

ENSAIO DE ÉPOCAS E DENSIDADE DE PLANTAS DE DUAS CULTIVARES DE AMENDOIM

BARBIERI, Joao Danilo¹
 DALLACORT, Rivanildo²
 FARIA JÚNIOR, Cleonir Andrade³
 FREITAS, Paulo Sérgio Lourenço de⁴
 FENNER, William⁵

Recebido em: 2016.02.26

Aprovado em: 2016.03.04

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1599

RESUMO: O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma oleaginosa de grande importância para a produção de óleo, tanto para alimentação humana quanto para a indústria. No Brasil, sua produção é oriunda em maior escala da região Sudeste, seguida pelo Centro Oeste. O estado de Mato Grosso prioriza o cultivo em segunda safra o que favorece a ciclagem de nutrientes e rotação de culturas na região. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de duas cultivares de amendoim, (C1 - IAC Tatu ST e C2 - IAC Runner 886), sobre a influência da época de semeadura e densidade de plantas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em esquema fatorial 2x3x4, com 4 repetições, dispostos na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), – Campus Universitário de Tangará da Serra - MT. A semeadura foi realizada em quatro datas, sendo: E1 - 16/02; E2 - 26/02; E3 - 08/03 e E4 - 20/03, avaliando três densidades de plantas por metro linear (D1 – 5; D2 – 10 e D3 - 15 plantas m⁻¹), com 4 repetições. A produtividade média de grãos da C1 e C2 foi de 1564 kg ha⁻¹ e 2491 kg ha⁻¹ para a D2, com semeadura realizada na E1 respectivamente. A melhor época de semeadura para as duas cultivares foi a E1, já a melhor densidade de plantas por metro linear foi a de 10 pl m⁻¹.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L.. Ppopulação de plantas. Espaçamento. Rendimento.

TESTING TIMES AND PLANT DENSITY OF TWO PEANUT CULTIVARS

SUMMARY: The peanuts (*Arachis hypogaea* L.) is an oleaginous of great importance for the production of oil for both human consumption and for the industry. In Brazil, the production comes from larger scale in the Southeast and followed by the Midwest. The state of Mato Grosso prioritizes growing second crop which favors nutrient cycling and crop rotation in the region. This study aimed to evaluate the performance of two peanut cultivars (C1 - IAC Tatu ST and C2 - Runner IAC 886), on the influence of planting date and plant density. The experimental design was a randomized block in a factorial 2x3x4, with four replicates, in the experimental area of the State University of Mato Grosso (UNEMAT) - University Campus of Tangará da Serra - MT. Sowing was carried out on four dates, as follows: E1 - 16/02; E2 - 26/02; E3 - E4, and 08/03 - 20/03, densities of evaluating three plants per meter (D1 - 5; D2 - D3 and 10 - 15 plants m⁻¹), with 4 replicates. The average grain yield of C1 and C2 was 1564 kg ha⁻¹ and 2491 kg ha⁻¹ for D2, with sowing in E1 respectively. The best sowing time for the two cultivars was the E1, as the best density of plants per linear meter was 10 pl m⁻¹.

Keywords: *Arachis hypogaea* L.. Plant population. Spacing. Vyield.

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma espécie pertencente à família das *fabaceae* caracterizada como uma das culturas de maior importância na alimentação humana devido suas características de óleo (40 a 45%) e de proteína (20 a 28%) (FREIRE et al., 2005; MONTEIRO, 2010). Além do consumo *in*

¹ PPGASP Programa de Pós Graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola. UNEMAT

² Professor do Programa de Pós Graduação em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola. UNEMAT

³ Doutorando em Agronomia - Programa de Pós Graduação em Agronomia. UEM/PR

⁴ Professor do Programa de Pós Graduação em Agronomia. UEM/PR

⁵ Doutorando em Agricultura Tropical. UFMT

natura, o óleo extraído pode ser utilizado diretamente na alimentação humana na indústria de tintas, conservas e produtos farmacêuticos além do potencial para a produção de biodiesel (GODOY et al., 2005).

O amendoim é cultivado em mais de 80 países nos dois hemisférios, principalmente em regiões tropicais na faixa de latitude 30° N e S. Apesar desta ampla adaptabilidade, a produtividade é fortemente influenciada por fatores ambientais, principalmente temperatura, disponibilidade hídrica e radiação (PEIXOTO et al., 2008).

Em termos produtivos, o amendoim brasileiro é oriundo, em maior escala, da região Sudeste, seguida pela Centro-Oeste e Nordeste do Brasil (IBGE, 2015). Segundo o levantamento de safra da CONAB o estado de Mato Grosso produziu 400 toneladas de amendoim em casca em 2015, essa produção tem aumentado nos últimos anos, devido ao grande potencial da cultura em cultivos de segunda safra, o que favorece a rotação de culturas e ciclagem de nutrientes.

O potencial de produção do amendoim é determinado geneticamente e pode ser potencializado com o manejo adequado no momento da semeadura, quanto ao espaçamento e épocas de semeadura, o que proporciona maior aproveitamento dos fatores climáticos como chuva e radiação, atuando no desenvolvimento da cultura. No aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre as cultivares IAC Runner 886 e IAC Tatu ST, são particularmente definidas, mas podem variar dependendo do local e das condições climáticas principalmente temperatura e umidade (SANTOS et al., 1997).

O amendoim possui mecanismos fisiológicos que lhe conferem a capacidade de se desenvolver em ambientes edafoclimáticos adversos por meio de modificações na morfologia e na produção da planta. Contudo, para minimizar esse estresse é importante avaliar a época de semeadura que é definida por um conjunto de fatores ambientais que, além de afetar a produtividade, afeta também a arquitetura e o desenvolvimento da planta. Semeaduras em épocas inadequadas podem causar reduções drásticas na produtividade de vagens e grãos, devido a alterações na altura da planta, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento (NOGUEIRA et al., 1998; PEIXOTO et al., 2008).

Avaliando as melhores densidades de plantas, Nakagawa et al. (2000) verificaram que a densidade de 14 plantas m⁻¹, proporcionou maior produtividade comparada a 12 e 16 plantas por metro linear. O autor afirma ainda que o aumento da população de plantas proporciona aumentos na produtividade, entretanto, tais ganhos ocorrem até um determinado número de plantas por unidade de área. Silva e Beltrão (2000), trabalhando com diferentes populações, verificaram que nas maiores densidades, ocorreu menor número de ramos por planta e o inverso com as menores populações.

Segundo Peixoto et al. (2008), ao optar por uma determinada época de semeadura, o produtor está escolhendo uma determinada combinação entre a fenologia da cultura e a distribuição dos elementos do clima na região de produção, o que poderá resultar em elevada ou reduzida produtividade. O efeito desses fatores pode ser minimizado pela mudança de tecnologia adotando um conjunto de práticas de manejo, como a semeadura mecânica em linhas, o adensamento de plantas dentro das linhas e a semeadura em diferentes estações do ano, fazendo com que as plantas tenham o melhor aproveitamento possível dos recursos ambientais, influenciando diretamente na produtividade de vagens e grãos.

Com base na hipótese de que a combinação de densidade de plantas dentro de uma época de semeadura mais favorável expressa maior produtividade de vagens e grãos, objetivou-se avaliar a produtividade de cultivares de amendoim em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantio nas condições edafoclimáticas do município de Tangará da Serra (MT).

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Universidade do Estado de Mato Grosso

(UNEMAT), Campus Universitário de Tangará da Serra - MT, localizado geograficamente a 14°39' de latitude Sul e 57°25' de longitude Oeste, com altitude média de 440 metros, segundo dados do INMET. O clima da região é o tropical úmido megatérmico (Aw) de acordo com Köpen. O solo é um Latossolo Vermelho Distroférrico, com 689 g de argila por kg de solo. Os valores médios anuais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar são 24,4°C, 1.830 mm e 70 – 80% respectivamente. As chuvas são praticamente concentradas de outubro a março e entre abril e setembro estabelece-se a estação seca de seis meses (DALLACORT et al., 2011).

Para a obtenção dos dados meteorológicos, utilizou-se de uma estação automática Campbell Scientific localizada na Universidade do Estado de Mato Grosso, a estação possui um *Data Logger* CR1000 para armazenamento de dados, sensor CS 215 de temperatura (°C) e umidade relativa (%), sensor de pressão atmosférica (kPa) barômetro CS106 mede a variação de 500 a 1100 mb, sensor de radiação solar (MJ/m²) piranômetro CMP3, sensor de velocidade (m/s) e direção do vento (graus) anemômetro 03002-R.M. Young Wind, pluviômetro CS 700 rain gauge, sensor de molhamento foliar 237-L Grade sensora de umidade. As informações são disponibilizadas pelo laboratório de Agrometeorologia.

O experimento constou de um fatorial 2x4x3, sendo duas cultivares de amendoim, (C1 - IAC Tatu st e C2 - IAC Runner 886), quatro épocas de semeadura (E1 - 16/02; E2 - 26/02; E3 - 08/03 e E4 - 20/03) e três densidades de plantas (D1 – 5; D2 – 10; D3 – 15 pl m⁻¹), O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições sendo a parcela experimental constituída de 4 linhas de 4 metros, espaçadas em 0,45 m totalizando 7,2 m². Para facilitar o manejo foram deixados carregadores longitudinais nas três fileiras. Na amostragem foram retiradas as plantas em dois metros das duas linhas centrais em cada parcela.

Antes da semeadura, com o solo em condições adequadas de umidade, foi efetuado o preparo convencional do solo com duas gradagens pesadas e uma gradagem niveladora. A calagem e adubação seguiram de acordo com a análise de solo (Tabela 01) e recomendado para a cultura (QUAGGIO; GODOY, 1997). Foram aplicados 1360 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico (PRNT de 80%) 60 dias antes da semeadura, o qual foi incorporado com gradagem niveladora. A adubação foi realizada junto a semeadura utilizando-se de 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), 30 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio), 10 kg ha⁻¹ de N (Uréia).

Tabela 1– Análise química* do solo na profundidade de 0-20 cm da área experimental da UNEMAT em Tangará da Serra.

pH	P	K	Ca+Mg	Ca	Mg	Al	H	H+Al	S	CTC	V	M.O
H ₂ O	mg DM ⁻³			Cmolc DM ⁻³					Cmolc DM ⁻³	%	gDM ⁻³	
6,30	1,30	50,00	3,90	2,83	1,07	0,00	4,50	4,50	4,00	8,50	47,20	32,00

*PLANTE CERTO - Análises de: Solo, Calcário, Água, Nematóide, Adubo, Ração, Sal e Tecido Foliar LTDA, Varzea Grande – MT. (janeiro/2013).

Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com o monitoramento diário e a incidência de patógenos ou plantas indesejáveis, seguindo recomendações indicadas para a cultura, para não comprometer a produção e a pesquisa.

O controle das principais pragas e doenças foi realizado por meio de pulverizações preventivas e curativas. Para todos os tratamentos foram aplicados as mesmas dosagens e os mesmos produtos, evidenciando o período após a emergência. Portanto, para a semeadura realizou-se o tratamento das sementes com FIPRONIL (0,3 L p.c./100kg de semente).

Aos 8 dias após a emergência (DAE) aplicou-se IMIDACLOPRIDO (30 g p.c./100L); aos 28 DAE, IMIDACLOPRIDO (30 g p.c./100L) + ESTROBILURINA + TRIAZOL (0,01L p.c./100L) + ADUBO FOLIAR (0,4L p.c./100L) + METOMIL (0,02L p.c./100L); aos 35 DAE, PIRETROIDE (0,02L p.c./100L) + ESTROBILURINA + TRIAZOL (0,01L p.c./100L); aos 43 DAE, ANTRANILAMIDA + LAMBDA-CIALOTRINA (0,01L p.c./100L) + ADUBO FOLIAR (0,4L p.c./100L); aos 55 DAE, ESTROBILURINA + TRIAZOL (0,01L p.c./100L) + PIRETROIDE (0,02L p.c./100L) + ADUBO FOLIAR (0,4L p.c./100L).

Para a avaliação de desenvolvimento e produção das plantas foram mensuradas as variáveis: emergência (E); primeiras folhas tetrafoliadas (FT); primeiros ramos (PR); florescimento (FL); aparecimento de ginóforo (AG); alongamento de ginóforo (ALG); formação de vagens (FV); final da floração (FF) e maturação completa da vagem (MCV), altura das plantas (AP); peso de 1000 grão (P 1000); rendimento (REND); número de vagem por planta (NVP); peso total (PTOT); produtividade em casca (PRODC); produtividade do grão (PRODG).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey até 5% de significância. As avaliações foram realizadas utilizando-se de programa ASSISTAT 7.7 beta.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se a descrição dos estádios fenológicos das cultivares IAC Runner 886 e IAC Tatu st, cultivadas nas quatro épocas de semeadura no sudoeste de Mato Grosso, no ano agrícola 2013. Segundo Gonçalves et al. (2004), no aspecto fenológico, as fases de crescimento e desenvolvimento entre os genótipos do tipo Valência são particularmente definidas, mas podem variar, dependendo do local e das condições climáticas, principalmente da temperatura.

Tabela 2 – Descrição dos estádios fenológicos das cultivares de amendoim IAC Runner 886 e IAC Tatu st, em dias após a semeadura (DAS), cultivadas em diferentes épocas de semeadura no Município de Tangará da Serra – MT (2013).

Símbolo	Denominação	IAC Runner 886				IAC Tatu st			
		16/fev	26/fev	08/mar	20/mar	16/fev	26/fev	08/mar	20/mar
(E)	Emergência	9	13	10	8	8	11	9	7
(FT)	Folhas tetrafoliadas	18	20	17	14	16	17	15	13
(PR)	Primeiros ramos	25	28	26	23	24	23	24	20
(FL)	Floração	28	36	33	31	26	34	31	28
(AG)	Aparecimento de ginóforo	38	45	43	52	32	43	41	49
(ALG)	Alongamento de ginóforo	52	53	64	62	46	52	60	58
(FV)	Formação da vagem	68	75	73	78	63	74	68	69
(FF)	Final de floração	83	86	85	87	77	85	76	78
(MCV)	Mat. completa da vagem	110	115	103	105	98	110	97	96
(CO)	Colheita	122	137	131	133	110	126	115	112

Entre os caracteres de floração da planta, a duração do florescimento é uma das mais importantes na produção efetiva de vagens. Algumas cultivares iniciam a floração entre 30 e 35 dias após o plantio, e continuam produzindo flores até quase 85 dias (SILVA; BELTRÃO, 2000), dados semelhantes foram encontrados nesse trabalho.

As cultivares são de grupos botânicos diferentes e apresentam características distintas. A cultivar IAC Tatu st possui porte ereto, com grãos avermelhados e pequenos, já a cultivar IAC Runner 886,

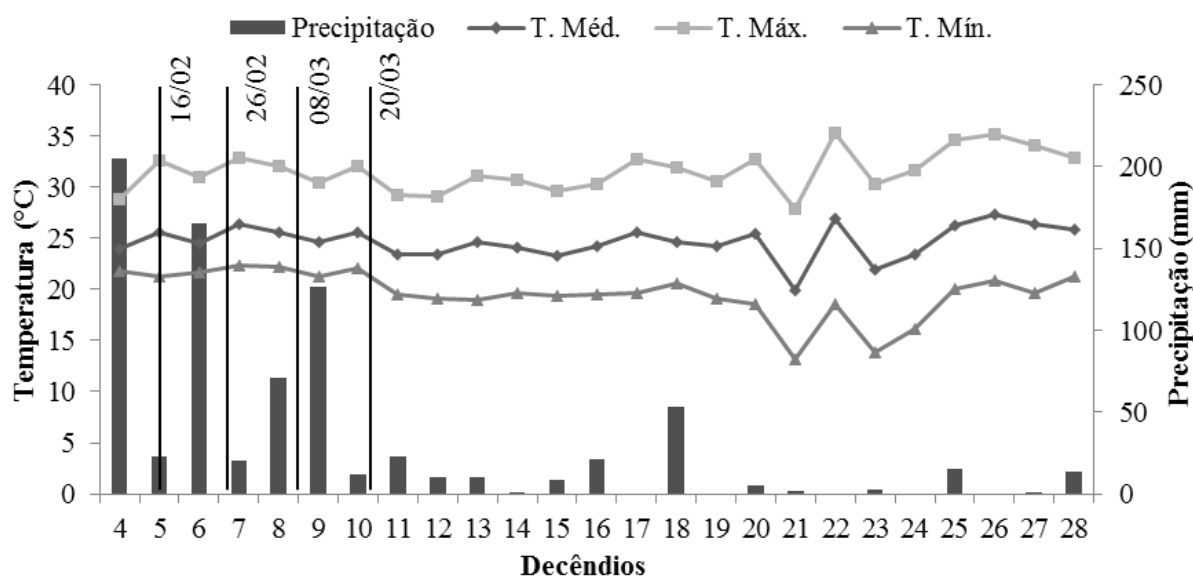
apresenta porte prostrado com vagens e grãos maiores e de coloração bege (Godoy et al., 2005; Silveira et al., 2010).

Podemos observar que o ciclo do cultivar IAC Runner 886 é maior comparado com o da cultivar IAC Tatu st. A época de semeadura utilizada no experimento, influenciou na duração das fases da cultura, sendo notório que para a E1(16/02) o ciclo de ambas as cultivares foi reduzido, fato este ocasionado pelas chuvas bem distribuídas durante todo o ciclo da cultura.

A floração do cultivar Runner na E1 ocorreu aos 28 DAS, já para a E2 ocorreu aos 36 DAS, a diferença entre épocas de semeadura se dá devido a um veranico ocorrido no 3º decêndio, porém o 4º decêndio ocorreu um acumulado de 160 mm o que favoreceu a emergência da 3ª e 4ª época. O mesmo pode ser observado para todos os estádios fenológicos em relação a época de semeadura onde a E1 se aproximou mais do ideal para a cultura, com relação a precocidade das cultivares.

A semeadura realizada na E2(26/02) ocasionou aumento na duração do ciclo para as duas cultivares, o que pode estar relacionado com veranico ocorrido no decêndio 7, acarretando em um estresse hídrico na fase inicial da cultura observado na Figura 1. O mesmo foi observado para a E3 (08/03) e E4 (20/03), período onde se inicia a estação seca para Tangará da Serra segundo Dallacort et al. (2011).

Figura 1 - Médias decendiais de precipitação, temperatura máxima, média e mínima entre 01 de fevereiro a 10 de outubro de 2013 para o município de Tangará da Serra – MT, e as datas que foram realizadas as semeaduras.



Os elementos do clima são fundamentais para potencializar a produtividade de uma determinada espécie em campo. Os valores médios de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, desde a semeadura da primeira época até a colheita da última época.

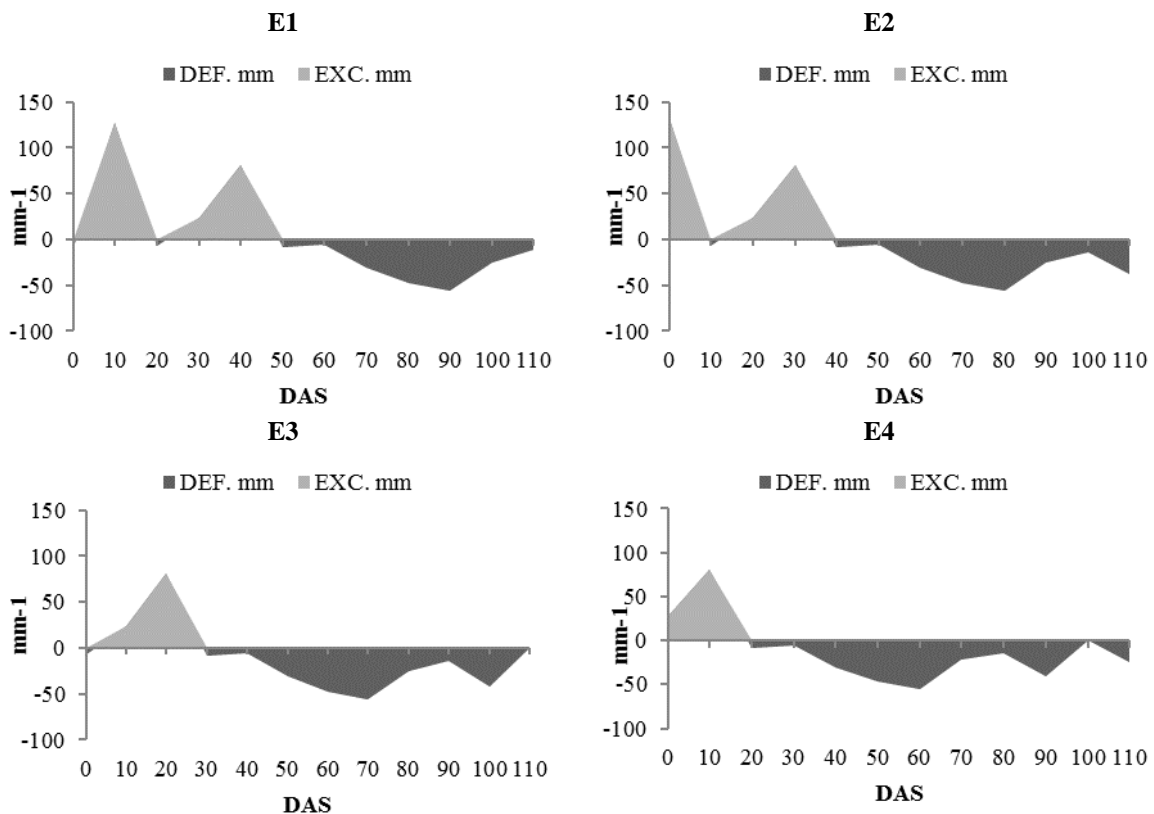
Observa-se que para essa região a temperatura não interfere no desenvolvimento da cultura, devido sua média mensal apresentar amplitude térmica ideal entre 22 a 28 °C, contudo a precipitação reduz a partir do 9º decêndio, proporcionando deficiência hídrica, prejudicando o desenvolvimento da cultura.

Segundo Azevedo Neto et al. (2010) a disponibilidade hídrica interfere no estabelecimento da cultura, reduzindo a população de plantas, a massa de mil grãos e o rendimento. A época de semeadura vem sendo estudada por diversos autores, pois esta pode influenciar no acúmulo de matéria seca da parte aérea, no índice de colheita, a massa de vagens, o número de vagens por planta, a qualidade das sementes e o rendimento final do amendoim (GONÇALVES et al. 2004; PEIXOTO et al., 2008).

O estudo de épocas de semeadura, visa identificar principalmente os períodos de maior disponibilidade hídrica para a fase inicial e reprodutiva da cultura, visto que as fases de maturação e colheita exigem menos água. Assunção e Escobedo (2009), observaram que da emergência (7 DAS) ao início do florescimento (27 DAS), a cultura consumiu 67 mm. Durante o florescimento da cultura (28 a 62 DAS), criteriosamente a fase mais exigente em demanda de água, houve um consumo de 166 mm. Esses dados corroboram com os resultados obtidos nesse trabalho onde o desenvolvimento da cultura é alterada quando há deficiência hídrica.

Para melhor observar a deficiência hídrica foi realizado o balanço hídrico para a cultura nas diferentes épocas de semeadura, período que caracteriza a segunda safra na região de Tangará da Serra. Pode-se notar na Figura 2 que o balanço hídrico se diferencia das épocas devido a disponibilidade hídrica precipitada que ocorreram para E1 481 mm, E2 308 mm, E3 291 mm e E4 275 mm, considerando o ciclo médio da cultura de 110 dias.

Figura 2 - Balanço hídrico da cultura do Amendoim em Tangará da Serra – MT para as épocas (E1 - 16/02; E2 - 26/02; E3 - 08/03 e E4 - 20/03) iniciando a partir de cada época os Dias Após a Semeadura (DAS).



Alguns trabalhos afirmam que o aumento da densidade de plantas possibilita um crescimento exponencial em relação à altura, peso da vagem e rendimento, já para número de vagem por planta, peso total e produtividade, verifica-se um crescimento linear positivo. Esse comportamento deve-se provavelmente, à menor competição entre indivíduos e maior disponibilidade dos fatores de produção na menor população de planta. (GONÇALVES et al. 2004, ALVAREZ, 2005; SILVEIRA et al. 2013).

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que, além de afetar a produtividade, interfere também na arquitetura e no desenvolvimento da planta. Gonçalves (2004) e Peixoto et al. (2008) afirmam que, semeaduras em épocas inadequadas podem causar reduções

drásticas na produtividade de vagens e grãos, devido a alterações na altura da planta, número de ramificações, diâmetro do caule e no acamamento. Resultados semelhantes foram obtidos neste trabalho considerando a ocorrência de veranico no período de 27 de fevereiro a 15 de março, o que causou déficit hídrico para a emergência e desenvolvimento vegetativo. Por isso a E2 pode ser considerada como inapta para semeadura, quando comparada com a E1, E3 e E4.

A cultivar IAC Runner 886 apresentou maior produtividade e rendimento que a IAC Tatu st dados também observados por Silveira et al., (2013), estudando diferentes densidades de plantas. Essa diferença de produtividade está relacionada ao maior peso dos grãos e ao número de vagens por planta da cultivar IAC Runner 886 em relação a cultivar IAC Tatu st.

Quanto a média de densidade de plantas, fator muito pesquisado para a produtividade de qualquer cultura. Nakagawa et al. (2000) afirmam que esse fator é preponderante para a variável altura de plantas onde aumentando a densidade aumenta-se a altura de plantas.

Assunção et al. (2008) afirmam que para as variáveis de produção a competição reduz o rendimento, a produtividade de grão e o peso total. Resultados observados neste trabalho mostram que a densidade não foi o maior empecilho para as variáveis produtividade e rendimento onde a D2 e D3 apresentaram melhores resultados devido as condições ideais oferecidas.

Para a interação entre os fatores de produção e os tratamentos propostos, verificou-se a influência entre variáveis dentro de cada nível de cultivar x época x densidade (Tabela 3).

Tabela 3– Interações entre cultivar x época x densidade para altura de planta (AP); número de vagem por planta (NVP); peso total (PTOT); peso de mil grãos (P1000); produtividade em casca kg ha⁻¹ (PRODC); produtividade em grão kg ha⁻¹ (PRODG); rendimento (REND); coeficiente de variação (CV) e valor de F e coeficiente de variação (CV).

FV	GL	SQ	QM	F	CV%
AP	6	249,72	41,62	5,73 **	5,24
NVP	6	89,21	14,87	6,56 **	23,19
PTOT	6	24971,60	4161,93	4,48 **	28,17
P1000	6	16919,67	2819,94	1,96 ns	7,10
PRODC	6	3901812,79	650302,13	4,48 **	28,17
PRODG	6	2322078,08	387013,01	4,53 **	30,43
REND	6	286,19	47,70	6,53 **	3,93

^{ns} Não significativo. * e ** significativo a 5 e 1% respectivamente pelo teste F.

Nas Tabelas (4, 5 e 6) estão representados os desdobramentos para as variáveis que apresentaram interação entre os tratamentos.

Para a variável altura de plantas (Tabela 4), houve diferença significativa obtendo maiores plantas na E1 com D2 apresentando altura média de 83,57 cm, porém para as demais épocas a densidade não interferiu na altura.

Segundo Assunção e Escobedo, (2009) a densidade não causa interferência na altura de plantas quando as mesmas estão em condições ideais de clima e solo. Devido a cultivar tatu apresentar porte ereto, a mesma se destacou em relação a Runner nesse aspecto como esperado. Comparando trabalhos de Assunção e Escobedo (2009), a melhor densidade observada nas épocas e cultivares foi a D3 que simultaneamente apresenta o melhor resultado.

Tabela 4 – Desdobramento da altura de plantas (cm) e número de vagens por plantas, em quatro épocas (E1 – 16/02; E2 – 26/02; E3 – 08/03 e E4 – 20/03) com duas cultivares (C1 – IAC tatu st; C2 – IAC runner 886) de amendoim e em três densidades (D1 – 5 pl m⁻¹; D2 – 10 pl m⁻¹; D3 – 15pl m⁻¹).

Altura de Plantas						
Fator	C1D1	C1D2	C1D3	C2D1	C2D2	C2D3
E1	75,02aB	83,57aA	73,47aB	54,35aC	58,35aC	57,50aC
E2	54,07bABC	55,82bAB	58,10bA	50,52abBC	51,77bBC	49,37bC
E3	52,20bBC	54,32bAB	58,47bA	47,00bCD	41,60cD	41,87cD
E4	40,12cA	35,87cAB	39,62cA	40,32cA	33,00dBC	28,50dC
dms para colunas = 5,01 Classific,c/letras minúsculas				dms para linhas = 5,57 Classific, c/letras maiúsculas		
Número de Vagens por Planta						
E1	12,45aA	7,75aB	6,90aB	7,02bB	8,40aB	5,75abB
E2	3,92bBC	3,27bC	4,35aBC	9,30abA	6,97aAB	6,60abAB
E3	6,67bB	5,70abB	5,72aB	10,62aA	6,40abB	7,27aB
E4	4,47bB	3,57bB	4,50aB	10,07aA	4,02bB	4,07bB
dms para colunas = 2,80 Classific,c/letras minúsculas				dms para linhas = 3,11 Classific,c/letras maiúsculas		

Em pesquisas avaliando altura de plantas com a interferência da densidade de plantas Peixoto et al. (2008) afirmam que em menores densidades há uma menor altura de plantas, isso acontece ao passo que as plantas competem por luz, porém a partir de uma certa densidade a competição por nutrientes é maior, o que ocasiona em uma deficiência nutricional impossibilitando a planta de atingir máxima altura. Em comparação com esse trabalho observou-se que a D3 obteve maior altura de plantas para ambas as cultivares e épocas de semeadura exceto para E1, onde as condições de clima foram as melhores oferecidas resultados semelhantes observados por Bellettini e Endo (2001), avaliando o comportamento da cultura em diferentes espaçamentos e densidade.

O número de vagem por planta, foi maior na E1. Com relação a densidade a que obteve maiores valores a D1. Contudo, a C1 sofreu um estresse na E2 e não apresentou potencial comparado a C2, que segundo Monteiro (2010), ocorre devido a duração de seu ciclo ser menor e exige uma estação chuvosa mais concentrada.

De acordo com Silveira et al., (2013) e Alvarez (2005) que obtiveram um maior número de vagens por planta na menor população de plantas, podemos observar neste trabalho que a C2 se adequa mais as condições de estres hídrico, já para C1 a D3 é a melhor no que diz número de vagem por planta. Para a E1, essa diferença assemelha ao estudado por Bolonhezi et al. (2007), que encontrou maiores números de vagens em menores densidades.

Para o peso total (Tabela 5), a E1 apresentou maior peso para as duas cultivares na D3. Corroborando com resultados de Silva e Beltrão (2000) onde, quanto mais plantas por metro maior a produção bruta de vagem e grão, porém o rendimento é reduzido.

O melhor tratamento para a C1 e C2 em relação ao peso total é a D2 na E1 para ambas as cultivares.

Tabela 5 – Desdobramento do peso total (g pl^{-1}) e Produtividade em Casca (Kg ha^{-1}), em quatro épocas (E1 – 16/02; E2 – 26/02; E3 – 08/03 e E4 – 20/03) com duas cultivares (C1 – IAC tatu st; C2 – IAC runner 886) de amendoim e em três densidades (D1 – 5 pl m^{-1} ; D2 – 10 pl m^{-1} ; D3 – 15 pl m^{-1}).

Fator	Peso Total					
	C1D1	C1D2	C1D3	C2D1	C2D2	C2D3
E1	135,75aCD	171,50aBC	162,25aBC	90,25aD	250,00aA	207,75aAB
E2	27,01bC	49,10bBC	76,52bABC	84,10aABC	114,80bA	108,65bAB
E3	64,47bA	88,50bA	118,35abA	101,05aA	95,52bA	122,65bAB
E4	44,05bB	67,15bAB	106,45abAB	121,75aA	105,73bAB	83,77bAB
dms para colunas = 56,75 Classific.c/letras minúsculas			dms para linhas = 63,11 Classific.c/letras maiúsculas			
Produtividade em Casca						
E1	1696,87aCD	2143,75aBC	2028,12aBC	1128,12aD	3125,00aA	259687aAB
E2	337,71bC	613,75bBC	956,56aABC	1051,25aABC	1435,00bA	1358,12bAB
E3	805,93bA	1106,25bA	1479,37abA	1263,12aA	1194,06bA	1533,12bA
E4	550,62bB	839,37bAB	1330,62abAB	1521,87aA	1321,17bAB	1047,18bAB
dms para colunas = 709,49 Classific. c/letras minúsculas			dms para linhas = 788,88 Classific. c/letras maiúsculas			

Para Silveira et al., (2013), esses resultados estão diretamente relacionados à população de plantas, ou seja, ocorrendo uma compensação na produção individual de plantas, que se desenvolvem em menor nível de competição, proporcionando a mesma produtividade de amendoim por área em relação a densidades menores onde não há nível de competição.

Os resultados indicam a C2 com maior rendimento e a E1 como a melhor época para semeadura, já com relação à densidade, se as condições climáticas estiverem favoráveis a competição não é fator limitante para o peso da vagem. Segundo Silveira et al., (2013), ao estudar dois solos distintos para o cultivo em densidades diferentes observa que a densidade não interfere quando as condições edafoclimáticas estão apropriadas para a cultura.

A produtividade do amendoim em casca apresentou médias superiores na E1. A C2 apresentou a melhor produtividade na D3 assim como a C1, Resultados semelhantes ao de Silveira (2010), onde afirma que a densidade de 15 plantas por metro linear aumenta a produção de vagens por hectare, porém a produção por planta é reduzida o que encarece o plantio e inviabiliza essa densidade.

Peixoto et al. (2008), em estudos de produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano, observaram que a produtividade em grão começa a decrescer a partir de uma densidade acima de 15 pl m^{-1} , o que se afirma com esse trabalho onde a D3 não se difere da D2 para ambas as cultivares e épocas de semeadura (Tabela 6).

Tabela 6 – Desdobramento da produtividade em grão (Kg ha^{-1}) e Rendimento (%), em quatro épocas (E1 – 16/02; E2 – 26/02; E3 – 08/03 e E4 – 20/03) com duas cultivares (C1 – IAC tatu st; C2 – IAC runner 886) de amendoim e em três densidades (D1 – 5 pl m^{-1} ; D2 – 10 pl m^{-1} ; D3 – 15 pl m^{-1}). (Continua)

Fator	Produtividade em Grão					
	C1D1	C1D2	C1D3	C2D1	C2D2	C2D3
E1	1193,63aCD	1564,32aBC	1427,65aCD	892,32aD	2491,73aA	2092,36aAB
E2	196,14bC	284,22bBC	553,55bABC	739,60aABC	964,75bA	874,97bAB
E3	534,11bA	747,45bA	1057,91abA	847,55aA	870,37bA	980,07bA
E4	351,81bC	556,40bBC	868,02bABC	1175,02aA	1000,28bAB	788,74bABC
dms para colunas = 544,12 Classific.c/letras minúsculas			dms para linhas = 605,01 Classific.c/letras maiúsculas			

Tabela 6 – Desdobramento da produtividade em grão (Kg ha^{-1}) e Rendimento (%), em quatro épocas (E1 – 16/02; E2 – 26/02; E3 – 08/03 e E4 – 20/03) com duas cultivares (C1 – IAC tatu st; C2 – IAC runner 886) de amendoim e em três densidades (D1 – 5 pl m^{-1} ; D2 – 10 pl m^{-1} ; D3 – 15pl m^{-1}). **(Conclusão)**

		Rendimento				
E1	70,31aB	72,96aB	70,36aB	79,03aA	79,51aA	80,50aA
E2	58,46cCD	46,32cE	57,99cD	70,22bA	66,59cAB	63,86cBC
E3	66,31abBC	67,26bABC	71,56aAB	66,96bBC	72,84bA	63,40cC
E4	63,90bB	66,26bB	65,15bB	77,18aA	75,56abA	75,24bA
dms para colunas = 5,02 Classific. c/letras minúsculas			dms para linhas = 5,59 Classific. c/letras maiúsculas			

A menor densidade de plantas ocasiona menor produtividade devido ao número reduzido de plantas onde para este trabalho observou na D1 a menor produtividade de 351 kg ha^{-1} em relação a D2 que apresentou maior produtividade de 2491 kg ha^{-1} e D3 com 2092 kg ha^{-1} . Resultados semelhantes foram encontrados por Silveira et al., (2013) descrevendo que a produtividade está relacionada a densidade ideal para semeadura que se encontra entre 12 a 18 pl m^{-1} .

Os valores médios do rendimento não foram influenciados pelas densidades apenas na E1, para as demais épocas a menor densidade de plantas (5 pl m^{-1}) apresentou rendimento médio de (62%), e na densidade de plantas ($10 \text{ plantas m}^{-1}$), inferior aos demais, com o menor rendimento de vagens (60%). As cultivares em ambas as épocas de semeadura não diferiram significativamente.

Esses resultados reforçam os encontrados por Silva e Beltrão (2000), Gonçalves et al. (2004), Peixoto et al. (2008) e Alvarez (2005), onde maiores produtividades foram obtidas nas maiores populações de plantas. Em relação ao rendimento em % a análise de variância apresentou efeito significativo para volume de vagens apenas para o fator densidade de plantas na E1, com o tratamento da maior densidade de plantas (15 pl m^{-1}). Não houve diferenças estatísticas entre as cultivares.

Para o rendimento em volume de vagens as densidades e cultivares avaliadas não diferiram significativamente em ambas as épocas de semeadura. Segundo Silva e Beltrão (2000) a competição intraespecífica, determina em cada cultivar a população de plantas que proporciona um maior rendimento e melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. Salienta-se que na densidade de 15 pl m^{-1} , apesar de a planta explorar a menor área de solo em relação aos demais tratamentos, esse efeito é compensado pela maior população de plantas, tendo como consequência um maior rendimento em vagens. Resultados também encontrados por Gonçalves et al. (2004), que recomenda para um maior rendimento de vagens (%) o arranjo de $15 \text{ pl m}^{-1} \times 0,80 \text{ m}$, mais eficiente para volume de vagens.

CONCLUSÃO

As condições edafoclimáticas de Tangará da Serra apresentam-se favoráveis para o cultivo do amendoim de segunda safra, sendo a variabilidade de distribuição das chuvas ao longo do ciclo da cultura determinante para obtenção de altas produtividades.

A combinação entre épocas de semeadura e densidade de plantas são técnicas que aumentam significativamente a produtividade e rendimento a cultura do amendoim, para as condições climáticas da região de Tangará da Serra, a melhor época de semeadura dentre as estudadas foi em 16/02, na densidade de 10 pl m^{-1} para as duas cultivares testadas.

REFERENCIAS

- ALVAREZ, R C. F.et al. Análise de crescimento de duas cultivares de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 4, p. 611- 616. 2005.
- ASSUNÇÃO, H. F.; ESCOBERDO, J. F. Estimativa da exigência hídrica do amendoim usando um modelo agrometeorológico. **Irriga**, Botucatu, v. 14, n. 3, p. 325-335, 2009.
- ASSUNÇÃO, H. F.; ESCOBERDO, J. F.; Carneiro, M. A. C. Eficiência do uso da radiação e uso das propriedades óticas da cultura do amendoim. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 3, p. 215 - 222, 2008.
- AZEVEDO NETO, A. D.et al. Physiological and biochemical responses of peanut genotypes to water deficit. **Journal of Plant Interactions**, Londres, v. 5, n. 1, p. 1 - 10, 2010.
- BELLETTINI, N. M. T.; ENDO, R. M. Comportamento do amendoim “das águas”, *Arachis hypogaea* L., sob diferentes espaçamentos e densidades de semeadura. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 5, p. 1249 - 1256, 2001.
- BOLONHEZI, D.; MUTTON, M. A.; MARTINS, A. L. M. Sistemas conservacionistas de manejo do solo para amendoim cultivado em sucessão à cana crua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 7, p. 939 - 947, 2007.
- CONAB 2015 Disponível em:
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_18_10_30_18_boletim_graos_agosto_2015.pdf Acesso em: 02 set 2015.
- DALLACORT, R.et al. Distribuição das chuvas no município de Tangará da Serra, médio norte do estado de Mato Grosso, Brasil. **Acta scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 193-200, 2011.
- FARIAS, J. R. B.et al. Modelagem para estimativa de perdas de rendimento de grãos de soja em função da disponibilidade hídrica. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA DE PRECISÃO,3. **Anais...** [online] 2005. Disponível em:
http://agencia.fapesp.br/3_simposio_internacional_de_agricultura_de_precisao/3671/
- FREIRE, R. M. M.et al.. Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados. In: SANTOS, R. C. (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**, Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2005. p. 389 - 419.
- GODOY, I. J.; MINOTTI, D.; RESENDE, P. L. **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2005. 168 p.
- GONÇALVES, J. A.et al. Componentes de produção e rendimento de amendoim em diferentes arranjos espaciais. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 8, p. 801 - 812, 2004.
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola 2015**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm> . Acesso 19 ago. 2015.
- MONTEIRO, J. M. G.; ROVERE, E. L. L.; Plantio de oleaginosas para produção de biodiesel como estratégia de adaptação às mudanças climáticas. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** (Embrapa Solos. Online), v. 1, 2010. p. 1 – 30.
- NAKAGAWA, J.et al. Densidade de plantas e produção de amendoim. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 67 - 73, 2000.

NOGUEIRA, R. J. M. C. et al. Comportamento fisiológico de duas cultivares de amendoim submetidas a diferentes regimes hídricos. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 33, n. 12, p. 1963-1969, 1998.

PEIXOTO, C. P. et al. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas sementeira no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 563 - 568, 2008.

QUAGGIO, J. A.; GODOY, I. J.; Amendoim. In: Raij, B. VAN.; et al. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 194 - 195. (Boletim técnico, 100).

SANTOS, R. C. et al. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607 - 612, 1997.

SILVA, M. B.; BELTRÃO, N. E. M. Níveis populacionais e configurações de plantio na cultura do amendoim, em regime de sequeiro na Mesorregião do agreste da Borborema do estado da Paraíba. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 23 - 34, 2000.

SILVA, L. C. E RAO, T. V. R. Avaliação de métodos para estimativa de coeficientes da cultura de amendoim. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 128-131, 2006.

SILVEIRA, P. S. da. et al. Componentes de produção de amendoim em diferentes épocas de sementeira e densidades de plantas. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 25, n. 3/4, p. 182 - 190, 2013.

SILVEIRA, P. S. da et al.. Produtividade do amendoim em diferentes épocas de sementeira e com diferentes densidades de plantas no recôncavo sul baiano. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**. Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 115 - 123, 2010.