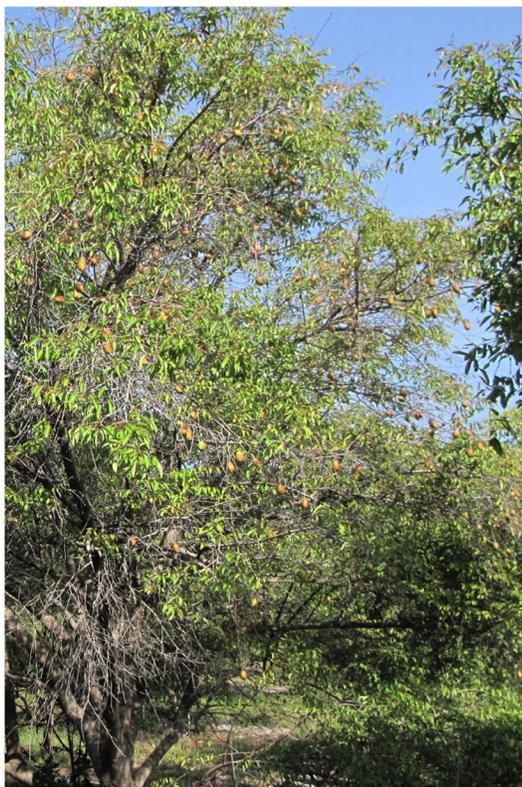
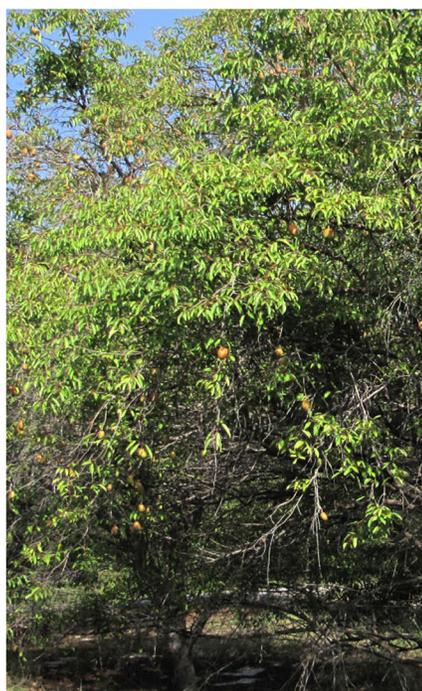


Fenologia de acessos do Banco de Germoplasma de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
154**

Fenologia de acessos do Banco de Germoplasma
de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros

*Caroline de Araújo Machado
Ana Veruska Cruz da Silva
Josué Francisco da Silva Junior
Ana da Silva Lédo*

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2020

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Beira Mar, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Ronaldo Souza Resende

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
Amaury da Silva dos Santos
Ana da Silva Lédo
Anderson Carlos Marafon
Joézio Luiz dos Anjos
Julio Roberto Araujo de Amorim
Lizz Kezzy de Moraes
Luciana Marques de Carvalho
Tânia Valeska Medeiros Dantas
Viviane Talamini

Supervisão editorial
Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Aline Gonçalves Moura

Foto da capa
Caroline de Araújo

1ª edição
Publicação digitalizada (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Fenologia de acessos do Banco de Germoplasma de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros. / Caroline de Araújo Machado [et al.]. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020.

18 p. : il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 154).

1. Fruta nativa. 2. Banco Genético. 3. Biodiversidade. 4. Mangaba. 5. Banco Germoplasma. I. Machado, Caroline de Araújo. II. Silva, Ana Veruska Cruz da. III. Silva Júnior, Josué Francisco da. IV. Lédo, Ana da Silva.

CDD 634.6 Ed. 21

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	17
Agradecimentos.....	17
Referências	17

Fenologia de acessos do Banco de Germoplasma de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Caroline de Araújo Machado¹

Ana Veruska Cruz da Silva²

Josué Francisco da Silva Junior³

Ana da Silva Lédo⁴

Resumo – A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma espécie nativa dos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica brasileiros, que ocorre também no Peru, Bolívia e Paraguai. Na tentativa de conservar a variabilidade genética dessa espécie em fase de domesticação, bancos de germoplasma foram implantados e são mantidos por instituições de pesquisa e ensino em diferentes biomas. O Banco Ativo de Germoplasma de Mangabeira (BAG Mangaba) da Embrapa Tabuleiros Costeiros foi instalado em 2006, em área de restinga. O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento fenológico de acessos do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros. No presente estudo, foi utilizada a metodologia de Fournier para o acompanhamento fenológico quinzenal dos 19 acessos do BAG Mangaba, estimando-se a intensidade de floração e frutificação, no período de outubro de 2018 a agosto de 2019. Os dados demonstraram que não existe um padrão na fenologia entre os acessos de mangabeira. Este estudo pode auxiliar em pesquisas que exigem respostas rápidas à proposição e elaboração de diagnósticos relacionados ao manejo e produção desta espécie, bem como programas de melhoramento genético para polinizações dirigidas.

Termos para indexação: *Hancornia speciosa*, Apocynaceae, frutificação, florescimento, recursos genéticos.

¹ Bióloga, doutora em Agricultura e Biodiversidade, bolsista de pós-doutorado, CNPq, Aracaju, SE.

² Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³ Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

Phenology of accessions from mangaba Germplasm Bank of Embrapa Tabuleiros Costeiros

Abstract – The mangaba tree (*Hancornia speciosa* Gomes) is a species native to the Brazilian Amazon, Cerrado and Atlantic Forest biomes, which also occurs in Peru, Bolivia and Paraguay. In an attempt to conserve the genetic variability of this species in the domestication phase, germplasm banks were implanted and maintained by research and teaching institutions. The Active Germplasm Bank of Mangaba tree (BAG Mangaba) belongs to Embrapa Tabuleiros Costeiros was installed in 2006, in a restinga area. The objective of this work was to study the phenology behavior of BAG Mangaba accessions from Embrapa Tabuleiros Costeiros. In the present study, the Fournier methodology was used for the phenology characterization of the 19 accessions of BAG Mangaba, estimating the intensity of flowering and fruiting, from October 2018 to August 2019. The data showed that there is no pattern in phenology among the mangaba accessions evaluated. This study can assist in research that requires rapid responses to the proposition and elaboration of diagnoses related to the management and production of this species, as well as genetic improvement programs for directed pollination.

Index terms: *Hancornia speciosa*, Apocynaceae, fruiting, flowering, genetic resources.

Introdução

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) é uma espécie nativa dos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica brasileiros, que ocorre também no Peru, Bolívia e Paraguai (Silva Junior et al., 2018). O fruto é o principal produto, que além de consumido in natura, é amplamente utilizado na produção de polpa congelada, sorvetes, geleias e licores. A polpa possui atividade antioxidante e alto teor de vitamina C (Lima et al., 2015).

A mangaba é registrada na Arca do Gosto do Slow Food com potencial para outras certificações devido a sua com “forte ancoragem territorial”, bem como elencada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), como uma das Plantas para o Futuro, grupo de vegetais com altíssima prioridade para pesquisa e desenvolvimento na Região Nordeste (Silva Júnior et al., 2017). Um grupo de dez frutos nativos do Brasil, incluindo a mangaba, integra a coleção Frutales Nativos con Importancia Actual y Potencial para el Cono Sur (Silva Junior et al., 2018a), publicada pelo Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) e Programa Cooperativo para el Desarrollo Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (ProciSur).

As áreas de ocorrência natural da espécie sofreram redução acelerada nas últimas décadas, principalmente na região costeira do Nordeste, devido ao desmatamento causado pela expansão da atividade imobiliária e instalação de novas atividades agropecuárias. Na tentativa de conservar a variabilidade genética dessa espécie em fase de domesticação, bancos de germoplasma foram implantados e são mantidos por instituições de pesquisa e ensino, como a Universidade Federal de Goiás (UFG), Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, Embrapa Meio Norte, Embrapa Amapá e Embrapa Tabuleiros Costeiros.

O Banco Ativo de Germoplasma de Mangabeira (BAG Mangaba) da Embrapa Tabuleiros Costeiros foi instalado em 2006, em área de restinga, no Campo Experimental de Itaporanga, no município de Itaporanga d’Ajuda, litoral sul de Sergipe (11°06’40” S; 37°11’15” W). A região caracteriza-se por possuir solo do tipo Neossolo Quartzarênico e clima, de acordo com classificação de Köppen-Geiger, do tipo As (clima tropical quente e úmido, com estação seca no inverno).

Atualmente, o BAG Mangaba é composto por 21 acessos representados por 299 indivíduos coletados em oito estados brasileiros. Apresenta ampla variabilidade genética (Silva et al., 2019) e conserva amostras de algumas populações naturais com enorme vulnerabilidade, algumas já extintas em seu ambiente natural.

Em 2015, o BAG Mangaba foi credenciado pelo MMA como fiel depositário do patrimônio genético da espécie (MMA/CGEN/ 02000.002581/ 2014-53). Dessa forma, o BAG adquiriu status de referência nacional para receber amostras de mangabeiras e garantir a sua conservação *ex situ*.

A fenologia é o estudo que se baseia na observação das fenofases das plantas, que correspondem aos estádios de desenvolvimento, como a emergência das gemas, o desenvolvimento das folhas, a floração, a frutificação, a descoloração das folhas e a senescência (Freire et al., 2013). O conhecimento da fenologia da mangabeira é fundamental para o entendimento do comportamento das diferentes fases de desenvolvimento, buscando informações que possam ser disponibilizadas sobre os diferentes acessos frente às condições edafoclimáticas e de manejo. No litoral do Nordeste brasileiro, a mangabeira, normalmente, apresenta duas florações ao longo do ano: uma no início da estação chuvosa (abril/maio) e outra no período seco (outubro/dezembro) (Silva Júnior et al., 2018a). Em geral, a produção de frutos acontece de dezembro a abril (safra de verão) e de junho a julho (safra de inverno). Na região do Cerrado, observa-se, de uma maneira geral, uma safra de frutos por ano, que ocorre entre outubro e dezembro. Na região Centro-Oeste, estudos fenológicos com diferentes variedades botânicas da mangabeira foram publicados por Nunes et al. (2012), Almeida (2015) e Almeida et al. (2018). Informações sobre o comportamento de diferentes acessos no Nordeste são escassas.

Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento fenológico de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros para subsidiar ações futuras de manejo e conservação da cultura.

Material e Métodos

A avaliação fenológica ocorreu no período de outubro de 2018 a agosto de 2019, com observações quinzenais, em 19 acessos do BAG Mangaba (Tabela 1). A metodologia utilizada foi a Fournier (1974), estimando-se a intensidade de floração e frutificação. A porcentagem de intensidade de cada fenofase foi calculada por uma escala intervalar semiquantitativa de cinco categorias (0 a 4), com intervalos de 25% entre elas: 0 - ausência da fenofase, 1 - presença da fenofase numa amplitude entre 1% a 25%, 2 - presença da fenofase numa amplitude de 26% a 50%, 3 - presença da fenofase numa amplitude entre 51% a 75%, 4 - presença da fenofase numa amplitude de 76% a 100%.

Tabela 1. Acesso, codificação, origem e variedade botânica de acessos do Banco Ativo de Germoplasma de mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Itaporanga d’Ajuda, SE, 2019.

Acesso/Código local	Origem	Variedade Botânica
Costa Azul – CA	Jandaíra, BA	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Barra de Itariri – BI	Conde, BA	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Casas Velhas – CV	Palmeiras, BA	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Lagoa Grande – LG	Mata de São João, BA	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Terra Caída – TC	Indiaroba, SE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Preguiça – PR	Indiaroba, SE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Pontal – PT	Indiaroba, SE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Capuã – CP	Barra dos Coqueiros, SE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Japaratinga – JA	Japaratinga, AL	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Ponta de Mangue – PM	Maragogi, AL	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Guaiaumum – GU	Sirinhaém, PE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Oiteiro – OI	Ipojuca, PE	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Ipiranguinha – IP	Conde, PB	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Mata Redonda – AD	Alhandra, PB	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Guaxinduba – GX	Conde, PB	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Paratibe – PA	João Pessoa, PB	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>
Chapada do Areião – CH	Rio Pardo de Minas, MG	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>gardneri</i>
Couto Magalhães de Minas – CM	Couto Magalhães de Minas, MG	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>gardneri</i>
Água Boa – AB	Salvaterra, PA	<i>Hancornia speciosa</i> var <i>speciosa</i>

Foram avaliadas seis plantas por acesso, e cada uma foi dividida em quadrantes, sendo observada a ocorrência das seguintes fases de desenvolvimento reprodutivo: 1) botão floral com as pétalas fechadas; 2) abertura da flor (antese); 3) fruto verde; 4) fruto maduro (coletado após queda natural e popularmente conhecido como fruto “de caída”) (Figura 1). Foi calculada a média quinzenal dos eventos fenológicos observados em cada indivíduo considerado, marcado com fita colorida para rápida identificação.



Figura 1. Fases de desenvolvimento reprodutivo de mangabeira aplicada no acompanhamento fenológico de acessos do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Campo Experimental de Itaporanga, município de Itaporanga D’Ajuda, Sergipe, 2018/2019. (A) botão floral com as pétalas fechadas - fenofase 1; (B) abertura da flor (antese) – fenofase 2; (C) fruto verde – fenofase 3; (D) fruto maduro (“de caída”) – fenofase 4.

Durante o acompanhamento fenológico, a temperatura mínima na região variou de 20,2 °C a 23,1 °C, a média de 23,5 °C a 26,9 °C e a máxima de 26,9 °C a 30,6 °C. Os meses mais quentes foram fevereiro e março, com 30,6 °C, e os mais frios foram julho e agosto com 20,2 °C e 20,3 °C, respectivamente. Em termos de precipitação, os meses mais chuvosos foram junho e agosto, com 330 mm e 409 mm, respectivamente. O mês mais seco foi dezembro, com 5 mm. A precipitação total acumulada durante o estudo foi de 1.486 mm (Figura 2).

Precipitação Média Mensal (mm)

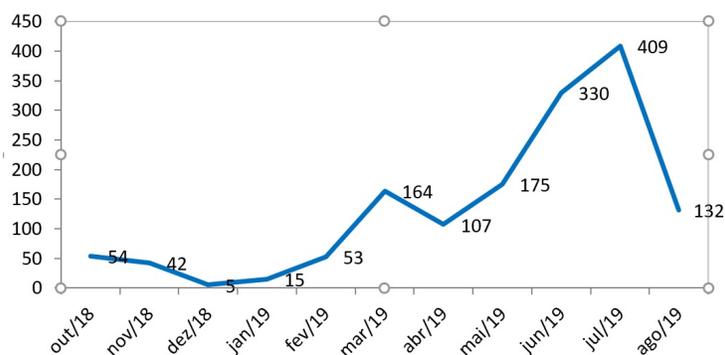


Figura 2. Precipitação pluviométrica (mm) média mensal no período de outubro de 2018 a agosto de 2019. Campo Experimental de Itaporanga, município de Itaporanga d'Ajuda, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sergipe.

Fonte: Dados da estação meteorológica local da Embrapa.

Resultados e Discussão

Foi possível observar seis estádios florais em todos os acessos, desde o botão com pétalas fechadas até a completa abertura da flor (Figura 3).



Figura 3. Fases de desenvolvimento reprodutivo de mangabeira aplicada no acompanhamento fenológico de acessos do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Campo Experimental de Itaporanga, município de Itaporanga D’Ajuda, Sergipe, 2018/2019. (A) botão floral com as pétalas fechadas - fenofase 1; (B) abertura da flor (antese) – fenofase 2; (C) fruto verde – fenofase 3; (D) fruto maduro (“de caída”) – fenofase 4.

Conforme apresentado nas Figuras 4, 5, 6, 7 e 8, os acessos de mangabeira mostraram diferentes comportamentos fenológicos, evidenciando variabilidade dos acessos presentes no BAG. O fato de ser uma espécie alógama com flores hermafroditas, devido à autoincompatibilidade, a presença de polinizadores específicos contribui para a variabilidade (Darrault; Schlindwein, 2006). Além disso, conforme relatos de Danner et al. (2010), a heterogeneidade no ciclo reprodutivo de plantas da mesma espécie é um indicativo de variabilidade genética, normalmente encontrada entre plantas propagadas por sementes. Isso possibilita o planejamento de cruzamentos em programas de melhoramento genético e o escalonamento da colheita em cultivos comerciais.

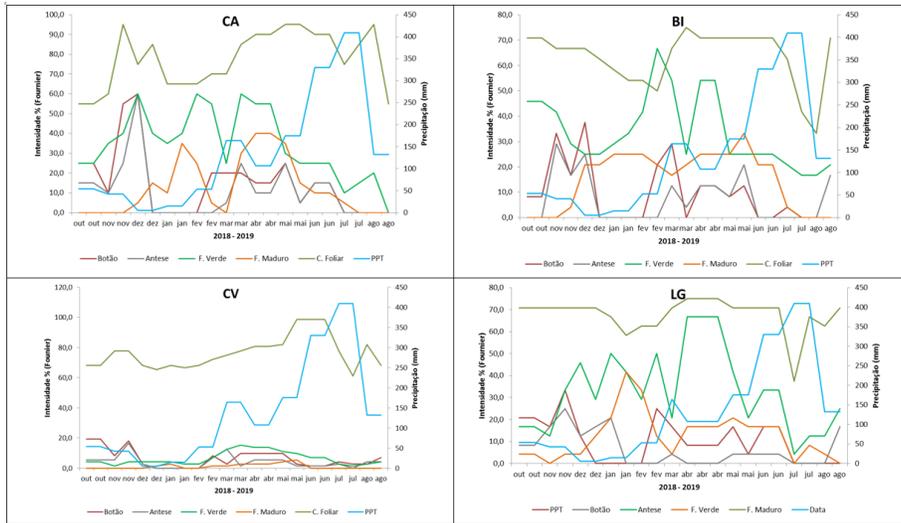


Figura 4. Comportamento fenológico de acessos Costa Azul – CA, Barra de Itariri – BI, Lagoa Grande – LG, Casas Velhas – CV do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm).

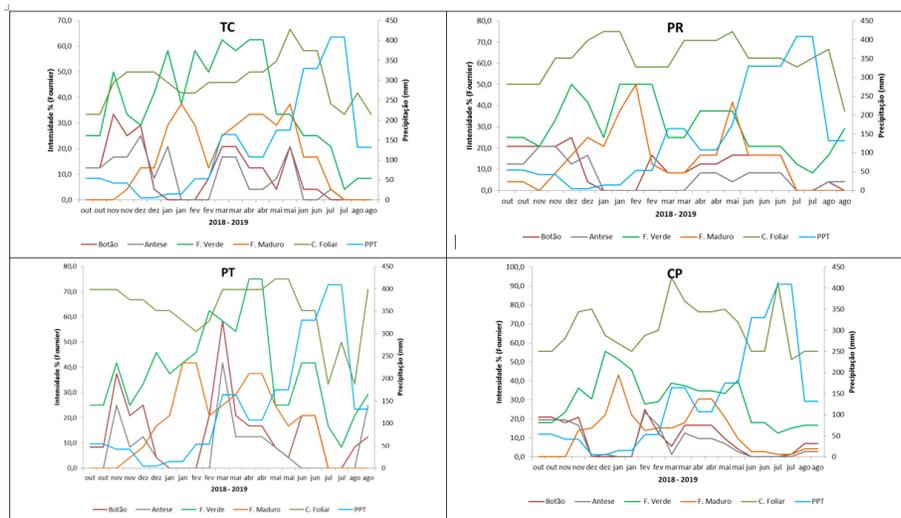


Figura 5. Comportamento fenológico de acessos do BAG Mangaba nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm). Terra Caída – TC, Preguiça – PR, Pontal – PT, Capoa – CP do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm).

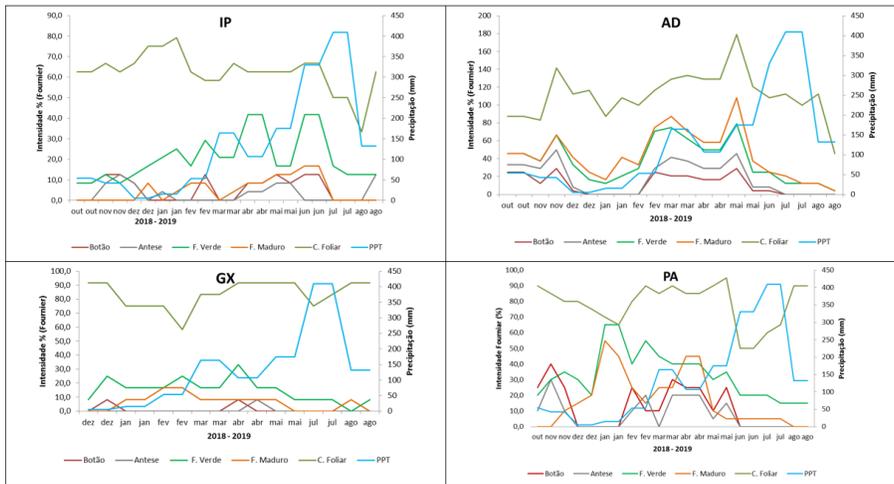


Figura 6. Comportamento fenológico de acessos do BAG Mangaba nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação (mm). Ipiranguinha – IP, Mata Redonda – AD, Guaxinduba – GX, Paratibe – PA do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm).

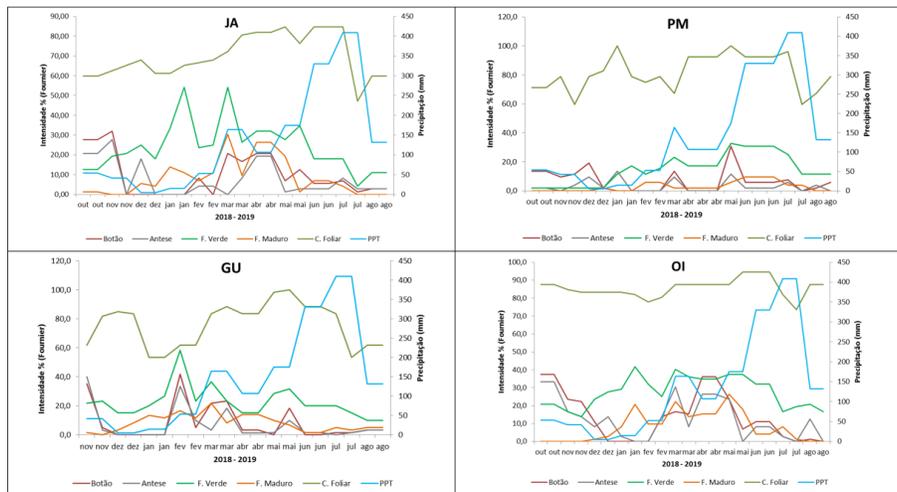


Figura 7. Comportamento fenológico de acessos do BAG Mangaba nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação (mm). Japaratinga – JA, Ponta de Mangue – PM, Guaiamum – GU, Oiteiro – OI do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm).

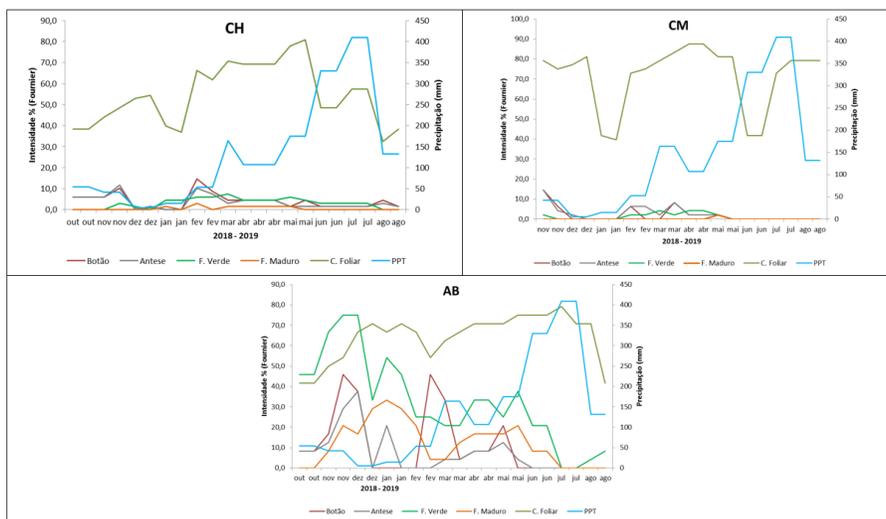


Figura 8. Comportamento fenológico de acessos do BAG Mangaba nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação (mm). Chapada do Areião – CH, Magalhães de Minas – CM, Água Boa – AB do BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros, nas fases botão, antese, fruto verde e fruto maduro e cobertura foliar (CF) em função da precipitação pluviométrica (mm).

Os eventos reprodutivos apresentaram frutos verdes e maduros durante os meses de dezembro a janeiro e abril a maio, respectivamente, em todos os acessos. As plantas emitiram folhas, botões e flores em sequência. A queda da cobertura foliar observada em períodos com menor pluviosidade (agosto-setembro a março-abril) é característica da mangabeira que é uma semidecídua, trocando a folhagem durante o período mais seco do ano (Silva Junior et al., 2018a). Os eventos fenológicos ocorreram em períodos diferentes para alguns acessos avaliados, por exemplo (Figura 4). Entretanto, os acessos CH e CM apresentaram duas épocas distintas de redução da cobertura foliar, uma entre os meses de dezembro e janeiro (baixa precipitação) e outra de maio a junho (maior precipitação). Alguns acessos (PR, GX, OI e AB) não apresentaram perda foliar significativa no período de maior precipitação.

Os picos de floração e frutificação ocorreram nos períodos com menor índice de precipitação e maior cobertura foliar. No Centro-Oeste, Almeida et al. (2018) também observaram a frutificação no início do período seco, com pico de produção em agosto, estendendo-se por todo este

período, chegando até a estação chuvosa (setembro/novembro). Os indivíduos que apresentaram sincronia na emissão do botão floral e abertura floral (antese) foram: AD, PR, CA, PT, TC, BI, CH, CM, OI, PA, GX, CV, PM, CP e GU, porém, para os demais acessos houve baixa sincronia de floração, entre as fenofases (botão e abertura floral).

Baixa floração e frutificação foram observadas nos acessos CH e CM, variedade botânica *Hancornia speciosa* var. *gardner*, oriundos do bioma Cerrado, e CV, *Hancornia speciosa* var. *speciosa* de Sergipe. A floração e a frutificação são dependentes não só da espécie, mas do seu estágio de desenvolvimento e do ambiente onde se desenvolvem as plantas (Newstron et al., 1994). A irregularidade de alguns acessos avaliados pode ser identificada devido à variabilidade genética existente entre eles. Em geral, os acessos apresentam dois picos de produção de frutos por ano, com destaque para os acessos CA, BI, LG, TC, PR, PT, PA, JA e AB, com intensidade de frutificação acima de 40%.

O tempo médio de frutificação foi de 24 semanas para os acessos que apresentaram sincronia de frutos verdes e maduros (“de caída”) no período de fevereiro a abril. A frutificação foi observada nos meses de dezembro a janeiro e de abril a maio, e a intensidade de frutificação foi variável. Os acessos AB, PA, GU, CH, LG e CP apresentaram maior intensidade de frutos verdes e maduros nos meses de dezembro (2018) e janeiro (2019). Esse fato difere dos acessos PM, PT, JA e OI, nos quais a frutificação ocorreu nos meses de abril e maio. Nos demais acessos (PR, BI, GX, AD, TC, CM, CV e CA) não houve diferença na intensidade de floração e frutificação no período avaliado.

Os dados demonstraram que não existe um padrão na fenologia entre os acessos de mangabeira avaliados no BAG Mangaba na região de tabuleiros costeiros. A espécie possui uma distribuição de floração e frutificação que permite coleta de material vegetal durante diferentes épocas do ano. Este estudo pode auxiliar em pesquisas que exigem respostas rápidas à proposição e elaboração de diagnósticos relacionados ao manejo e produção desta espécie, bem como programas de melhoramento genético para polinizações dirigidas.

Conclusões

Existe diferença na fenologia entre os acessos e a espécie possui uma distribuição de floração e frutificação que permite uma coleta de material vegetal durante diferentes épocas do ano.

Ocorrem dois picos principais de produção, um de novembro a fevereiro e outro de maio a junho.

A descrição do comportamento fenológico dos acessos de *H. speciosa* e sua relação com as chuvas servem de base para a elaboração estratégias para o manejo desta espécie, bem como auxiliar no monitoramento do BAG Mangaba.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de pós-doutorado, aos assistentes de pesquisa Inácio Roque de Andrade Junior, Cleverson Matos Santos e Erivaldo Fonseca Moraes pelo apoio na coleta de dados no BAG Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Referências

- ALMEIDA, E. S. S.; SILVA, P. O.; MENINO, G. S. O.; SILVA, F. G. Fenologia de *Hancornia speciosa* Gomes (APOCYNACEAE) Em Montes Claros de Goiás, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27; p. 8-18, 2018.
- ALMEIDA, G. Q. de. **Variabilidade morfoagronômica de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) da coleção de germoplasma da Universidade Federal de Goiás**. -2015. 132 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, 2015.
- DANNER, M. A.; CITADIN, I.; SASSO, Z. S. A.; SACHET, M. R.; AMBRÓSIO, R. Fenologia da floração e frutificação de mirtáceas nativas da floresta com araucária. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 291-295, 2010.
- DARRAULT, R. O.; SCHLINDWEIN, C. Polinização. In: SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A.S. (Org.). **A cultura da mangabeira**. Aracaju-SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006. p. 43-56.
- FREIRE, J. M.; AZEVEDO, M. C.; CUNHA, C. F. da; SILVA, T. F. da; RESENDE, A. S.de. Fenologia reprodutiva de espécies arbóreas em área fragmentada de Mata Atlântica em Itaboraí, RJ. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 75, p. 243-252, 2013.

LIMA, J. P.; FANTE, C. A.; PIRES, C. R. F.; NUNES, E. E.; ALVES, R. R. A.; SIQUEIRA, H. H.; NUNES, E. C. A. N.; VILAS BOAS, E. V. B. The antioxidative potential and volatile constituents of mangaba fruit over the storage period. **Scientia Horticulturae**, v. 194, p. 1-6, 2015.

NEWSTRON, L. E.; FRANKIE, G. W.; BAKER, H. G. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotropica**, v. 26, n. 2, p. 141-159, 1994.

NUNES, G. H. da C.; SILVA, S. M. a C.; PIRES, L. L.; NAVES, R. V.; LEONARDO, B. R. L. Fenologia e caracterização de plantas de *Hancornia speciosa* da coleção da EA/UFG In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFG – PIBIC, 23., **Anais...**, Goiânia: UFG, 2012. 15 p.

SILVA, A. V. C.; VITÓRIA, M. F.; AZEVEDO, V. C. R.; SÁ, A. J.; NASCIMENTO, A. L. S.; CARDOSO, M. N.; SOARES, A. N. R.; SILVA JUNIOR, J. F.; LEDO, A. S. Genetic diversity of the mangaba GeneBank using microsatellites. **Genetics and Molecular Research**, v. 18, p. 1-10, 2019.

SILVA JUNIOR, J. F. da; MOTA, D. M. da; LEDO, A. S.; SCHMITZ, H.; MUNIZ, A. V. C. da S.; RODRIGUES, R. F. de A. **Mangaba: *Hancornia speciosa* Gomes**. [Buenos Aires]: IICA, 2017, 27 p.

SILVA JUNIOR, J. F. da ; LEDO, A. S. ; SILVA, A. V. C. ; FERREIRA, E. G. ; MOTA, D. M. da ; ALVES, R. E. ; LEMOS, E. E. P. de . *Hancornia speciosa* mangaba. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; GERMAIN, F.; PAREYN, C. (Org.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial plantas para o futuro: Região Nordeste**. 2. ed. Brasília, DF: MMA, 2018a, p. 177-192.



Tabuleiros Costeiros

