of Pharmacy**, v.31, n.4, p.637-41, 2012.

VALLILO, M.I.; GABERLOTTI, M.L.; OLIVEIRA, E.; LAMARDO, L.C.A. Características físicas e químicas dos frutos do cambucizeiro (*Campomanesia phaea*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.27, n.2, p.241-244, 2005.