

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

AGRONOMIA AVANÇOS E PERSPECTIVAS



Pantanal Editora

2020

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

AGRONOMIA
AVANÇOS E PERSPECTIVAS



Pantanal Editora

2020

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2020 Os Autores
Copyright da Edição© 2020 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora
Edição de Arte: A editora
Revisão: Os autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Prof. Dr. Leandro Argente-Martínez – ITSON (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG

- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Esp. Camila Alves Pereira
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A281	Agronomia [recurso eletrônico] : avanços e perspectivas / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal, 2020. 137p. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-991208-6-2 DOI https://doi.org/10.46420/9786599120862 1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Ecologia agrícola. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

O conteúdo dos livros e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es). O download da obra é permitido e o compartilhamento desde que sejam citadas as referências dos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

Os avanços tecnológicos na Agronomia têm proporcionado o progresso da humanidade. Ao olharmos para o passado podemos observar a transformação que essa área de conhecimento promoveu na nossa agricultura e, conseqüentemente na produção de alimentos, no agronegócio e na indústria. Mas, essa formidável transformação tecnológica continua avançando e proporcionando a melhoria na produção de alimentos.

Graças a tais transformações, por exemplo, foi possível o cultivo de soja em baixas latitudes (< 15°). Essa leguminosa, que hoje tem destaque no cenário mundial, até 1960 se restringiam a cultivos em regiões de latitude superior a 22°. Após 1970, quebrou-se a barreira fotoperiódica da soja com a introdução da característica juvenildade longa e, possibilitou seu cultivo em regiões com latitude inferior a 15°. O Brasil é pioneiro no cultivo de soja em regiões com latitude inferior a 20°. Outros fatos importantes no decorrer da história são: Revolução Verde (1970), o Sistema Plantio Direto (1980), a Biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000), e diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Ao deparamos com as frutas, grãos, legumes, tubérculos percebemos a importância da Agronomia para a alimentação da sociedade. Assim, os avanços tecnológicos promovem inúmeras benfeitorias. As perspectivas de avanço na Agronomia são excelentes, pois, conforme a história vem demonstrando, sempre é possível progredir, seja no melhoramento das cultivares, nas práticas de manejo do solo e das plantas, no desenvolvimento de novas técnicas, no aperfeiçoamento dos métodos já existente. Graças ao esforço nas áreas de pesquisa, ensino, extensão e produção, o avanço é constante. Assim, olhando os avanços do passado é possível ter perspectivas positivas, mesmo em um cenário tão pessimista como o da atual pandemia do Covid-19.

O e-book “Agronomia: avanços e perspectivas” têm trabalhos que visam otimizar a produção e/ou promover maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: o cultivo de guaco em diferentes ambientes de luz, as características biométricas de plantas e frutos de variedades de mangabeiras, o desempenho fisiológico de sementes de soja no estresse salino, o uso de fertilizante orgânico na produção de rabanete, métodos de superação de dormência em butiá-azedo, aplicação de micronutrientes na soja, uso de pó de basalto no milho e de pó de ametista na soja e o uso do silício e seus benefícios para agricultura brasileira. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora.

Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para Agronomia. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores

SUMÁRIO


APRESENTAÇÃO	5
CAPÍTULO I	6
CRESCIMENTO E ANATOMIA FOLIAR DE <i>MIKANIA GLOMERATA</i> CULTIVADAS EM DIFERENTES AMBIENTES DE LUZ.....	6
CAPÍTULO II	17
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE VARIEDADES DE MANGABEIRA	17
CAPÍTULO III	32
BIOMETRIA DE PLANTAS E ASPECTOS FENOLÓGICOS DE VARIEDADES DE MANGABEIRA (<i>HANCORNIA SPECIOSA</i> GOMES).....	32
CAPÍTULO IV	51
DESEMPENHO FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE SOJA NO ESTRESSE SALINO.....	51
CAPÍTULO V	63
PRODUÇÃO DE RABANETE CULTIVADA EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE FERTILIZANTE ORGÂNICO.....	63
CAPÍTULO VI	74
ESCARIFICAÇÃO FÍSICA, MECÂNICA E APLICAÇÃO DE ÁCIDO GIBERÉLICO NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE <i>BUTLA CAPITATA</i> (MART.) BECCARI	74
CAPÍTULO VII	81
MICRONUTRIENTES VIA FOLIAR NA CULTURA DA SOJA NO CERRADO PIAUIENSE ...	81
CAPÍTULO VIII	91
COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO MILHO SAFRINHA NÃO SÃO INFLUENCIADOS POR DOSES DE PÓ DE BASALTO APÓS DOIS ANOS DE APLICADO	91
CAPÍTULO IX	101
PRODUTIVIDADE E TEOR DE PROTEÍNAS DE GRÃOS DE SOJA CULTIVADAS COM DOSES DE PÓ DE AMETISTA.....	101
CAPÍTULO X	107
O USO DO SILÍCIO E SEUS BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA BRASILEIRA: REVISÃO	107
ÍNDICE REMISSIVO	137


CAPÍTULO II


Produção e caracterização física de frutos de variedades de mangabeira

Recebido em: 10/07/2020


Aceito em: 15/07/2020

 10.46420/9786599120862cap2


Muza do Carmo Vieira^{1*} 

Eli Regina Barboza de Souza² 


Ronaldo Veloso Naves² 

Wilson Mozena Leandro² 

Jaqueline Lima da Conceição Souza² 

Ana Paula Marquez Belo² 

Rosângela Vera² 

Kerly Cristina Pereira¹ 

INTRODUÇÃO

A tradição de consumo de frutíferas é encontrada na memória ancestral das condições humanas que remontam ao tempo em que o homem primitivo obtinha da coleta de frutos e da caça de animais o suporte provedor das suas necessidades nutricionais diárias. A sabedoria da razão que permeabiliza a relação do homem com a natureza oferece incentivo para os estudos de espécies frutíferas nativas, sendo objeto de estudos exploratórios, pois a fruta é um componente imprescindível para a composição de uma alimentação saudável, devendo ser consumida diariamente.

A espécie *Hancornia speciosa* Gomes, conhecida popularmente por mangabeira, é uma árvore frutífera, nativa do Brasil e encontrada em várias regiões do país, desde os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas do Nordeste até os cerrados das regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste do país (Soares et al., 2006).

Segundo Monachino (1945), podem existir seis variedades botânicas de mangabeira: *H. speciosa var. speciosa*, *H. speciosa var. maximiliani*, *H. speciosa var. cuyabensis*, *H. speciosa var. lundii*, *H. speciosa var. gardneri* e *H. speciosa var. pubescens*.

Para Almeida et al. (1998), a grande demanda do mercado, aliada à baixa da quantidade de oferta, torna-se um grande empecilho a difusão da mangaba entre a maior parte da população de outras regiões do Brasil. Portanto, a expansão de mercado da mangaba

¹ Instituto Federal Goiano, CEP: 75790-000, Urutaí, Goiás, Brasil.

² Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, CEP: 74690-900, Goiânia, Goiás, Brasil.

*Autor para correspondência: mcvmuza@gmail.com

depende diretamente da implantação de pomares comerciais, pois a produção extrativista não está sendo suficiente para atender sequer a demanda local.

O potencial produtivo da mangabeira é um fator decisivo a sua indicação para o cultivo sistemático com o propósito nutricional, comercial e industrial, razões suficientes para incrementar estudo sobre sua produção, necessitando ainda de ser mais bem elucidado e assim, obter subsídios para a introdução da mangabeira na forma de cultivo.

Realizou-se a presente pesquisa com o objetivo de obter o conhecimento sobre a produção e a produtividade dos frutos de *H. speciosa* das variedades *cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa* no decorrer das safras dos anos de 2012 e 2013.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com as plantas de mangabeira da coleção do banco de germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG), localizado no município de Goiânia-GO, nas coordenadas geográficas: latitude 16°35'12", longitude 49°21'14" W e 730 m de altitude. A pesquisa foi realizada por meio do acompanhamento de duas safras de mangaba, correspondendo aos anos de 2012 e 2013.

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semiúmido, com estação seca bem definida de maio a setembro), com temperatura média de 22,3°C (Brasil, 1992). O solo é caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico, de textura média e relevo suavemente ondulado (Embrapa, 1999). A precipitação média anual do Bioma Cerrado é de 1.500 mm, variando de 750 mm a 2.000 mm (Ádamoli et al., 1987).

A coleção de germoplasma foi implantada em dezembro de 2005, em delineamento experimental de blocos completos casualizados com 58 tratamentos (progênes) e quatro blocos, sendo uma planta por parcela no espaçamento de 5 m x 6 m, totalizando uma área de aproximadamente 6.960 m² e 232 acessos individuais. Atualmente há 192 acessos individuais que representam 29 populações naturais e quatro variedades botânicas de *H. speciosa* (*cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa*).

No ano de 2012 foram avaliados 28 matrizes da variedade *cuyabensis*; 114 matrizes para variedade *gardneri*; e 36 matrizes (*pubescens*). No ano de 2013 avaliou-se a mesma quantidade para *cuyabensis* e *pubescens*, e 111 matrizes de *gardneri* e 4 matrizes de *speciosa*.

O levantamento da estimativa da quantidade de frutos por planta foi realizado por meio da contagem dos frutos em sua totalidade, levando-se em consideração o valor médio, determinado a partir da contagem realizada por quatro avaliadores treinados. O levantamento efetuou-se com a contagem dos frutos para cada genótipo de cada variedade (*cuyabensis*,

gardneri, *pubescens* e *speciosa*), que compõe o banco de germoplasma. Essa metodologia consistia em dividir subjetivamente a planta em quadrantes, neles contavam-se os galhos e cada fruto contido em cada galho. Deste modo, efetuava-se a soma dos frutos por planta. Cada avaliador realizou uma contagem, que ao final eram somadas à contagem dos demais avaliadores para a obtenção do número médio de frutos por planta.

Para avaliação dos frutos, coletaram-se selecionando os que estivessem sadios e que não apresentassem danos mecânicos. Estes quando coletados foram separados em até três frutos por planta avaliada para a realização da caracterização biométrica, levando-se em consideração cada planta por variedade. Estes foram depositados, à medida da coleta, em caixas de papel adaptada de 24 células contendo um recipiente com a numeração equivalente a cada planta por bloco (Figura 1).



Figura 1. Mangabas depositadas em caixa de papel adaptada. Goiânia-GO, 2012.
Fonte: Muza do Carmo Vieira.

Os frutos foram acondicionados nessas caixas de papelão, à temperatura ambiente, e transportados ao Laboratório de Fitotecnia da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG) para a realização das análises físicas. A coleta dos frutos, a contagem e o transporte para o Laboratório de Fitotecnia sempre foram realizados no início da manhã da forma mais ágil e rápida possível, normalmente entre 07h30min horas e 10h00min horas.

As análises físicas realizadas em frutos de mangabeira foram: massa do fruto (MF) em gramas (g) com a massa do fruto inteiro, obtida por meio de pesagem individual; diâmetros transversal (DT) e longitudinal (DL) em milímetros (mm) com o auxílio de um paquímetro digital de precisão de 0,01 mm. Para a obtenção da massa dos frutos utilizou-se a balança analítica com 0,001 g de precisão.

Após a caracterização biométrica dos frutos foi realizada sua despolpa para a verificação do número e da massa (g) de sementes e o rendimento de polpa (g). A despolpa das sementes foi realizada retirando todo o excesso de polpa em água corrente e com auxílio de uma peneira de malha fina. Posteriormente, as sementes foram colocadas para secar sob papel toalha por 6 horas e, em seguida, aferida a massa. A massa da polpa mais a casca foram pesadas sem separação das partes. Tanto a massa da semente como da polpa foram obtidas em gramas em balança analítica a 0,001 g de precisão.

A caracterização colorimétrica foi realizada avaliando a coloração da película que recobre o fruto, sendo esta avaliada visualmente segundo as escalas de cores identificadas da seguinte forma: 1) Verde; 2) Verde-amarelo; e 3) Amarelo. Na escala da cor “Verde”, houve um número correspondente igual a “1”; escala da cor “Verde-amarela”, houve um número correspondente igual a “2”; escala da cor “Amarela”, houve um número correspondente igual a “3”; para a obtenção dos dados, foi realizada a média por subespécie.

Os dados foram submetidos à análise de variância, seguido pelo teste de média Tukey ($p < 0,05$) com o auxílio do programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS) versão 9.1 (SAS Institute, 2014) por meio do procedimento *proc anova*. Foram realizadas estatísticas descritivas obtendo os valores médios, mínimos, máximos e também foram determinadas as Correlações de *Pearson* entre as variáveis avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SAFRA DE MANGABEIRA NO ANO DE 2012

Na safra de 2012 a variedade *cuyabensis* obteve número médio de 877,00 frutos por matriz e massa média de 29,57 g por fruto, o que equivale a 25,93 kg por planta. Para a variedade *gardneri* foi observada a quantidade de 562,00 frutos por planta e massa média de 27,50 g por fruto com produção de 15,45 kg por planta, enquanto que a variedade *pubescens* produziu 122,00 frutos por planta, com massa média de 29,36 g por fruto e 3,58 kg por planta (Tabela 1).

Para os valores máximos por planta, percebe-se que o genótipo da variedade *gardneri*, obteve em número de frutos por planta um dos maiores valores máximos (3.166 frutos por planta), bem como o menor valor mínimo (8 frutos por planta). Quanto ao valor máximo observado entre *gardneri* e *cuyabensis*, existe uma diferença numérica de 91 frutos por planta para a primeira. A variedade *pubescens* alcançou menor valor médio de número de frutos por planta, assim como menor valor mínimo e máximo (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médio, máximo e mínimo da produção de frutos colhidos de 178 matrizes de quatro variedades botânicas de *Hancornia speciosa* (*cuyabensis*; *gardneri*; e *pubescens*), pertencentes ao banco de germoplasma da UFG, da safra de 2012.

Valores	Nº de frutos por planta	Massa do Fruto (g)	Produção por planta (kg)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
<i>cuyabensis</i> (28 matrizes)					
Média	877,00	29,57	25,93	8.644,297	8,64
Máximo	3.075,00	37,51	115,34	38.447,75	38,44
Mínimo	36,00	15,93	0,57	191,16	0,19
<i>gardneri</i> (114 matrizes)					
Média	562,00	27,50	15,45	5.151,66	5,15
Máximo	3.166,00	35,25	111,60	37.200,50	37,20
Mínimo	8,00	14,76	0,11	39,36	0,03
<i>pubescens</i> (36 matrizes)					
Média	122,00	29,36	3,58	1.119,97	1,19
Máximo	819,00	36,29	29,72	9.907,17	9,91
Mínimo	24,00	13,63	0,08	29,04	0,03

Fonte: Os autores.

As matrizes da variedade *cuyabensis* obtiveram valor médio de produtividade acima das obtidas pelas demais estudadas (*gardneri*, *pubescens* e *speciosa*), para as condições de Goiânia. Araújo et al. (2003), em análise de produção de mangaba em João Pessoa-PB, obtiveram média de produtividade, em dez acessos mais produtivos de uma coleção regional, de 15,97 kg ano⁻¹ em condição sem adubação (ano de 1998). Os valores observados neste estudo sugerem uma adaptação da variedade *cuyabensis* com possibilidade de seleção de genótipos e sua introdução ao cultivo, pois têm apresentado produtividade promissora.

A variabilidade da quantidade de frutos por planta das variedades de mangabeiras, encontrados no decorrer da avaliação em 2012, foi alta (Tabela 1). Possivelmente, um dos fatores dessa variação é a variabilidade genética, associada aos fatores climáticos da região. Nesse sentido, Silva et al. (2006) revelaram, em estudo sobre a produção de frutos de *H. speciosa* nas condições de Goiânia, ter constatado uma produção média de 113,00 frutos por planta, com massa por planta de 2,34 kg e massa de fruto (MF) de 20,94 g na safra de 2003; e 106,81 frutos por planta, com massa por planta de 2,24 kg e MF de 23,20 g na safra de 2004.

Em trabalho com mangaba no Cerrado, Rezende et al. (2002) observaram que o número de frutos variou de 1 a 188 frutos por planta. Este fato é explicado por Ganga et al. (2009) ao abordarem que, em condições naturais do Cerrado, populações e plantas de *H. speciosa* apresentam grande variação na produção de frutos.

No decorrer da safra do ano de 2012 observou-se um total de produção de

100.101,00 frutos, sendo que a produção média foi de 520,00 frutos por planta. A massa média geral por planta foi de 28,81 g por fruto, enquanto que os diâmetros transversal e longitudinal estabeleceram-se em 33,10 mm e 35,94 mm, respectivamente. O início da queda de frutos, ou “frutos de caída”, começa em setembro, estendendo-se até dezembro do mesmo ano.

A produção por planta em quilogramas foi de 14,98 kg e a produtividade 4,99 t ha⁻¹. Estes valores estão inferiores ao encontrado por Grzebieluckas et al. (2011), em estudo sobre cultivo de mangaba em Arenópolis-GO observou que o início da fase produtiva foi aos quatro anos após o plantio, no ano de 2009, e obteve uma média de 36 kg de frutos por planta e produtividade média de 9,70 t ha⁻¹.

A produção de frutos das 28 matrizes da variedade *cuyabensis* durante o mês de setembro foi de 2.780 frutos e de 99 frutos por planta; em outubro, foi de 14.524 frutos e 519 frutos por planta; em novembro, foi de 7.870 frutos e 281 frutos por planta; em dezembro, 1.350 frutos e 48 frutos por planta, respectivamente (Figura 1).

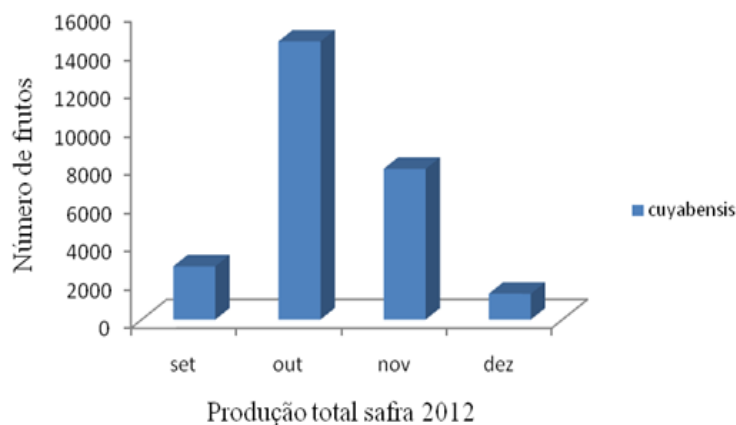


Figura 1. Produção de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa*) por planta, coletados de matrizes da variedade *cuyabensis* estabelecidas no Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG) nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2012.

As 114 matrizes da variedade *gardneri* produziram durante o mês de setembro 12.154 frutos e 107 frutos por planta; em outubro, produziram o equivalente a 33.130 frutos e 291 frutos por planta; em novembro, a produção foi de 21.533 frutos e 189 frutos por planta; em dezembro, 2.350 frutos e 21 frutos por planta.

Ao analisar a variedade *pubescens*, constata-se que as 36 matrizes produziram juntas em setembro 469,00 frutos com 13,00 frutos por planta; em outubro, 2.204 frutos e 61,00 frutos por planta; em novembro 1.557 frutos e 43,00 frutos por planta; em dezembro, 179,00 frutos e 5,00 frutos por planta.

É relevante observar que para a variedade *speciosa* não foram constatados índices de frutos nos genótipos analisados no decorrer da safra do ano de 2012, o que pode ser interpretado como a manifestação por parte da planta de um período juvenil mais extenso do que as outras, ou pode estar relacionado a características ambientais, já que em condições naturais, chega a produzir até 100 kg de frutos por planta ao ano, segundo Aguiar Filho et al. (1998).

O pico de maior produção de frutos para todas as variedades ocorreu no mês de outubro, decaindo nos meses seguintes, sem, contudo, cessar a produção, persistindo esta ainda no decorrer do mês de janeiro do ano seguinte. Esses dados levam a inferir a respeito da influência dos eventos climáticos sobre a forte sazonalidade de frutíferas nativas, especialmente a mangaba.

Segundo Lederman et al. (2000) e Espíndola et al. (2003) na região do Nordeste a temperatura média anual adequada para a mangaba var. *speciosa*, estaria entre 24 °C a 26 °C com pluviosidade anual entre 750 mm e 1.600 mm. Os dados da Estação Evaporimétrica revelam que no ano de 2012 a média anual em Goiânia foi de 23,90 °C, com umidade relativa de 71%. Durante o mês de outubro de 2012, essas médias estiveram com temperatura de 26,40 °C e UR de 62,0%, precipitação total de 35,60 mm e insolação total de 240,80 h. Possivelmente, esse conjunto de fatores tenha contribuído para a indução do pré-amadurecimento dos frutos e sua consequente abscisão e queda, uma vez que neste mês houve maior valor de insolação total em 2012.

A maturação do fruto é influenciada pela intensidade de mobilização de fotoassimilados das folhas para os frutos. Quando do desenvolvimento vegetativo, os ápices da raiz e da parte aérea agem como drenos da planta. Os frutos tornam-se os principais drenos para a importação de carboidratos, aminoácidos e outros materiais translocados pelo floema quando ocorre o desenvolvimento reprodutivo (Taiz; Zeiger, 1991).

Segundo Oliveira (2008) os padrões fenológicos reprodutivos de plantas lenhosas do Cerrado são menos dependentes das restrições sazonais impostas pelo clima. Todavia, ao se analisarem os valores de produção da mangaba em 2010, 2011 (Nunes et al., 2011) e 2012, é possível que tenha havido a ação positiva do aumento da umidade relativa e da precipitação para a produção de mangaba da coleção da EA-UFG. Na Paraíba, no decorrer dos meses de julho a setembro ocorre à primeira florada e de outubro a dezembro a segunda florada, com maturação dos frutos acontecendo de 100 a 110 dias (Aguiar Filho et al., 1998), desde a abertura da flor.

Os valores verificados pelos autores já citados permitem caracterizar a oferta de frutos por um período de três meses. Consta-se que a produção de frutos das variedades *cuyabensis*, *gardneri* e *pubescens* avaliadas na população estudada, permite a oferta de frutos de mangaba para os mercados consumidores, durante quatro meses, ou seja, com acréscimo de 30 dias.

Em estudos com mangaba no Cerrado, Narain e Ferreira (2003) relataram ser possível encontrar frutos maduros de outubro a novembro, enquanto que Nunes et al. (2011), em estudo com mangaba do banco de germoplasma da EA-UFG, também obtiveram período de produção desta espécie com início em setembro e estendendo-se até dezembro.

A produção durante um tempo maior permite a colheita de frutos por um período mais extenso, o que pode contribuir para minimizar os efeitos das perdas e perecibilidade pós-colheita, ou seja, pode-se planejar a colheita e o processamento dos produtos a base de frutos de mangabeira.

As variedades de mangabeira no ano de 2012 não apresentaram diferenças nas variáveis físicas, e na coloração da película que recobre o fruto. A variedade *cuyabensis* apresentou frutos com valor médio de 29,57 g de massa; 33,85 mm diâmetro transversal; e 34,88 mm diâmetro longitudinal. Já para variedade *gardneri* esses valores foram: massa (27,50 g); diâmetro transversal (32,88 mm); e diâmetro longitudinal (36,26 mm). A variedade *pubescens* demonstrou valores de: 29,36 g (massa); 32,50 mm (diâmetro transversal); e 36,64 mm (diâmetro longitudinal).

Em frutos obtidos em áreas de Cerrado, nas reservas da Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília (UnB), Jardim Botânico de Brasília e Luziânia-GO, e em campo sujo de encosta, às margens da rodovia Brasília-Goiânia, Parente et al. (1985) obtiveram uma massa média de fruto de 24,60 g. Este valor está próximo a média (28,81 g) verificada neste estudo.

A cor do fruto de mangabeira das variedades variou de verde a verde-amarelado. A média de coloração foi 1,96 para *cuyabensis* e *gardneri* e 1,60 para a *pubescens*. A proporção média de 95,00% dos frutos com coloração verde-amarelado foi verificada para as duas primeiras e 80,00% para variedade *pubescens*. Percebeu-se que no início da safra os frutos apresentavam 96,00% de coloração verde-amarelado, enquanto que ao final da produção eles apresentavam coloração verde em 100% dos frutos não variando esse parâmetro entre as variedades.

Observou-se uma correlação positiva a 1% de significância entre: produtividade dos frutos e produção de frutos (0,94); massa do fruto (0,63); diâmetro longitudinal do fruto (0,92); e diâmetro transversal do fruto (0,92). Estas variáveis estão altamente relacionadas

entre si (Tabela 2).

Tabela 2. Coeficiente de correlação entre as variáveis de produção de frutos (PF), massa do fruto (MF), produtividade dos frutos (PRODF), diâmetro transversal do fruto (DTF), diâmetro longitudinal de frutos (DLF) de 178 matrizes de mangabeira (*Hancornia speciosa*) do Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG) em 2012.

	PF	MF	PRODF	DTF	DLF
MF	0,28*	1,00			
PRODF	0,94**	0,63**	1,00		
DTF	0,31*	0,30*	0,92**	1,00	
DLF	0,31*	0,33*	0,92**	0,27*	1,00

NS: não significativo; * e **: significativo a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Fonte: Os autores.

SAFRA DE MANGABEIRA NO ANO DE 2013

A safra de 2013 apresentou produção inferior a de 2012, a qual foi de 39.437 frutos contabilizados nas plantas de todas as quatro subespécies. A quantidade de frutos produzidos por planta de mangabeira é irregular e sujeita à sazonalidade frequente da região. Dos diversos fatores que podem ter influenciado a variabilidade na produção de frutos nas safras 2012 e 2013, dentre eles uma maior frequência quanto ao volume pluviométrico, segundo Newstrom et al. (1994), a floração e a frutificação são dependentes não só do ambiente em que se desenvolvem as plantas, mas da espécie e de seu estágio de desenvolvimento.

A variedade *cuyabensis* obteve uma quantidade média de 442,00 frutos por matriz; massa média de 29,14 g por fruto, e uma produção de 12,88 kg por planta. Na *gardneri* foi observado um número médio de 234,00 frutos por planta; massa de 26,88 g por fruto; e produção de 6,29 kg por planta, enquanto que a *pubescens* apresentou 78,00 frutos por planta, com massa média de 26,66 g por fruto e produção total de 2,08 kg por planta. Na safra de 2013 houve a presença de frutos em quatro matrizes da variedade *speciosa*, a qual obtiveram em média 12,00 frutos por planta; massa do fruto 15,66 g; produção por planta de 0,19 kg (Tabela 3).

Para a variável número de frutos por planta e produtividade em quilograma por planta e toneladas por hectare, as matrizes pertencentes à variedade *cuyabensis* destacaram-se das demais. A subespécie *gardneri* foi a segunda mais produtiva.

A massa, diâmetro transversal e longitudinal das variedades (*cuyabensis*, *gardneri* e *pubescens*) não diferiram entre si e demonstraram valores médios respectivos de 27,56 g; 33,63 mm; e 36,80 mm. Estas se distinguiram da variedade *speciosa* que apresentou menor valor médio de massa, diâmetro transversal e longitudinal do fruto. Os valores foram

respectivamente: 15,65 g; 23,45 mm; e 24,21 mm. Para a variável cor, não foram verificadas diferenças significativas.

Tabela 3. Valores máximos, mínimos e médios da produção de frutos colhidos de 185 matrizes de quatro variedades botânicas de *Hancornia speciosa* (*cuyabensis*; *gardneri*; *pubescens*; e *speciosa*), pertencentes ao banco de germoplasma da UFG, da safra de 2013.

Valores	Nº frutos por planta	Massa do Fruto (g)	Produção por planta (kg)	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
<i>cuyabensis</i> (28 matrizes)					
Média	442,00	29,14	12,88	4293,29	4,29
Máximo	1.744,00	35,54	61,98	20660,59	20,66
Mínimo	24,00	18,10	0,43	144,8	0,14
<i>gardneri</i> (111 matrizes)					
Média	234,00	26,88	6,29	2096,64	2,10
Máximo	1.196,00	36,30	43,41	14471,6	14,47
Mínimo	1,00	17,39	0,02	5,80	0,01
<i>pubescens</i> (36 matrizes)					
Média	78,00	26,66	2,08	693,16	0,69
Máximo	237,00	36,30	8,60	2867,7	2,87
Mínimo	1,00	17,39	0,02	5,80	0,01
<i>speciosa</i> (04 matrizes)					
Média	12,00	15,66	0,19	62,64	0,06
Máximo	26,00	26,80	0,70	232,27	0,23
Mínimo	2,00	2,00	0,00	1,33	0,00

Fonte: Os autores.

Todavia, Alves et al. (2006) salientam que a cor dos frutos na planta de mangabeira do Nordeste var. *speciosa* evoluiu gradativamente de totalmente verde para vermelho-amarelado. Em seguida, para tonalidade avermelhada com fundo totalmente amarelo, quando do fruto maduro e pronto para a abscisão, ou “de caída”, que são os frutos colhidos no chão, com coloração amarela e com grau máximo de desenvolvimento (Carnelossi et al., 2004).

Apesar de algumas plantas da variedade *speciosa* terem produzido em 2013, é necessário à implementação de pesquisas que averiguem com exatidão o fato desta não ter produzido no ano anterior (2012), ou seja, explicar se esse comportamento está realmente relacionado com o seu período maior de juvenilidade ou se está atribuído ao local onde está sendo cultivada.

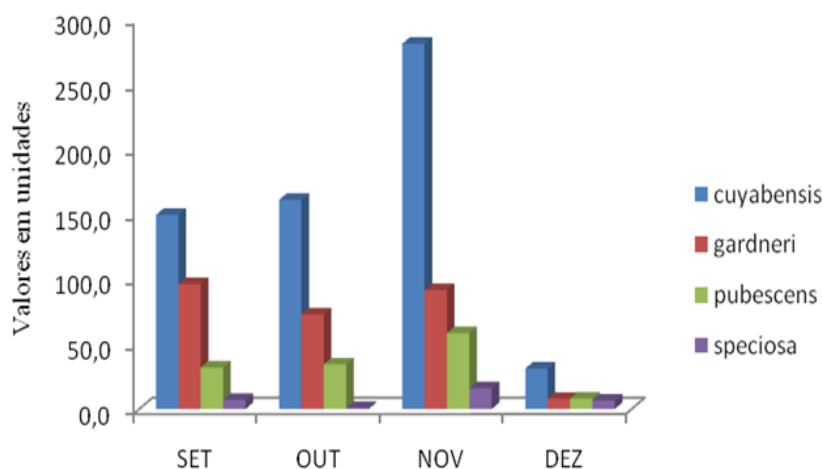
O fenômeno da juvenilidade compreende o período da germinação até o período da produção, podendo durar 12 anos ou mais, dependendo de cada espécie. No decorrer do

período juvenil, não há a produção de frutos (Franzon et al., 2010), o que pode contribuir para que haja um prolongamento para o início da produção da subespécie e, ou, espécie.

A var. *speciosa* parece não ter se adaptado as condições de Goiânia-GO, fato que pode explicar a falta de frutificação no ano de 2012. Segundo Ferreira e Marinho (2007) esta variedade quando propagada por semente (pé franco) começam a produzir a partir de três anos e meio a quatro anos, com possível estabilização da safra ocorrendo de sete a dez anos de idade, dependendo da muda.

Os valores de produção iniciais e finais, bem como o pico de produção, foram diferentes entre os dois anos (2012 e 2013). No estudo da safra de 2012, observam-se valores crescentes gradativos para as três variedades (*cuyabensis*, *pubescens* e *speciosa*), fato não verificado na safra de 2013. No ano de 2013 houve picos de produção em setembro e novembro.

A variedade *gardneri* obteve produção de 96,30 frutos por planta em média, durante o mês de setembro; já para a *cuyabensis*, o pico de produção foi em novembro com 281,3 frutos por planta em média, enquanto que para a *pubescens* e *speciosa*, esses valores foram de 58,50 e 16,00 frutos por planta respectivamente, com pico de produção também no referido mês (Figura 2).



Produção de frutos por planta de mangaba em 2013

Figura 2. Produção média de frutos por planta de *H. speciosa* das variedades *cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa* em Goiânia no decorrer de quatro meses (setembro, outubro, novembro e dezembro) estabelecidas no Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás em 2013.

Também, os dados médios de produção por planta das variedades em estudo indicam valores que variaram de 149,00 a 7,00 frutos por planta (*cuyabensis* e *speciosa*) em setembro; 80,00 a 34,00 frutos por planta (*gardneri* e *pubescens*) em outubro; 137,00 a 16,00 frutos por planta (*gardneri* e *speciosa*) no decorrer do mês de novembro; valores de 31,00; 8,00; 8,00 e

6,00 frutos/planta em dezembro nas variedades *cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa*, respectivamente (Figura 2).

A massa de sementes por fruto apresentou maior valor médio (4,00 g) para a *cuyabensis*. Esta também se destacou por possuir número de sementes por fruto superior, sendo de 12,00. Observa-se que os frutos de mangaba possuem bom rendimento de polpa, uma vez que os valores médios foram superiores a 85% para as variedades *cuyabensis*, *gardneri*, e *pubescens* (Tabela 4).

Estas variedades (*cuyabensis*, *gardneri*, e *pubescens*) demonstraram ser mais promissoras na produção de frutos na cidade de Goiânia-GO. Desta forma, juntamente com o seu maior rendimento de polpa, seus frutos podem ser promissores para utilização industrial, seja para preparações, de polpas para suco, como para produção de doces, sorvetes e picolés.

Tabela 4. Valores médio, máximo e mínimo de massa total de sementes por fruto (MTS), número de sementes por fruto (NSF) e rendimento de polpa de fruto (RP), de quatro variedades botânicas de *H. speciosa* (*cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa*) estabelecidas no Banco de Germoplasma da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás avaliadas em 2013.

Valores	MTS (g)	NSF	RP (%)
<i>cuyabensis</i>			
Média	4,00	12,50	86,75
Máximo	8,31	34,25	96,40
Mínimo	0,66	3,15	81,14
<i>gardneri</i>			
Média	2,84	10,99	89,44
Máximo	6,41	25,27	93,22
Mínimo	1,23	5,05	81,97
<i>pubescens</i>			
Média	2,47	9,96	90,74
Máximo	5,41	17,67	98,64
Mínimo	0,24	2,00	85,09
<i>speciosa</i>			
Média	1,54	7,00	60,78
Máximo	3,21	15,50	99,29
Mínimo	0,25	2,00	40,14

Fonte: Os autores.

É relevante abordar que o desenvolvimento e a expansão do cultivo da mangabeira são características que ocorrem tanto pelo lento crescimento da planta até alcançar a fase produtiva (quatro a cinco anos) como por sua sazonalidade, contribuindo para que a colheita

dos frutos concentre-se, basicamente, em três a quatro meses no ano. Esses entraves poderiam ser superados com o desenvolvimento e a aplicação de práticas culturais e manejos apropriados que não só viessem a acelerar o desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, o início da produção de frutos, mas também a elevação da produção propriamente dita (Lederman; Bezerra, 2003).

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi realizado, conclui-se que:

A colheita de frutos de mangaba estende-se de setembro a dezembro nas condições de Goiânia-GO.

Há variabilidade na produção de frutos de um ano para o outro em todas as variedades avaliadas de mangaba (*cuyabensis*, *gardneri*, *pubescens* e *speciosa*).

A variedade *speciosa* apresenta menor tamanho de frutos, e menor rendimento de polpa.

As variedades *cuyabensis*, *gardneri*, e *pubescens* apresentam potencial para serem exploradas como frutífera comercial nas condições de Goiânia, GO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adámoli J, Macedo J, Azevedo LG, Neto JM (1987). Caracterização da região dos Cerrados.

In: Goedert WJ (Eds.). *Solos do Cerrado: Tecnologias e estratégias de manejo*. São Paulo: Nobel, 33-98.

Aguiar Filho SP, Bosco J, Araújo IA (1998). *A mangabeira (Hancornia speciosa): domesticação e técnicas de cultivo*. João Pessoa: EMEPA-PB. 26p.

Almeida SP, Proença CEB, Sano SM, Ribeiro JF (1998). *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Editora: Embrapa, Planaltina. 464p.

Alves RE, Carnelossi MAG, Silva SM, Figueiredo RW (2006). Colheita e pós-colheita. In: Silva Júnior JF, Léo AS (Eds.). *A cultura da mangaba*. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 207-219.

Araújo IA, Ferreira EG, Soares KT, Fontinelli IS (2003). Características físicas de frutos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) cultivada na zona da mata paraibana. *Anais...* In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Mangaba. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.

- Brasil (1992). Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional da Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia *Normas climatológicas: 1961-1990*. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 84p.
- Carnelossi MAG, Toledo WFF, Souza DCL, Lira ML, Silva GF, Jalali VRR, Viégas PR (2004). Conservação pós-colheita de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes). *Revista Ciência e Agrotecnologia*, 28(5): 1119-1125.
- Embrapa (1999). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação. 412p.
- Espíndola ACM, Carvalho NSG, Almeida CCS (2003). Prospecção, coleta e manutenção de germoplasma de mangabeira em Alagoas. *Anais...* In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Mangaba. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.
- Ferreira EG, Marinho SJO (2007). Produção de frutos de mangabeira para consumo *in natura* e industrialização. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, 1(1): 9-14.
- Franzon RC, Carpenedo S, Silva JCS (2010). *Produção de mudas: principais técnicas utilizadas na propagação de fruteiras*. Planaltina: Embrapa Cerrados. 56p.
- Ganga RMD, Chaves LJ, Naves RV (2009). Variabilidade de plantas e progênes de populações naturais de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. *Revista Scientia Florestalis*, 37(84): 395-404.
- Grzebieluckas C, Campos LM, Selig PM (2011). Cultivo de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) para agregação de valor sustentável às pequenas propriedades rurais: uma análise de viabilidade econômica. *Anais...* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção.
- Lederman I, Bezerra JEF (2003). Situação atual e perspectivas da cultura da mangaba no Brasil. *Anais...* In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Mangaba. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.
- Lederman IE, Silva Júnior JF, Bezerra JEF, Espíndola ACM (2000). *Mangaba (Hancornia speciosa* Gomes). Jaboticabal: FUNEP. 35p.
- Monachino JA (1945). A revision of *Hancornia* (Apocynaceae). *Lilloa*, 11: 19-48.
- Narain N, Ferreira DS (2003). Tecnologia de alimentos aplicada à mangaba. *Anais...* In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura da Mangaba. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros.

- Newstrom LE, Frankie GW, Baker HGA (1994). A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Sela, Costa Rica. *Biotropica*, 26(2): 141-159.
- Nunes GHC, Silva SMC, Pires LL, Naves RV, Leonardo BRL (2011). Fenologia e caracterização de plantas de *Hancornia speciosa* da coleção da EA/UFG. *Anais...* In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Goiânia: 62^a Reunião Anual da SBPC.
- Oliveira PE (2008). Fenologia e biologia reprodutiva das espécies de Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP, Ribeiro FJ. (Eds.). *Cerrado ambiente e flora*. Brasília: Embrapa-CPAC, 273-290.
- Parente TV, Borgo LA, Machado JWB (1985). Características físico-químicas de frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) do Cerrado da região do Distrito Federal. *Ciência e Cultura*, 37(1): 95-98.
- Rezende CFA, Naves RV, Chaves LJ, Moura NF, Bernardes TG (2002). Caracterização de ambientes com alta densidade e ocorrência natural de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). *Anais...* In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura.
- SAS Institute. *SAS/STAT User's guide, version 9.1*. Cary, NC: SAS Institute, 2014.
- Silva SMC, Chaves JC, Naves RV (2006). Produção da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes) irrigada e adubada nas condições do estado de Goiás. *Bioscience Journal*, 22(2): 43-51.
- Soares FP, Paiva R, Nogueira RC, Oliveira LM, Silva DRG, Paiva PDO (2006). *Cultura da mangabeira (Hancornia speciosa Gomes)*. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 12p.
- Taiz L, Zeiger E (1991). *Plant physiology*. 3. ed. Editora: The Benjamin-Cummings Publishing Company, California. 559p.

ÍNDICE REMISSIVO

A

adaptação..... 13, 22, 52, 53, 93, 98
 ametista..... 103, 105, 106, 107, 108
 Arecaceae..... 75, 80, 81

B

biometria.....33, 36
 brotação..38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46,
 47, 48
Butia capitata..... 75, 76, 77, 78, 79, 80
Butia Capitata (Mart)..... 75

C

cerrado ... 37, 38, 47, 49, 75, 76, 84, 87, 89,
 90, 117, 120
 cloreto de sódio..... 53, 54, 55, 56, 60, 61
 coquinho-azedo.....75, 77, 79, 80

D

dormência das sementes.....76, 79

E

escarificação física75, 76, 77, 78
 estresse abiótico..... 53

F

fenologia 31, 32, 38, 43, 50, 51
 fitomassa..... 11, 15, 17, 70, 123
 floração ..26, 33, 34, 38, 39, 41, 42, 43, 44,
 45, 46, 47, 48

G

germinação .. 27, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60,
 61, 62, 63, 75, 77, 78, 79, 80, 81
Glycine max..... 63, 82, 90, 92, 103
 guaco7, 8, 13, 15, 17

H

Hancornia speciosa Gomes 18, 30, 31, 32,
 33, 34, 49, 50, 51
 híbrido.....95, 96, 97, 100, 116, 124

M

mangaba. 18, 19, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31,
 32, 34, 38, 45, 49, 50

milho.... 90, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100,
 101, 109, 110, 112, 116, 118, 122, 123,
 124, 125, 127, 129, 130, 132, 134, 135,
 137

N

NaCl..53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63

P

palmeiras 75, 81
 pirênio..... 76, 77
 Pirênio 77
 pó de basalto..92, 93, 95, 98, 99, 100, 101,
 107, 108
 produção de frutos ..21, 22, 23, 24, 25, 26,
 27, 29, 30, 36, 44
 produtividade..... 13, 19, 22, 23, 25, 26, 27,
 53, 61, 64, 65, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89,
 93, 94, 98, 99, 104, 106, 107, 109, 113,
 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122,
 123, 124, 127, 129, 130, 132, 134, 135
 proteína52, 104, 106, 107

Q

qualidade da luz..... 13
 qualidade fisiológica.....52, 56, 61, 62, 123

S

safrinha.....92, 93, 95, 97, 98, 100, 124
 salinidade.....53, 54, 57, 59, 60, 62, 71, 72,
 109, 122, 136
 sementes 21, 29, 33, 34, 38, 50, 52, 53, 54,
 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 67, 75,
 76, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 89, 90, 94, 95,
 98, 100, 105, 122, 123, 137
 soja...52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62,
 63, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93,
 94, 95, 98, 99, 100, 103, 104, 105, 106,
 107, 108, 109, 115, 121, 123, 127, 128,
 134
 superação de dormência 75, 77, 78, 80

V

vigor..... 53, 60, 61, 62, 63, 80



Alan Mario Zuffo

Graduado em Agronomia pela UNEMAT. Mestre em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFPI. Doutor em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) UFLA. Pós-Doutorado em Agronomia na UEMS. Prof. UFMS em Chapadão do Sul.



Jorge González Aguilera

Graduado em Agronomia pelo ISCA-B (Cuba). Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (Cuba). Mestrado em Fitotecnia e Doutorado em Genética e Melhoramento pela UFV e Pós-Doutorado na Embrapa Trigo. Prof. UFMS em Chapadão do Sul.

ISBN 978-659912086-2



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br