

## Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 12 (2)

April 2019

Article link

<http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=641&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES.



## Adubação de cobertura nitrogenada e potássica em variedades botânicas de mangabeira

## Fertilization of nitrogen and potassic coverage in botanical varieties of mangabeira

E. R. Moraes, S. R. Ferreira, F. G. Menezes, K. N. Ferreira, T. R. M. Cavalcante

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos

**Author for correspondence:** [emmerson.moraes@ifgoiano.edu.br](mailto:emmerson.moraes@ifgoiano.edu.br)

**Resumo:** A mangabeira constitui uma das principais plantas frutíferas do cerrado brasileira. No cerrado brasileiro há uma grande deficiência de informações nutricionais e varietais para a mangabeira sendo escassos os estudos em fertilidade do solo para a cultura. Portanto, faz-se necessário uma investigação da melhor adubação nitrogenada e potássica para a frutífera. Este estudo visou apontar o desempenho de três variedades botânicas de *Hancornia speciosa* submetidas à adubação nitrogenada e potássica na região do cerrado. O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema 3 x 5. Foram utilizadas três variedades botânicas de *H. Speciosa* Gomes, sendo: *H. Gardineri*; *H pubescens* e *H. cuyabensis*, com cinco doses da formulação 25-00-15 (0,0; 20; 40; 60 e 80 g por planta) e três tempos de avaliações (60; 120 e 180 dias após cobertura). Avaliou-se o diâmetro caulinar; número de ramificações e altura de plantas. As mangabeiras tem melhor desenvolvimento no início até o fim do período chuvoso. O desenvolvimento de variedades botânicas de *Hancornia speciosa* Gomes não difere nos 30 meses iniciais de cultivo. As doses da formulação 25-00-15 não incrementam altura e número de ramificações. Há incremento no diâmetro na variedade *H. cuyabensis* aos 60 DAPC.

**Palavras-chave:** desenvolvimento, fertilização, *Hancornia speciosa*.

**Abstract:** The mangabeira is one of the main fruit plants of the Brazilian savanna. In the Brazilian savanna there is a great deficiency of nutritional and varietal information for the mangabeira being scarce the studies in soil fertility for the culture. Therefore, it is necessary an investigation of the best nitrogen and potassium fertilization for fruit. This study aimed to point the performance of three botanical varieties of *Hancornia speciosa* with nitrogen and potassium fertilization in savanna region. The experimental design was in randomized blocks in 3 x 5 scheme. Three botanical varieties of *H. speciosa* Gomes were used: *H. Gardineri*; *H pubescens* and *H. cuyabensis*, with five doses of formulation 25-00-15 (0,0, 20, 40, 60 and 80 g per plant) and three evaluation times (60, 120 and 180 days after coverage). Evaluated the stem diameter; Number of branches and height of plants. The mangabeiras have better development in the beginning to the end of the rainy season. The development of botanical varieties of *Hancornia speciosa* Gomes does not differ in the initial 30 months of cultivation. The doses of formulation 25-00-15 do not increase height and number of branches. There is an increase in diameter in the *H. cuyabensis* variety at 60 DAPC.

**Keywords:** development, fertilization, *Hancornia speciosa*.

### Introdução

A *Hancornia speciosa* Gomes conhecida popularmente como mangabeira é pertencente à família das Apocynaceae, tendo importância social e econômica já que o consumo de seus frutos pode ser feito in natura ou servir de matéria prima para a industrialização dando origem à sucos, sorvetes entre outros produtos alimentícios, além da retirada

de seu látex para matéria prima da borracha (Silva Júnior & Lêdo, 2006; Nascimento et al., (2014). De acordo com Nabout et al. (2016) a mangabeira é uma árvore com porte de dois a dez metros, tronco lenhoso e áspero, caule ramificado, copa irregular e ramos avermelhados. Existindo seis variedades botânicas da *H. speciosa* G. sendo que dentre as variedades a *H. gardneri* ocorre no Brasil Central;

a *H. pubescens* em Goiás e Minas Gerais; a *H. cuyabensis* no Mato Grosso, mais especificamente na Chapada dos Guimarães (Ganga et al., 2009).

A abertura de novas áreas para o cultivo de monoculturas ou para especulação imobiliária favorece a devastação dos biomas onde a mangabeira ocorre. Isso faz com que esta espécie esteja mais rara em seu ambiente nativo (Silva et al., 2011). Assim, é necessário a preservação e estudos para a domesticação desta espécie. Pesquisas com variedades botânicas desta frutífera podem direcionar e determinar os melhores ambientes (região, tipo de solo, disponibilidade de água, acidez e fertilidade do solo) para uma determinada variedade botânica. Em cultivos de fruteiras sabe-se dos benefícios na produtividade e qualidade dos frutos. A mangabeira é adaptada às condições de ambiente do cerrado, porém melhorando a fertilidade do solo pode-se proporcionar melhor crescimento e desenvolvimento da planta.

O nitrogênio (N) tem grande importância no organismo das plantas, faz parte do metabolismo dos vegetais sendo considerado essencial para o seu ciclo de vida, pois está presente na composição de ATP, NADH, NADPH, proteínas, uma gama de enzimas e clorofila que é responsável pela fotossíntese, influenciando o crescimento vegetativo, e para as plantas frutíferas, o aumento na floração, produção e na qualidade dos frutos (Bredemeier & Mundstock, 2000; Aular & Natale, 2013).

O crescimento vegetativo de mudas de goiabeira influenciado pela aplicação de nitrogênio foi estudado por Dias et al. (2012), os resultados revelaram que as mudas corresponderam as doses de nitrogênio aplicadas obtendo um aumento em características como altura de planta, diâmetro do caule, número de folhas, índice SPAD, massa seca de folhas, caule, e acúmulo de N. As quantidades requeridas de nitrogênio podem variar de acordo com cada cultivar, as cultivares Tupy e Xavante de amoreira preta respondem de formas diferentes as doses de nitrogênio aplicadas. Tupy apresenta maior exigência em quantidades de N em quanto

Xavante responde bem as doses indicadas para a cultura. (Pereira et al., 2013).

O potássio (K) para plantas frutíferas tem como função de: ativador de inúmeras enzimas, regulador de pressão osmótica, auxilia na abertura e fechamento dos estômatos, grande importância para a formação dos frutos, faz com que a planta ganhe resistência ao frio e às doenças que acomete a planta (Malavolta et al., 1989).

Alencar et al. (2015) relataram que a adubação potássica exerce influência nas variáveis número de frutos por planta, peso médio e firmeza de frutos da goiabeira "paluma" cultivada no semiárido potiguar, sendo indispensável a realização da adubação com o elemento em solos deficientes para o cultivo desta variedade. Na produção de mamão Tainung, Anjos et al. (2014) constataram que ao realizar a adubação com potássio em quantidade de 180g de KCl planta mês, incrementou qualidade a polpa dos frutos para mesa e para processamento, também proporcionou aumento na altura e no diâmetro de colmo.

O nitrogênio e o potássio desempenham funções importantes nas plantas e em especial nas frutíferas para o aprimoramento de produção. Há ainda, uma carência de informações voltadas para o cultivo de mangabeiras sob fertilizações de cobertura.

O objetivo foi apontar o desempenho de variedades botânicas de mangabeiras na ausência de fertilização e com diferentes doses da formulação 25-00-15 (N-P-K) em cobertura.

## Métodos

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Morrinhos, localizado na BR-153 km 633, estando a uma altitude de 900 metros. O solo foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (EMBRAPA, 2011) a partir da caracterização física do solo onde possui cerca de 30,9% de argila; 27,8 % de silte; 21,7% de areia fina e 19,6% de areia grossa. A caracterização química encontra-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização química do solo da área experimental em julho de 2013, Morrinhos - GO.

pH (H <sub>2</sub> O)	Ca	Mg	Al	P	K	H+Al	T	V	M	M.O.
---1:2,5---	-----cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> -----	-----cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> -----	-----cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> -----	---mg dm <sup>-3</sup> ---	---cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ---	---cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup> ---	-----%-----	-----%-----	-----%-----	---g kg <sup>-1</sup> ---
-----0 a 20 cm-----										
5,8	1,3	0,5	0,0	1,7	87	4,5	6,5	31	0	5,3
-----20 a 40 cm-----										
5,7	0,7	0,2	0,0	0,9	28	3,4	4,4	22	0	3,4

pH em H<sub>2</sub>O; Ca, Mg, Al, (KCl 1 mol L<sup>-1</sup>); P e K (Mehlich<sup>-1</sup>); H + Al = (SMP a pH 7,5); CTC a pH 7,0; V = Saturação por bases; m = Saturação por alumínio, M.O. = Método Colorimétrico (EMBRAPA, 2011).

Os frutos das variedades de *Hancorniaspeciosa* foram obtidos do pomar de mangabeiras da Universidade Federal de Goiás em Goiânia - GO e as sementes foram levadas para viveiro de mudas, onde foram semeadas e produzidas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial 3x 5 com parcelas sub-divididas no tempo com as repetições. Foram utilizadas três variedades botânicas de *Hancornia speciosa*: *H. gardneri*, *H. pubescens* e *H. cuyabensis* e cinco doses da formulação (N-P-K)

25-00-15 em três tempos de avaliações. Os tratamentos foram: 0,0 g.cova<sup>-1</sup>; 20,0 g.cova<sup>-1</sup>; 40,0 g.cova<sup>-1</sup>; 60,0 g.cova<sup>-1</sup> e 80,0 g.cova<sup>-1</sup> da formulação descrita. O espaçamento foi de 7,0 m entre plantas e 8,0 m entre linhas, perfazendo 15 plantas por bloco totalizando 75 plantas.

As adubações de cobertura foram iniciadas no início do desenvolvimento vegetativo em dezembro de 2014, as demais foram realizadas num período de dois em dois meses. Para a adubação foi aberto sulco em círculo distante a um raio de 0,3 m da muda. Os tratamentos culturais foram roçagem mecanizada entre linhas e pulverizações com calda de glyphosato na dose de 2,0 l ha<sup>-1</sup>

quando do aparecimento de ervas daninhas. Pulverizações com inseticidas foram realizadas para controle das principais pragas da cultura que possa surgir como os pulgões e formigas.

Foram avaliados o diâmetro caulinar (mm) a 10 cm do solo; número de ramificações e altura de plantas (cm) da base da planta à folha mais alta. As medições foram realizadas em fevereiro, abril e junho de 2015 (60,120 e 180 DAPC, respectivamente). Foram realizadas caracterizações das mangabeiras antes do início da adubação de cobertura que esta descrita na tabela 2.

**Tabela 2.** Caracterização da mangabeira antes da adubação de cobertura.

Variedades	Diâmetro caule (mm)	Altura (cm)	Nº ramificações
<i>H. pubescens</i>	5,90	35,13	6,96
<i>H. cuyabensis</i>	5,97	22,22	7,16
<i>H. gardneri</i>	6,98	29,64	7,84

As análises estatísticas foram realizadas pelo o programa SISVAR 5.3. Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância (Ferreira, 2011).

### Resultados e discussão

Pode-se notar que a única interação tripla significativa envolvendo variedades, dose e época de avaliação foi a variável diâmetro. Na altura da mangabeira somente a época apresentou significância. Ramificações esta apresentou significância para interações entre variedades e doses, variedades e época. A mangabeira ainda é uma espécie pouco domesticada apresentou grandes variações em seu desenvolvimento e desuniformidade entre indivíduos.

Os diâmetros de variedades botânicas de *H. speciosa* diferiram entre si nas três épocas estudadas para cada dose da formulação 25-00-15 (Tabela 4). Na ausência de adubação de cobertura a *H. cuyabensis* apresentou menor crescimento do caule em ambas às épocas de avaliação. A *Hancornia speciosa* var *gardneri* mostrou-se mais adaptada às condições locais desenvolvendo-se melhor e sobressaindo sobre as demais. Quanto o

desenvolvimento do caule referente às três épocas ficou muito evidente o maior diâmetro aos 180 DAPC para todas as variedades e doses do fertilizante.

Aos 60 DAPC a *H. cuyabensis*, apresentou diferenças no diâmetro do caule das mangabeiras em função da aplicação das doses do formulado 25-00-15. O crescimento estimado do caule foi de 0,0415 mm para cada grama do formulado 25-00-15. O diâmetro máximo estimado com a maior dose foi de 11,0 mm e de 7,7 mm na ausência da cobertura (Figura 1).

O melhoramento genético de *Hancornia speciosa* ainda carece de muitos estudos. Costa et al. (2011) estudando a diversidade genética de acessos do banco de germoplasma de mangaba em Sergipe concluíram baixa diversidade genética entre os materiais nas localidades avaliadas e ampla distância genética entre os acessos. Já, Vieira et al. (2015) observaram diferentes índices de velocidade de emergência de mangabeira em várias regiões de Goiás.

**Tabela 3.** Resumo do quadro de análise de variância (ANOVA).

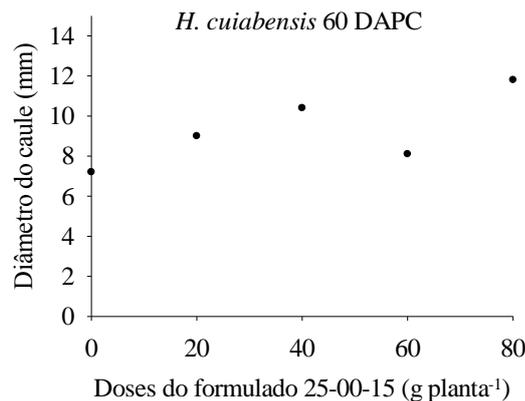
	GL	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Ramificações (Unid)
Variedades (V) (Pr> F)	2	ns	Ns	Ns
erro 1	8	-	-	-
CV <sub>Parcela</sub> (%)	-	30,81	36,27	50,18
Dose (D) (Pr> F)	4	ns	**	Ns
Época (E) (Pr> F)	2	**	**	**
V X D (Pr> F)	8	ns	**	**
V X E (Pr> F)	4	ns	**	*
D X E (Pr> F)	8	ns	**	Ns
V X D X E (Pr> F)	16	ns	**	Ns
erro 2	156	-	-	-
CV <sub>Subparcela</sub> (%)	-	15,67	2,47	19,38

Dados transformados com  $\sqrt{x}$ . ns, \* e \*\*: não significativo a 5% e significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F.

**Tabela 4.** Diâmetro de variedades botânicas de *Hancorniaspeciosa*Gomes em diferentes dias após primeira cobertura (DAPC) e doses do fertilizante.

Dose (g planta <sup>-1</sup> )	Variedades	Época		
		60	120	270
0	<i>H. pubescens</i>	11,5 cB <sup>1</sup>	16,8 bB	18,5 aB
	<i>H. cuyabensis</i>	7,2 cC	13,9 bC	16,3 aC
	<i>H. gardneri</i>	14,6 bA	20,1 aA	21,3 aA
20	<i>H. pubescens</i>	11,3 bA	20,6 aA	21,4 aA
	<i>H. cuyabensis</i>	9,0 cB	14,8 bB	16,9 aC
	<i>H. gardneri</i>	12,9 cA	16,2 bB	18,7 aB
40	<i>H. pubescens</i>	10,7 bAB	15,3 aB	16,7 aB
	<i>H. cuyabensis</i>	10,4 bB	13,3 aC	12,7 aC
	<i>H. gardneri</i>	12,3 bA	18,1 aA	18,7 aA
60	<i>H. pubescens</i>	13,6 cA	20,2 bA	22,4 aA
	<i>H. cuyabensis</i>	8,1 bC	13,0 aB	13,2 aC
	<i>H. gardneri</i>	11,3 bB	12,3 bB	16,6 aB
80	<i>H. pubescens</i>	12,9 bAB	19,2 A	20,6 aA
	<i>H. cuyabensis</i>	11,8 cC	16,4 bB	19,7 aA
	<i>H. gardneri</i>	14,3 bA	16,1 aB	17,5 aB

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas minúsculas na linha e maiúscula na coluna, dentro de cada nível de doses, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 0,05 de significância.

**Figura 1.** Diâmetro do caule (mm) de *H. cuyabensis* aos 60 DAPC em função de doses do fertilizante.

Bessa et al. (2012), caracterizando os efeitos de deficiências de macronutriente em mudas de mangabeira detectou-se redução no comprimento do caule de mudas cultivadas na ausência de solução nutritiva confirmando a contribuição destes para o desenvolvimento das plantas de mangabeira.

A omissão de macronutrientes em solução nutritiva reduz o diâmetro do caule sendo a ordem de importância: Ca > P > K > Mg > N > S (Bessa et al., 2012). O Nitrogênio e o potássio possuem funções importantes e específicas como participação da fotossíntese (Malavolta, 2006) e balanço de sais e água, respectivamente (Epstein & Bloom, 2006). O N e o K promoveram interação positiva aumentando o teor de sólidos solúveis totais em goiabas (Aular & Natale, 2013).

As variedades botânicas de *H. speciosa*Gomes não apresentaram diferenças na altura dentro de cada época quanto para cada dose do fertilizante. Entretanto, houve diferenças entre as

épocas avaliadas (Tabela 5). As espécies *H. speciosa* var *pubescens*, *cuyabensis* e *gardneri* cresceram 38,0 %, 49,4 %, 47,0 %, respectivamente dos 60 para os 180 DAPC. Assim, aos 180 DAPC todas as variedades de mangabeira desenvolveram significativamente comparadas aos 60 DAPC. A *H. cuyabensis* apresentou uma menor altura e a *H. gardneri* maior altura ao longo do período avaliado após a adubação de cobertura. Rosa et al. (2005), detectaram-se respostas de mudas de mangaba dos 15 aos 130 dias após transplante que foram submetidas a tratamentos contendo ausência e presença de calcário e adubação (ROSA et al., 2005).

Houve diferenças na ramificação de variedades botânicas de *H. speciosa* Gomes em diferentes DAPC e doses do formulado 25-00-15 (Tabela 6). A *H. pubescens* e *H. gardneri* apresentaram maior número de ramificações quando avaliadas na ausência de adubação de cobertura. A *H. pubescens* apresentou-se superior

às demais em todos os DAPC e doses do formulado utilizado. Aos 180 DAPC todas as variedades de mangabeira desenvolveram significativamente comparadas aos 60 e 120 DAPC. Já entre 60 e 120 DAPC não ocorreu desenvolvimentos significantes de ramos.

**Tabela 5.** Altura de variedades botânicas de *H. speciosa* Gomes em diferentes dias após primeira cobertura (DAPC) e doses do formulado 25 - 00- 15.

Variedades	DAPC			Dose (g planta <sup>-1</sup> ) 25-00-15					Média
	60	120	270	0	20	40	60	80	
<i>H. pub.</i>	46,5b <sup>1</sup>	52,4 b	64,2 a	51,3	58,9	44,8	60,5	56,2	54,3 A
<i>H. cuy.</i>	33,6 b	44,4 a	50,2 a	43,8	45,2	38,1	36,1	50,4	42,7 A
<i>H. gar.</i>	44,2 c	54,7 b	65,0 a	57,1	59,1	55,6	47,8	53,7	54,7 A
Media	41,4	50,5	59,8						

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 0,05 de significância.

**Tabela 6.** Ramificação de variedades botânicas de *H. speciosa* Gomes em diferentes dias após primeira cobertura (DAPC) e doses do formulado 25 - 00- 15.

Variedades	DAPC			Dose (g planta <sup>-1</sup> ) 25-00-15				
	60	120	270	0	20	40	60	80
<i>H. pub.</i>	8,2 bA <sup>1</sup>	9,6 bA	19,9 aA	12,1 A	12,5 A	11,1 A	15,1 A	12,1 A
<i>H. cuy.</i>	7,6 bA	8,0 bA	15,0 aB	6,7 B	10,7 A	11,2 A	9,3 B	13,1 A
<i>H. gar.</i>	7,6 bA	9,0 bA	15,2 aB	11,5 A	11,5 A	10,9 A	10,1 B	9,0 A

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 0,05 de significância.

Não detectou-se modelos significativos para doses em ambas as variedades quando avaliado as ramificações. Rosa et al. (2005) observaram que na ausência de adubação em cobertura (10-10-10) as plantas de apresentaram menor desenvolvimento. Os nutrientes cálcio e potássio são os que mais afetam o crescimento e diâmetro do caule. Já o magnésio e o nitrogênio afetam mais o crescimento das raízes (Bessa et al., 2012). Em estudos com omissão de micronutrientes verificou-se redução da quantidade de massa seca em mudas de mangabeira (Bessa et al., 2013).

Não houve diferenças na altura e ramificações de variedades botânicas de *H.*

*speciosa* Gomes em função de doses da formulação 25 - 00 - 15 e DAPC (Tabela 7). Somente as épocas diferiram para as duas variáveis. A altura das mangabeiras foi superior aos 270 em relação as demais épocas. Já aos 120 DAPC a altura foi superior somente aos 60 DAPC. A ramificação das mangabeiras foimaior aos 270 DAPC. Aos 120 e 60 DAPC não houve diferença entre ramificação. Vieira et al. (2013) estudando o desenvolvimento de mudas de mangabeira encontraram taxa média mensal de crescimento de 2,19 cm, sendo o crescimento maior no verão e menor no inverno.

**Tabela 7.** Altura e número de ramificações de variedades botânicas de *H. speciosa* Gomes em função de doses do formulado 25 - 00 - 15 e dias após primeira cobertura (DAPC).

Dose (g planta <sup>-1</sup> ) 25-00-15	Altura (cm)			Média
	60	120	270	
0	43,4 <sup>1</sup>	51,7	57,2	50,7
20	45,4	55,7	62,1	54,4
40	38,9	44,3	55,3	46,1
60	37,0	47,5	59,9	48,1
80	42,5	53,3	64,5	53,4
Média	41,4 c	50,5 b	59,8 a	
Número de Ramificações (unidades)				
0	7,1	8,6	14,7	10,1
20	7,3	9,1	18,3	11,6
40	7,9	8,7	16,6	11,1
60	8,1	8,9	17,5	11,5
80	8,7	9,1	16,3	11,4
Média	7,8 b	8,9 b	16,7 a	

<sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas maiúscula na coluna, diferem entre si pelo Teste de Tukey a 0,05 de significância

## Conclusões

As mangabeiras apresentam melhor desenvolvimento no início até o fim do período chuvoso.

O desenvolvimento de variedades botânicas de *Hancornia speciosa* Gomes não difere nos 30 meses iniciais de cultivo.

As doses da formulação 25-00-15 não incrementam altura e número de ramificações. Há incremento no diâmetro da variedade *H. cuyabensis* aos 60 DAPC.

## Referências

ALENCAR, R. D.; LEITE, G. A.; MENDONÇA, V.; LIMA, F. V.; PEREIRA, G. A.; FARIAS, W. C. – Adubação potássica e qualidade pós – colheita de goiaba “paluma” no semiárido potiguar. *Comunicata Scientiae*, Apodi – RN, v. 7, n.1, p. 139 – 148, 2015. Disponível em: <<https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/viewFile/1332/389>>. Acessado em 02 de fev. 2017.

ANJOS, D. C.; HERNANDEZ, F. F. F.; COSTA, J. M. C.; CABALLERO, S. S. U.; MOREIRA, V. O. G. – Fertilidade de solo, crescimento e qualidade de frutos do mamoeiro Tsinung sob fertirrigação com potássio. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza – CE, v.46, n. 4, p 774 – 785, 2015. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/3504>>. Acessado em 05 de fev. 2017.

AULAR, J.; NATALE, W. Nutrição mineral e qualidade do fruto de algumas frutíferas tropicais: goiabeira, mangaueira, bananeira e mamoeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 4, p. 1214-1231, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000400033>>. Acessado em 03 de fev. 2017.

BESSA, L. A.; SILVA, F. G.; MOREIRA, M. A.; TEODORO, J. P. R.; SOARES, F. A. L. – Characterization of the effects of macronutrient deficiencies in mangabeira seedlings. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1235-1244, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000400033>>. Acessado em 02 de fev. 2017.

BESSA, L. A.; SILVA, F. G.; MOREIRA, M. A.; TEODORO, J. P. R.; SOARES, F. A. L. – Characterization nutrient deficiency in *Hancornia speciosa* Gomes seedlings by omitting micronutrients from the nutrient solution. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 616 – 624, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452013000200034>>. Acessado em 06 de fev. 2017.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782000000200029>>. Acessado em 02 de fev. 2017.

COSTA, T. S.; SILVA, A. V. C. da; LÊDO, A. da S.; SANTOS, A. R. F. dos; SILVA JÚNIOR, J. F. Diversidade genética de acessos do banco de germoplasma de mangaba em Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n.5, p.499-508, 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/911736/diversidade-genetica-de-acessos-do-banco-de-germoplasma-de-mangaba-em-sergipe>>. Acessado em 10 de nov. 2016.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análises de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: RJ. Embrapa Solos, 2011, 230p.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. Londrina: Ed. Planta, 401p. 2006

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GANGA, R. M. D.; CHAVES, L. J. e NAVES, R. V. Parâmetros genéticos em progênies de *Hancornia speciosa* Gomes do Cerrado. *Sci. For.*, Piracicaba, n. 84, p. 395-404, 2009. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr84/cap07.pdf>>. Acessado em 10 de nov. 2016.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. Piracicaba: Ceres. 638p. 2006

MALAVOLTA, E., VITTI, G. C. e OLIVEIRA, SA. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. POTAFOS. P.201. 1989.

NASCIMENTO, RSM., CARDOSO, JA., COCOZZA, FDM. Caracterização física e físico – química de frutos de Magaeirade mangabeira (*Hancornia speciosa*) no Oeste da Bahia. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.18, n.8, p.856 – 860, 2014.

NABOUT, JC., MAGALHÃES, MR., GOMES, MAA., da CUNHA, HF. The Impact of Global Climate Change on the Geographic Distribution and Sustainable Harvest of *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae) in Brazil *Environmental Management* 57:814 – 821, 2016.

PEREIRA, I. S.N; PICOLOTTO, L.; MESSIAS, R. S.; PONTES, M. L.; ANTUNES, L. E. C. – Adubação

nitrogenada e características agrônômicas em amoreira – preta. Brasília, v. 48, n. 4, p. 373 – 380, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v48n4/04.pdf>>. Acessado em 15 de nov. 2016.

ROSA, M. E. C.; NAVES, R. V.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. P. Produção e crescimento de mudas de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) em diferentes substratos. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 35, n. 2, p. 65-70, 2005. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/2252>>. Acessado em 15 de nov. 2016.

SILVA, A. V. C.; SANTOS, A. R. F.; WICKERT, E.; SILVA JÚNIOR, J. F. e COSTAR, T. S. Divergência genética entre acessos de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.572-578, 2011. Disponível em: <[http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=agraria\\_v6i4a943](http://www.agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=agraria_v6i4a943)>. Acessado em 15 de nov. 2016.

SILVA JUNIOR, J. F. e LÊDO, A. S. A cultura da mangaba. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. p.25-33, 2006.

VIEIRA, M. do C.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B. de; SILVA, G. D. da; BELO, A. P. M. e CAMILO, Y. M. V. Emergência de plântulas de mangabeira provenientes de frutos coletados em diferentes localidades do Estado de Goiás. Comunicata Scientiae, Bom Jesus, v.6, n.1, p.33-40, 2015. Disponível em: <<https://comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/view/524/300>>. Acessado em 15 de nov. 2016.

VIEIRA, M. do C.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B. de; BELO, A. P. M. e CAMILO, Y. M. V. Desenvolvimento de mudas de mangabeira provenientes de frutos de diferentes localidades do Estado de Goiás. Rev. de Ciências Agrárias, v.36, n.3, p.363-371, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2013000300012](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2013000300012)>. Acessado em 18 de nov. 2016.