

Resumo

Objetivou-se avaliar a influência de diferentes épocas e densidades de semeadura na produtividade de grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) na região centro-sul do Estado do Tocantins. Foram instalados quatro ensaios no ano agrícola 2008/09. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições e 36 tratamentos. Os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 3 x 3 x 2 x 2, constituído por três cultivares (M-SOY 9144 RR, M-SOY 8867 RR e P98Y70), três densidades de semeadura (6, 10 e 14 plantas por metro linear), duas épocas de semeadura em cada um dos dois municípios. A primeira época de semeadura em Gurupi foi dia 3 de dezembro e a segunda dia 18 de dezembro de 2008. Em Palmas, a primeira época foi dia 31 de novembro e a segunda dia 16 de dezembro 2008. As variáveis avaliadas foram altura de plantas e inserção de primeira vagem, peso de cem sementes e produtividade de grãos. Pode-se observar que com o atraso da época de semeadura diminui a produtividade de grãos, mas o aumento de densidade de semeadura é dependente da cultivar e as variáveis avaliadas são dependentes da época e do município de plantio. Os resultados da cidade de Palmas proporcionaram às cultivares as maiores médias de produtividade de grãos, e, para a cidade de Gurupi, o melhor desenvolvimento da planta de soja.

Palavras-chave: *Glycine max*; adaptações climáticas; fertilidade do solo

Efecto de la época y la densidad de siembra sobre la productividad de la soja en el centro-sur del Estado de Tocantins

Resumen

El objetivo fue evaluar la influencia de diferentes épocas y densidades de siembra sobre el rendimiento de grano de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), en la región centro-sur del Estado de Tocantins. Fueron instalados cuatro ensayos en el año agrícola 2008/09. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones y 36 tratamientos. Los tratamientos fueron arreglados en un factorial 3 x 3 x 2 x 2, que consta de tres cultivares (M-SOY 9144 RR, M-soja RR 8867 y P98Y70), tres densidades de siembra (6, 10 y 14 plantas por metro lineal) y dos fechas de siembra en los dos municipios de Gurupi y Palmas. La primera fecha de siembra en Gurupi fue en 3 de diciembre y el segundo día 18 de diciembre 2008. En Palmas la primera época fue 31 de noviembre y la segunda en 16 de diciembre 2008. Las variables evaluadas fueron altura de la planta y la inserción de la primera vaina, peso de cien semillas y el rendimiento de grano. Se ha observado que el retraso de la siembra disminuye el rendimiento de granos, pero el aumento de la densidad de siembra depende de la variedad, las variables evaluadas son dependientes de la época y de lo municipio de plantío. Los resultados de la ciudad de Palmas han mostrado mayores promedios de lo rendimiento de granos y para la ciudad de Gurupi, el mejor desarrollo de la planta de soja.

Palabras clave: *Glycine max*; adaptación a lo clima; la fertilidad del suelo

Recebido em: 20 abr. 2010. Aceito para publicação em: 21 jul. 2010.

1 Doutor Genética e Melhoramento de Plantas Professor titular, Universidade Federal do Tocantins Rua Badejos, lote 07, chácaras 69/72, Zona Rural, Caixa Postal 66. Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. Telefone: (063) 3311 3534. E-mail joenesp@uft.edu.br. Autor para correspondência

2 Pós-Doctor em Melhoramento de plantas Doutor em Fitotecnia, Pesquisador da UFT-PNPD. Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. E-mail: vazdemelo@uft.edu.br

3 Estudante de Agronomia. Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. E-mail:gustavo_nxr@hotmail.com; luizpaulo_vortex@hotmail.com

4 Doutor em Solos e nutrição de Planats, Professor Adjunto. Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. Telefone: (063) 3311 3523. E-mail: Rrs2002@uft.edu.br

5 Doutor em Fitotecnia, Professor Adjunto III. Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. E-mail: flavio@uft.edu.br

6 Doutor em Fitotecnia, Professor Adjunto. Universidade Federal do Tocantins - Campus Universitário de Gurupi, Gurupi, TO. E-mail: barrosbh@uft.edu.br

Introdução

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de grãos de soja. Na safra 2007/2008 atingiu uma produção de 60 milhões de toneladas, em uma área de 21,3 milhões de hectares, o que corresponde a uma produtividade de 2816 kg ha⁻¹ (CONAB, 2008). Desta produção, 23,7 milhões de toneladas foram exportadas, acrescentando na balança financeira brasileira aproximadamente 11 bilhões de dólares (SECEX, 2009).

Na última década, em virtude do desenvolvimento de genótipos adaptados às condições de baixa latitude, pelos programas de melhoramento genético, a soja apresentou um aumento significativo na área cultivada nas regiões Centro-Oeste e Norte. No Brasil Central, tornou-se a melhor opção de cultivo, sendo a responsável pela abertura da região dos cerrados (ARANTES, 1993; EMBRAPA, 2002).

No Estado do Tocantins, a soja representa a primeira cultura em termos de participação no valor bruto da produção. O Estado possui vantagens no cultivo da soja em relação a outros estados, como condições edafoclimáticas favoráveis, abundância de recursos hídricos e localização geográfica privilegiada (PELUZIO et al., 2006).

Ao consultar histórico de rendimento da cultura é possível visualizar flutuações motivadas principalmente por elementos meteorológicos como anomalias em precipitações. Assim, trabalhos de pesquisas relacionados a métodos de manejo vêm sendo estudados e utilizados com o objetivo de reduzir os impactos de adversidades climáticas sobre a produtividade agrícola e a disponibilidade de alimentos (QUEIROZ, 1998).

A época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promovendo variações na produtividade e afetando outras características agrônômicas (PEIXOTO et al., 2000). Como os fatores ambientais apresentam comportamento desuniforme ano a ano, são necessários ensaios regionalizados com cada genótipo para quantificar a resposta deste genótipo a essas diferentes interações ambientais (PELUZIO et al., 2008).

A densidade populacional é outra característica manipulável no manejo que afeta

diretamente no rendimento final da cultura. Segundo GAUDÊNCIO et al. (1990), a soja tolera ampla variação na população de plantas, alterando mais a sua morfologia que o rendimento de grãos.

Com isso, objetivou-se avaliar a influência de diferentes épocas e densidades de semeadura na produtividade de grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) na região centro-sul do Estado do Tocantins.

Material e métodos

Foram instalados quatro ensaios no ano agrícola 2008/09, em campos experimentais da Universidade Federal do Tocantins, sendo dois em Gurupi (280 m de altitude, 11° 43' S e 49° 04' W) e dois em Palmas (300 m de altitude, 10° 41' S e 47° 03' W). As semeaduras foram realizadas: Época 1: Gurupi-TO (03/12/08); Época 2: Gurupi-TO (18/12/08); Época 1: Palmas-TO (31/11/08); Época 2: Palmas-TO (15/12/08). Cada ensaio representa uma época de plantio.

As características químicas do solo, amostrado à profundidade de 0-20 cm, no município de Gurupi-TO foram: 0,0 de Al⁺⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 2,1 de Ca⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 0,6 de Mg⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 0,0 de K⁺ (mg dm⁻³)¹; 3,7 de P (mg dm⁻³) e 5,9 de pH (H₂O) e no município de Palmas-TO foram: 0,0 de Al⁺⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 2,3 de Ca⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 1,2 de Mg⁺⁺ (mmol_c dm⁻³); 60,0 de K⁺ (mg dm⁻³)¹; 8,4 de P (mg dm⁻³) e 6,0 de pH (H₂O).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com três repetições e 36 tratamentos. Os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 3 x 3 x 2 x 2, constituído por três cultivares (M-SOY 9144 RR, M-SOY 8867 RR e P98Y70), três densidades de semeadura (6, 10 e 14 plantas por metro linear), duas épocas de semeadura em dois municípios.

A parcela experimental foi composta por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, com espaçamento entre linha de 0,4 m. Na colheita, foram desprezados as duas linhas laterais e 0,5 m das extremidades das duas linhas centrais.

A adubação realizada foi de 400 kg ha⁻¹ de adubo 05-25-15. Foi realizada também adubação de cobertura com Cloreto de potássio 90 kg ha⁻¹. No momento do plantio, foi realizada a inoculação das

sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*, com a finalidade de obter-se uma boa nodulação das raízes da planta, garantindo o suprimento de nitrogênio à cultura.

Foi realizado o controle de ervas daninhas de folhas largas com herbicida 15 dias após a germinação da cultura; e de ervas de folhas estreitas 30 dias após a germinação da cultura. A cada 15 dias foram realizadas pulverizações de fungicida e inseticida.

As plantas de cada parcela experimental foram colhidas uma semana após apresentarem 95% das vagens maduras, ou seja, no estágio R_8 da escala de FEHR et al. (1971). Após a colheita, as plantas foram trilhadas, e as sementes secas ao sol (obtenção de 12% de umidade), limpas e pesadas, para determinação da produção de grãos.

Com base na área útil da parcela, foram avaliadas as seguintes características agrônomicas das plantas: número de dias para o florescimento, número de dias para a maturação, altura de inserção do primeiro legume, altura da planta, número de vagens por plantas, número de sementes por vagem, peso de 100 sementes, produção de grãos e grau de acamamento.

Após a obtenção dos dados, realizou-se a análise de variância individual, sendo realizada posteriormente a análise conjunta dos ensaios que apresentaram homogeneidade de variância. Posteriormente, comparou-se as médias pelo teste de Tukey a 5% e a 1% de probabilidade.

Resultado e discussão

Experimentos de Gurupi - TO

As análises foram separadas por local (Gurupi e Palmas). Houve efeito significativo na altura de plantas entre cultivares e época de semeaduras, indicando que os efeitos das cultivares e épocas de semeadura não explicam todas as variações encontradas, sendo realizados, neste caso, os desdobramentos. O mesmo ocorreu nas interações cultivares x épocas e épocas x densidades de plantas na altura de inserção de primeira vagem (AIV). Com relação à produtividade de grãos de soja (PROD) houve efeito significativo apenas na interação cultivares x épocas de semeaduras. A época

de semeadura proporcionou efeito significativo em todas as características. Com relação aos cultivares não houve efeito significativo apenas com relação à PROD. Já com relação à densidade de plantas houve efeito significativo ($p \leq 0,01$) na altura de plantas (AP) e altura de inserção de primeira vagem (AIV).

Os coeficientes de variação foram satisfatórios, sendo eles: 7,96% (AP), 15,45% (AIV), 9,48% (PCS) e 14,35% (PROD). PIMENTEL-GOMES (1985) classificou-os como baixos, quando inferiores a 10%; médios, quando de 10% a 20%; altos, quando de 20% a 30%, e muito altos, quando superiores a 30%. Desta forma estes coeficientes de variação podem ser classificados como de média a alta precisão experimental.

A maior altura de plantas foi obtida pela cultivar M-SOY 9144 RR na primeira época de plantio (86,1 cm), sendo diferente significativamente da média de AP obtida na segunda época de semeadura e pela cultivar P98Y70 (73,5 cm) na primeira época de semeadura (Tabela 1). A maior média de AP foi proporcionada pela primeira época de semeadura, independentemente da cultivar. Para as cultivares, independentemente das épocas de semeadura, não houve diferença significativa.

Com relação à interação entre cultivares e densidades de plantas, a maior média de AP foi obtida pela cultivar M-SOY 8766 RR com 14 plantas por metro linear (87,7 cm), sendo diferente da média de AP obtida com 6 plantas (74,9 cm) e também diferente da média de AP obtida pela cultivar M-SOY 9144 RR (77,8 cm). A densidade de 14 plantas por metro linear, independente das cultivares, proporcionou a maior média de AP (81,6 cm), sendo diferente da média de AP proporcionada pela densidade de seis plantas (70,6 cm). A altura de plantas é uma característica fitotécnica importante, e altamente influenciável pela cultivar e pela população de plantas, de maneira que maiores populações estimulam o crescimento da planta e a elevação da altura de inserção da primeira vagem (PELUZIO, 2007).

A maior média de altura de inserção de primeira vagem (AIV) foi obtida pela cultivar M-SOY 8766 RR na segunda época de semeadura (27,4 cm), sendo diferente tanto entre cultivares quanto entre épocas de semeadura (Tabela 2). Com

Tabela 1. Média de altura de plantas (cm) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas em Gurupi – TO, na safra de 2008/09

Cultivares	Época 1 03/12/08	Época 2 18/12/08	Médias	Densidade de plantas (m ⁻¹)		
				6	10	14
P98Y70	73,5 bA	74,4 aA	74,0 b	68,2 aB	74,6 bAB	79,2 abA
M-SOY 8766 RR	83,9 aA	80,2 aA	82,1 a	74,9 aB	83,5 aAb	87,7 aA
M-SOY 9144 RR	86,1 aA	62,7 bB	74,4 b	68,8 aB	76,5 abAB	77,8 bA
Médias	81,2 A	72,4 B	76,8	70,6 B	78,2 A	81,6 A

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Época 1: 03/12/08; Época 2: 18/12/08.

relação aos cultivares, independentemente das épocas de semeadura, a cultivar M-SOY 8766 RR foi a que obteve a maior média de AIV, diferindo significativamente das demais cultivares. Já entre as épocas de semeaduras, independentemente das cultivares, a que proporcionou as maiores médias de AIV foi a segunda época de semeadura.

Quanto ao peso de 100 sementes (PCS), independentemente das épocas de semeaduras, a cultivar P98Y70 obteve a maior média de PCS (17,3 g), sendo esta diferente significativamente apenas da cultivar M-SOY 8766 RR (13,5 g). A primeira época de semeadura, independentemente das cultivares, proporcionou as maiores médias de PCS (17,0 g), diferindo significativamente da média de PCS proporcionada pela segunda época de semeadura (Tabela 3).

A maior média de produtividade de grãos foi obtida pela cultivar P98Y70 na primeira época de semeadura (3288 kg ha⁻¹), diferindo da média obtida na segunda época de semeadura (2061 kg ha⁻¹) e não diferindo das médias obtidas pelas demais cultivares (Tabela 4). Na segunda época de semeadura a cultivar M-SOY 9144 RR obteve a maior média de PROD (2466 kg ha⁻¹), diferindo da cultivar M-SOY 8766 RR (2002 kg ha⁻¹). A primeira época de semeadura proporcionou as maiores médias de PROD (3167 kg ha⁻¹), independentemente das cultivares, diferindo da média proporcionada pela segunda época de semeadura (2176 kg ha⁻¹).

Experimentos de Palmas -TO

Em todas as características houve efeito

Tabela 2. Média de altura de inserção de primeira vagem (cm) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas em Gurupi – To, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1 03/12	Época 2 18/12	Médias	Dens. de Pl. (m ⁻¹)	Época 1	Época 2	Médias
M-SOY 8766 RR	20,7 aB	27,4 aA	24,1 a	10	18,3 aB	21,5 bA	19,9 ab
M-SOY 9144 RR	18,9 abA	18,7 bA	18,8 b	14	18,3 aB	25,9 aA	22,1 a
Médias	18,5 B	22,0 A	20,3		18,5 B	22,0 A	20,3

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Época 1: 03/12/08; Época 2: 18/12/08.

Tabela 3. Média de peso de 100 sementes (g) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em Gurupi – To, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1 - 03/12	Época 2 - 18/12	Médias
P98Y70	18,9	15,7	17,3 a
M-SOY 8766 RR	13,9	13,0	13,5 b
M-SOY 9144 RR	18,3	16,2	17,2 a
Médias	17,0 A	14,9 B	16,0

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Época 1: 03/12/08; Época 2: 18/12/08.

Tabela 4. Média de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em Gurupi – To, na safra de 2008/09

Cultivares	Época 1 - 03/12	Época 2 - 18/12	Médias
P98Y70	3288 aA	2061 abB	2674
M-SOY 8766 RR	3283 aA	2002 bB	2642
M-SOY 9144 RR	2929 aA	2466 aB	2698
Médias	3167 A	2176 B	2671

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Época 1: 03/12/08; Época 2: 18/12/08.

significativo da interação entre cultivares e densidades de plantas de soja e época de plantio e densidade. Já na interação cultivar e época de plantio, somente foi constatado efeito significativo em altura de plantas (AP), altura de inserção de primeira vagem (AIV) e peso de 100 sementes (PCS), indicando que os efeitos dos cultivares, épocas e densidades de plantas de soja não explicam todas as variações encontradas, sendo realizados, neste caso, os desdobramentos. Com relação à AIV houve diferença significativa entre as cultivares, épocas de semeadura e densidade de plantas. Houve efeito significativo entre cultivares e época de semeadura quanto a AP e PCS. Quanto à produtividade de grãos (PROD) houve efeito significativo apenas entre época de semeadura e densidade de plantas de soja. Os Coeficientes de variações foram baixos em todas as características, sendo eles 7,8% (AP), 9,2% (AIV), 5,6% (PCS) e

7,2% (PROD). De acordo com SCAPIM (1995), esses coeficientes de variação abaixo de 10% representam alta precisão experimental.

A primeira época de plantio proporcionou as cultivares maiores altura de plantas, onde a P98Y70 apresentou a maior AP (75,7 cm), diferindo ($p \leq 0,05$) da M-SOY 9144 RR (66,1 cm). Na segunda época a cultivar P98Y70 obteve isoladamente a maior média de AP (65,1 cm); com isso, independentemente da época de semeadura, a cultivar P98Y70 obteve a maior média de AP (70,4 cm) (Tabela 6). Entre as cultivares, não foram observadas médias de altura de plantas inferiores a 50 cm, sendo favorável a prática de colheita mecanizada. A AP é uma característica influenciada pela densidade populacional de plantas, sendo que o aumento da competição proporciona aumento da AP e da AIV.

Com relação à interação entre densidade de

Tabela 6. Média de altura de plantas (cm) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas em Palmas – To, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1	Época 2	Médias	Densidade de plantas por metro linear						
				6	10	14	Época	6	10	14
M-SOY 8766 RR	70,7 abA	50,7 bB	60,7 b	55,7 bB	64,8 abA	61,5 aAB	1	67,8 aB	74,8 aA	69,9 aAB
98Y70	75,7 aA	65,1 aB	70,4 a	74,2 aA	71,5 aAB	65,5 aB				
M-SOY 9144 RR	66,1 bA	54,3 bB	60,2 b	59,8 bA	58,2 bA	62,7 aA	2	58,7 bA	54,9 bA	56,6 bA
Médias	70,8 A	56,7 B	63,8	63,2	64,8	63,2				

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

plantas e cultivares, a P98Y70 obteve a maior média de AP (74,2 cm) na densidade de 6 plantas por metro linear, diferindo significativamente da obtida com a densidade de 14 plantas e entre as cultivares na densidade de 6 plantas. Na densidade de 10 plantas, a AP obtida pela cultivar P98Y70 diferiu significativamente apenas da cultivar M-SOY 9144 RR. Por outro lado, na densidade de 14 plantas não houve diferença significativa entre as cultivares (Tabela 6).

A densidade de 10 plantas por metro linear proporcionou às cultivares, na primeira época de plantio, maiores AP (74,8 cm), diferindo significativamente apenas da densidade de 6 plantas (67,8 cm). Em todas as densidades de plantas observam-se maiores AP na primeira época de plantio. Isso sugere que não só a densidade de plantas proporciona maiores AP, mas também as condições edafoclimáticas adequadas ao desenvolvimento da planta são de fundamental importância. Na segunda época de plantio não houve diferença significativa de AP proporcionada pelas diferentes densidades de plantas.

As cultivares M-SOY 8766 RR (17 cm) e M-SOY 9144 RR (16,1 cm), independentemente da época de plantio, foram superiores à cultivar P98Y70 (14 cm). O mesmo comportamento entre os cultivares é observado na segunda época de semeadura. A primeira época de semeadura, independentemente da cultivar, proporcionou às cultivares maiores médias de AIV (15,7 cm) e independentemente das épocas de semeadura as cultivares M-SOY 9144 RR e M-SOY 8766 RR obtiveram médias de AIV superiores a da cultivar P98Y70 (Tabela 7).

Com relação à interação entre densidade de plantas e cultivares, a M-SOY 9144 RR obteve a maior média de AIV (16,8 cm) na densidade de 10

plantas por metro linear, diferindo significativamente da obtida com a densidade de 6 plantas e entre a cultivar na densidade de 10 plantas. Na densidade de 14 plantas, a AIV obtida pelas cultivares M-SOY 9144 RR e M-SOY 8766 RR foram diferentes ($p \leq 0,05$) da obtida pela cultivar. Por outro lado, independentemente das cultivares, as densidades de 10 e 14 plantas proporcionaram as cultivares médias de AIV diferentes ($p > 0,05$) das médias obtidas com a densidade de 6 plantas (Tabela 7).

A densidade de 10 plantas por metro linear proporcionou aos cultivares, na primeira época de plantio, maior AIV (17,3 cm), sendo diferente apenas da densidade de 6 plantas (13,8 cm). Em todas as densidades de plantas observam-se maiores AIV na primeira época de plantio. Isso confirma a importância de estudos de épocas de semeaduras e densidades de plantio. No sistema produtivo moderno, valores de inserção da primeira vagem inferiores a 12 cm (YOKOMIZO, 1999) podem resultar em perdas na colheita e, em consequência, reduzir os ganhos dos produtores. Isso demonstra que a utilização da cultivar P98Y70, em semeaduras tardias, pode proporcionar perdas na colheita.

A maior média de peso de 100 sementes foi obtida pela cultivar M-SOY 9144 RR (20,3 g) na primeira época de semeadura, sendo esta diferente da obtida na segunda época e também pela cultivar M-SOY 8766 RR (15,7 g) na primeira época (Tabela 8). A primeira época de semeadura, independentemente das cultivares, proporcionou às cultivares maiores médias de PCS (18,7 g) e independentemente das épocas de semeaduras as médias de PCS das cultivares M-SOY 9144 RR (18,8 g) e P98Y70 (18,2 g) diferiram da média de PCS da cultivar M-SOY 8766 RR (14,8 g).

Analisando a interação das densidades e

Tabela 7. Média de altura de inserção de primeira vagem (cm) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas em Gurupi – To, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1	Época 2	Médias	Densidade de plantas por metro linear						
				Época			Época			
				6	10	14	6	10	14	
P98Y70	14,0 bA	9,9 bB	11,9 b	12,7 aA	11,3 bA	11,8 bA	1	13,8 aB	17,3 aA	16,0 aA
M-SOY 8766 RR	17,0 aA	13,8 aB	15,4 a	13,3 aB	16,7 aA	16,0 aA				
M-SOY 9144 RR	16,1 aA	15,2 aA	15,7 a	14,3 aB	16,8 aA	16,0 aAB				
Médias	15,7 A	13,0 B		13,4 B	14,9 A	14,6 A	2	13,1 aA	12,6 bA	13,2 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 8. Média de peso de 100 sementes (g) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em Palmas – To, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1	Época 2	Médias	Densidade de plantas por metro linear						
				6	10	14	Época			
P98Y70	20,1 aA	16,2 aB	18,2 a	19,0 aA	17,8 aA	17,7 bA	1	18,3 aA	19,0 aA	18,8 aA
M-SOY 8766 RR	15,7 bA	13,9 bB	14,8 b	14,5 bA	14,5 bA	15,3 cA				
M-SOY 9144 RR	20,3 aA	17,2 aB	18,8 a	18,3 aA	18,7 aA	19,3 aA	2	16,2 aA	15,0 bB	16,1 abA
Médias	18,7 A	15,8 B		17,28	17,0	17,4				

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

cultivares, a maior média de PCS foi obtida pela cultivar M-SOY 9144 RR na densidade de 14 plantas (19,3 g), sendo diferentes das médias de PCS obtidas pelas demais cultivares, nessa densidade. As médias de PCS das cultivares P98Y70 e M-SOY 9144 RR foram diferentes das obtidas pela cultivar M-SOY 8766 RR nas densidades de 6 e 10 plantas. No entanto, não houve diferença significativa de PCS entre as diferentes densidades de plantas.

A densidade de 10 plantas por metro linear proporcionou aos cultivares, na primeira época de plantio, maior PCS (19,0 g), sendo diferente da média obtida na segunda época de semeadura (15,0 g). Houve diferença significativa entre as densidades de plantas apenas na segunda época de semeadura. As densidades de 6 (16,2 g) e 14 plantas (16,1 g) proporcionaram as maiores médias de PCS, diferindo da média de PCS observada na densidade de 10 plantas (15,0 g), na segunda época de semeadura.

Com relação à produtividade de grãos de soja (PROD), não houve diferença significativa entre as cultivares, na mesma época de semeadura. A maior média de PROD foi obtida pela cultivar M-SOY 9144 RR (3908 kg ha⁻¹), na primeira época de semeadura, diferindo significativamente

da obtida na segunda época de semeadura (2344 kg ha⁻¹). O mesmo comportamento foi observado pelas demais cultivares, ou seja, a primeira época também proporcionou as maiores médias de PROD (Tabela 9). A primeira época de semeadura, independentemente das cultivares, proporcionou as maiores médias de PROD (38,07 kg ha⁻¹).

A densidade de 6 plantas proporcionou a maior média de PROD (3980 kg ha⁻¹), na primeira época de semeadura, diferindo significativamente da média de PROD obtida na densidade de 10 plantas, na mesma época (3534 kg ha⁻¹). Além disso, diferiu da média de PROD observada na segunda época de semeadura, na densidade de 6 plantas (1887 kg ha⁻¹). Com relação às médias de produtividade, independentemente da época de semeadura, as densidades de plantas não proporcionaram diferença significativa.

As épocas de semeaduras realizadas em Palmas proporcionaram as cultivares maiores diferenças entre si em quase todas as características, com exceção de AIV. Isso implica que o sucesso de seleção de cultivares em Palmas é mais favorável do que em Gurupi. No entanto, o melhor desenvolvimento das plantas foi observado em Gurupi. A altura de planta

Tabela 9. Média de produtividade de grãos (kg ha⁻¹) de cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura e densidades de plantas em Palmas – TO, na safra de 2008/09.

Cultivares	Época 1	Época 2	Médias	Épocas	Densidade de plantas		
					6	10	14
P98Y70	3769 aA	2156 aB	2962	1	3980 aA	3534 aB	3907 aA
M-SOY 8766 RR	3744 aA	2211 aB	2978				
M-SOY 9144 RR	3908 aA	2344 aB	3126	2	1887 bB	2360 bA	2464 bA
Médias	3807 A	2237 B	3022				

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

de soja em Gurupi foi em média 16,93% maior que a observada em Palmas e a altura de inserção de primeira vagem foi em média 29,41% maior em Gurupi. Contudo, isso não influenciou os componentes de produtividade de grãos, ou seja, mesmo Gurupi tendo proporcionado maior desenvolvimento das plantas de soja, Palmas proporcionou maiores médias de peso de cem sementes e produtividade de grãos, visto que, o PCS e a PROD, observados em Palmas, foram em

média 7,35 e 11,61%, superiores aos observados em Gurupi, respectivamente.

O melhor desenvolvimento das plantas de soja, em Gurupi em relação a Palmas, pode ser devido à melhor distribuição pluviométrica, ocorrendo menores intervalos sem precipitação em Gurupi (Figuras 1 e 2). A temperatura mais amena observada em Gurupi também influenciou no melhor desenvolvimento da planta de soja, além da maior

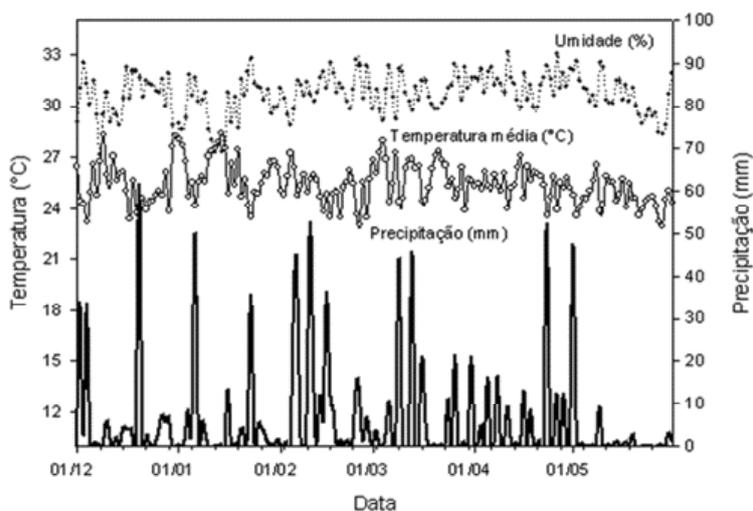


Figura 1. Variação diária da umidade, temperatura média do ar e precipitação pluvial de novembro de 2008 a maio de 2009, UFT, Gurupi (TO) – (FONTE: Estação Climatológica de Gurupi – TO).

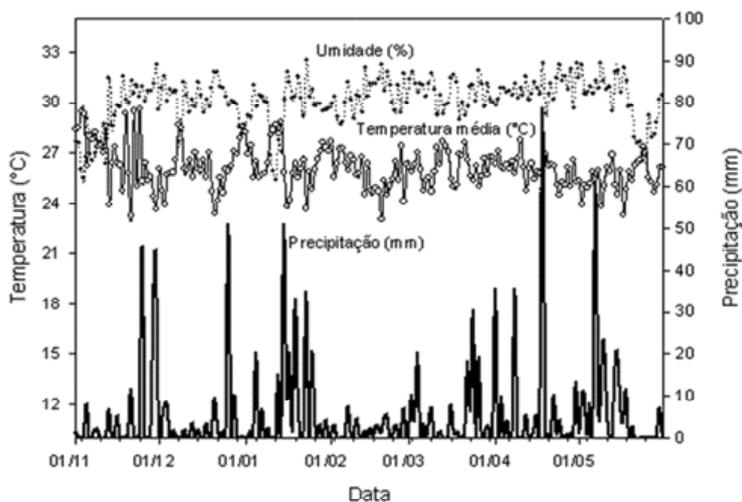


Figura 2. Variação diária da umidade, temperatura média do ar e precipitação pluvial de novembro de 2008 a maio de 2009, UFT, Palmas (TO) – (FONTE: Estação Climatológica de Palmas – TO).

umidade relativa observada neste município. De acordo com TAIZ e ZEIGER (2004), as plantas absorvem e perdem água continuamente. Para fotossintetizar, as plantas precisam retirar dióxido de carbono da atmosfera, mas, ao fazê-lo, expõem-se à perda de água e à ameaça de desidratação, sendo a maioria da água perdida pela planta evaporada da folha. Os mesmos autores relatam que em um dia ensolarado, quente e seco, uma folha renova até 100% de sua água em apenas uma hora.

Em Palmas, provavelmente devido às condições climáticas, houve maior absorção de água pelas raízes das plantas de soja e conseqüentemente maior absorção de nutrientes. Com isso, mesmo não sendo o ambiente mais favorável ao desenvolvimento da planta, quanto às características climáticas, a fertilidade do solo aliada ao mínimo de água na solução do solo e a indução de maior evapotranspiração, proporcionou às cultivares, independentemente das densidades e da época de semeadura em Palmas, maior disponibilidade de nutrientes afetando diretamente a produtividade. A condição de fertilidade de solo em Palmas era superior a de Gurupi (P, 56% superior e a concentração de K 60 vezes maior) e proporcionou as maiores médias tanto de PCS quanto de produtividade de grãos. Com isso, podemos concluir que as condições climáticas proporcionam às cultivares melhor desenvolvimento das plantas e as condições de fertilidade de solo maior PCS e produtividade de grãos, quando existir um mínimo de água na solução do solo. Outro ponto importante é que em condições edafoclimáticas extremas existe a possibilidade de seleção de cultivares mais adaptados frente a estes fatores, podendo assim ser utilizados em programas de melhoramento. Portanto, a cultivar

M-SOY 9144 RR foi uma das mais produtivas na segunda época de plantio em Gurupi, diferindo da cultivar M-SOY 8766 RR.

De acordo com GUIMARÃES et al. (2008) a altura de planta é característica fundamental na determinação da cultivar a ser introduzido em uma região, uma vez que se relaciona com o rendimento de grãos, o controle de plantas daninhas e as perdas durante a colheita mecanizada. As variações na altura de plantas podem ser influenciadas por época de semeadura, espaçamento de plantas entre e dentro das fileiras, suprimento de umidade, temperatura, fertilidade do solo e outras condições gerais do meio ambiente. No entanto, a AP e a AIV observada no presente ambiente ficaram em média acima de 60 e 12 cm, sendo de acordo com BARROS et al. (2003) aceitável a colheita mecanizada.

Conclusões

As cultivares de soja P98Y70, M-SOY 8766 RR e M-SOY 9144 RR tem o mesmo comportamento, quanto à produtividade de grãos, na região centro-sul do Estado do Tocantins;

A primeira época de semeadura de soja, independentemente do local, é a mais indicada para o centro-sul do Estado do Tocantins;

As densidades de 6 e 14 plantas por metro linear são as mais indicadas para obter as maiores produtividades de grãos de soja na região centro-sul do Estado do Tocantins.

Referências

Apresentadas no final da [versão em inglês](#).

