

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE GIRASSOL NO CERRADO TOCANTINENSE

INFLUENCE OF DIFFERENT TIMES OF SOWING ON THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF SUNFLOWER CULTIVARS IN CERRADO TOCANTINENSE

Aristoteles CAPONE¹; Helio Bandeira BARROS²; Elonha Rodrigues dos SANTOS³; Emerson de Castro FERRAZ⁴; Adão Felipe dos SANTOS⁴; Rodrigo Ribeiro FIDELIS²

1. Mestre em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Tocantins - UFT. aristotelescapone@hotmail.com; 2. Doutor em Fitotecnia, Professor Adjunto I – UFT, Gurupi, TO, Brasil; 3. Mestre em Produção Vegetal pela UFT, Gurupi, TO, Brasil; 4. Acadêmico de Agronomia pela UFT, Gurupi, TO, Brasil.

RESUMO: A cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser conduzida em diferentes épocas de semeadura durante o ano agrícola, destacando-se entre as culturas viáveis a serem exploradas no Estado do Tocantins, nas regiões de cerrado. Entretanto, os cultivares podem apresentar diferenças de adaptação e desenvolvimento, dependendo da localidade e época de semeadura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de girassol em diferentes épocas de semeadura no Sul do Estado do Tocantins. O experimento foi instalado em Gurupi-TO, safra 2008/2009 em quatro épocas de semeadura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 20 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos num esquema fatorial 4 x 5, constituído por quatro épocas de semeadura EP1 (24/11/2008), EP2 (01/12/2008), EP3 (18/12/2008) e EP4 (30/12/2008) e cinco cultivares H250, H251, H358, H360, e H884. Verificou-se interação significativa entre épocas de semeadura e cultivares para as características: florescimento, altura de planta, porcentagem de aquênios normais, peso hectolitro e produtividade de aquênios. Houve influência negativa para todas as características avaliadas à medida que as semeaduras foram retardadas, em decorrência, provavelmente, da incidência do patógeno *Alternaria helianthi*. Com a semeadura antecipada para o início do período chuvoso (EP1) foi possível ter uma produtividade acima de 2300 até 3000 kg ha⁻¹, dependendo da cultivar. E o cultivar que mais se destacou foi H251 na EP1.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus* L. Produtividade. Patógeno. Adaptação.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é tradicionalmente considerado como uma cultura de grande plasticidade, desenvolvendo-se bem em regiões de clima temperado, subtropical e tropical (BARINI et al., 1995). Apresenta características agronômicas importantes, como maior tolerância à seca, ao frio e ao calor, quando comparado com a maioria das espécies cultivadas no Brasil. Suas sementes podem ser utilizadas para a fabricação de ração animal e para a extração de óleo, que é de alta qualidade para consumo humano ou como matéria-prima para a produção de biodiesel (LEITE et al., 2005).

O óleo de girassol possui características culinárias e nutricionais valiosas, é uma excelente fonte de ácido linoléico (CASTIGLIONI; OLIVEIRA, 2005). O óleo, grãos, torta e farelo servem como alimento funcional tanto para humanos, quanto ruminantes, suínos e aves. Além disso, a planta inteira pode ser utilizada para silagem como opção forrageira. Também está despertando grande interesse a nível mundial, pois representa uma alternativa de mercado na produção

de matéria-prima para obtenção de bicompostíveis (VILLALBA, 2008).

No mundo, o girassol destaca-se como a quinta oleaginosa em produção de grãos e a quarta em produção de óleo. Os maiores produtores são: Ucrânia, Rússia, União Européia e Argentina (USDA, 2010).

No Brasil o girassol apresenta-se como cultura promissora, devido sua ampla adaptação e excelente qualidade do óleo (ótima fonte de ácido linolênico (ômega-3) e ácido linoléico (ômega- 6)). A cultura ocupa área de cultivo restrita, sendo que dos 60.800 hectares cultivados na safra 2010/2011 aproximadamente 57.900 hectares foram cultivados no Centro Sul e apenas 2.900 hectares cultivados na região Nordeste, observa-se também uma diminuição da área plantada de 10.200 hectares da safra 2009/2010 para 2010/2011 (CONAB, 2011). Um dos fatores que contribuem para esse baixo cultivo de girassol são as poucas informações disponíveis sobre cultivares adaptados e épocas de semeadura apropriadas para as diferentes regiões do país.

A época de semeadura é considerada um dos principais fatores de sucesso da cultura do

girassol, para Castro et al. (1997), a época ideal é aquela em que as exigências das plantas são atendidas, nas diferentes fases de desenvolvimento, reduzindo os riscos ocasionados por flutuações climáticas, principalmente por uma distribuição irregular das chuvas, os conhecidos veranicos e o aparecimento de doenças, especialmente após o florescimento assegurando assim uma boa produtividade. No Brasil grande parte territorial é considerada apta para o cultivo do girassol, por apresentar condições climáticas favoráveis ao seu desenvolvimento.

A escolha da época de plantio para cada região de cultivo é uma estratégia fundamental para reduzir o risco de prejuízos causados por doenças, em áreas de clima subtropical úmido, condição predominante nas regiões de cultivo de girassol no Brasil. A mancha de *Alternaria* é uma das principais doenças, ocorrendo em praticamente todas as regiões e em todas as épocas de semeadura, o potencial aumento da área cultivada com girassol pode ser limitado pela ocorrência da mancha de *Alternaria*, causada pelo fungo *Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki & Nishihara, os danos causados pela doença podem ser atribuídos a diminuição da área fotossintética da planta, devido a morte de células provocando necroses foliares e desfolha precoce; plantas severamente afetadas apresentam a maturação antecipada (LEITE et al., 2005).

O Tocantins apresenta localização estratégica devido à facilidade de escoamento, disponibilidade hídrica e de terras agricultáveis, o que o classifica como um dos futuros celeiros agrícola do Brasil, entretanto ainda não existe zoneamento agroclimático para a cultura do girassol no Estado, bem como informações sobre cultivares adaptados e épocas de semeadura apropriadas para a região. Pensado nesta carência de informações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de girassol em diferentes épocas de semeadura no sul do Estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola 2008/2009, na Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, Estado do Tocantins, localizada a 11° 43' de latitude Sul e 49° 04' de longitude Oeste e altitude de 280 m com solo do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 1999).

As análises químicas e físicas do solo foram realizadas no laboratório de solos do Departamento de Solos da Universidade Federal do Tocantins e apresentaram as seguintes características: pH-H₂O =

5,4; Al + H = 5,2 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ + Mg²⁺ = 2,5 cmol_c dm⁻³; K⁺ = 18,6 ppm; P = 10,2 ppm; SB = 2,5 cmol_c dm⁻³; CTC(T) = 7,2 cmol_c dm⁻³; matéria orgânica: 1,5 %; areia = 60,2 %; silte = 5,2 %; argila = 34,6 %.

O clima, segundo o método de Thornthwaite, é do tipo Aw, (clima úmido com moderada deficiência hídrica), a temperatura média anual varia de 22 °C a 32 °C, com umidade relativa média do ar em torno de 76% e precipitação anual média de 1.400 mm (SEPLAN, 2003).

O experimento foi implantado sob sistema de plantio convencional. A calagem foi de 1000 Kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 95%, a adubação de base aplicada no sulco de semeadura foi de 60 Kg ha⁻¹ de P₂O₅, 60 Kg ha⁻¹ de K₂O e 20 Kg ha⁻¹ de N, aos 30 dias após emergência (DAE) foi realizada a adubação de cobertura na dose de 60 Kg ha⁻¹ de N, o Boro foi aplicado via foliar aos 40 e 50 (DAE) na dosagem de 0,5 Kg + 0,5 Kg ha⁻¹ (CASTRO; OLIVIERA, 2005).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados em esquema fatorial 4x5 (quatro épocas de semeadura x cinco cultivares de girassol), totalizando 20 tratamentos, com três repetições. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 5,0 m de comprimento, e espaçadas de 0,80 m entre linhas. Somente as duas linhas centrais foram consideradas como parcelas úteis para as avaliações.

O ensaio foi instalado em quatro épocas de semeadura: EP1 (24/11/2008), EP2 (01/12/2008), EP3 (18/12/2008) e EP4 (30/12/2008) e cinco cultivares de girassol: Hélio 250 (H 250), Hélio 251 (H 251), Hélio 358 (H 358), Hélio 360 (H 360), e Hélio 884 (H 884).

O desbaste foi realizado aos quinze DAE, deixando-se 5 plantas por metro linear. A área foi mantida livre de invasoras durante todo o período crítico da cultura, por meio de capinas manuais. Para o controle da mancha de *alternaria* (*Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki & Nishihara) foi utilizado o fungicida Difenconazol (triazol), na dosagem de 0,6 L i.a. ha⁻¹.

Com distância aproximada de 90 m da área experimental. Os dados meteorológicos referentes a temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluvial durante a execução do experimento encontram-se na Figura 1.

As características avaliadas foram: florescimento (FLOR, em DAE): anotado quando 50% das plantas da parcela útil encontravam-se no estágio fenológico R4 (CONNOR; HALL, 1997); altura da planta (AP, em cm): medida da base solo até a inserção do capítulo, em cinco plantas competitivas da parcela útil; diâmetro do capítulo

(DC, em cm): média de cinco capítulos das parcelas útil; aquênios normais (AN, em %): obtida a partir da contagem do número de aquênios normais e chochos de cinco capítulos de cada parcela útil; massa de mil aquênios (P1000, em g): obtido pela contagem direta de 1000 aquênios, pesado posteriormente em balança de precisão de três

dígitos após vírgula, peso hectolitro (PH, em kg 100L⁻¹): relação massa volume, com base em 100 litros, e produtividade de aquênios (PROD, em kg ha⁻¹), foi considerado todas as plantas da parcela útil (duas linhas centrais), corrigida a 11% de umidade.

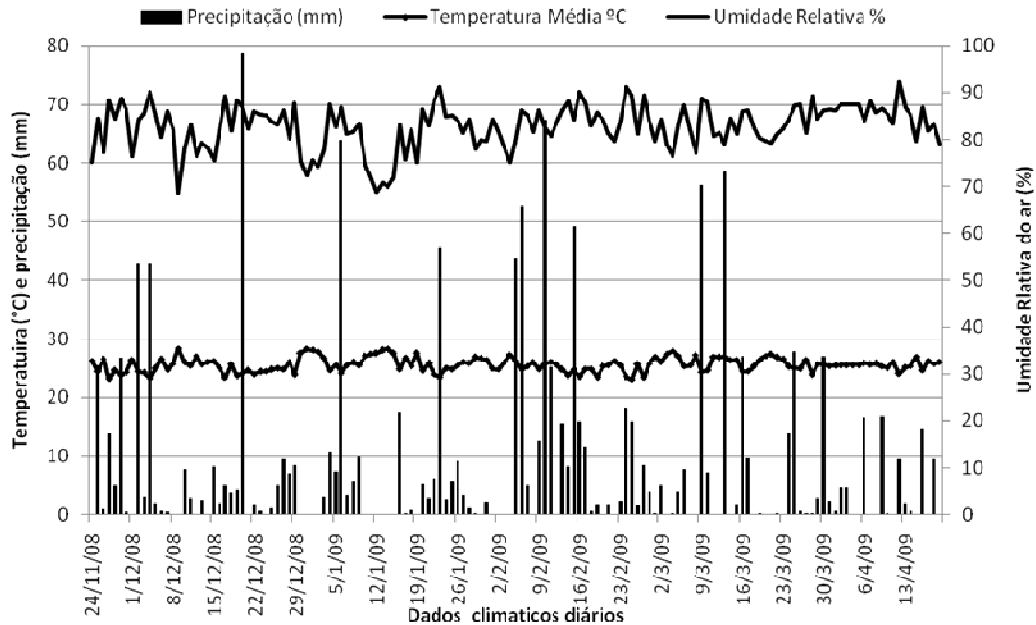


Figura 1. Valores médios diários de temperaturas (°C) e umidade relativa do ar (%) e total diário de precipitação pluvial (mm) ocorridas durante o período de 24 de novembro de 2008 a 19 de abril de 2009, Gurupi - TO.

Os dados experimentais foram submetidos à análise individual e conjunta de variância, com aplicação do teste F (Tabela 1). A análise conjunta foi realizada sob condições de homogeneidade das variâncias residuais. Para as comparações entre médias de tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey ($P \leq 0,05$), em todos foi utilizado o aplicativo computacional em genética e estatística - GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa entre épocas de semeadura e cultivares pelo teste F a 1 e 5%, para as características florescimento, altura de planta, aquênios normais, peso hectolitro e produtividade de aquênios (Tabela 1

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta, das características: FLOR – florescimento; AP – altura de planta; DC - diâmetro de capítulo; AN – aquênios normais (%); P1000 – massa de mil aquênios; PH – peso hectolitro e PROD – produtividade de aquênios, de cinco cultivares de girassol em Gurupi-TO (Safrá2008/2009)

F.V.	GL	Quadrado Médio						
		FLOR	AP	DC	AN	P1000	PH	PROD
Bloco/Ep.	8	1,7	84,8	2,5	12,3	29,5	6,0	15305,3
Cultivares	4	11,6 ^{ns}	773,8 ^{**}	7,3 ^{**}	21,1 ^{ns}	53,2 [*]	8,8 ^{ns}	197013,6 ^{ns}
Épocas	3	153,9 ^{**}	13281,0 ^{**}	61,8 ^{**}	2539,7 ^{**}	887,7 ^{**}	558,4 ^{**}	7606115,8 ^{**}
C x E	9	4,4 ^{**}	125,0 ^{**}	0,8 ^{ns}	64,1 ^{**}	10,7 ^{ns}	10,9 [*]	119651,3 ^{**}
Resíduo	32	1,3	36,4	0,9	13,2	13,1	3,7	9098,0
Média		53,1	164,0	15,8	76,9	35,7	26,5	1754,5
C.V.		2,1	3,6	6,0	4,7	10,1	7,3	5,4

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

Os resultados revelaram que a diversidade existente entre os cultivares. Desta forma, realizou-se o desdobramento da interação para verificar o efeito das épocas nos cultivares. Para a característica diâmetro de capítulo e massa de mil aquênios, a interação não foi significativa, apontando que os ambientes não interferiram de forma diferenciada nos cultivares, sendo então, realizado o estudo dos fatores isoladamente.

Os Coeficientes de variação variaram de 2,1% a 10,1%, indicando bom controle das causas

de variação de ordem sistemática nas épocas de semeadura, para caracteres quantitativos (Tabela 1). Comparando as épocas dentro de cada cultivar, para a característica número de dias para o florescimento (Tabela 2), observou-se à medida que retardou-se as épocas de semeadura dos cultivares, houve encurtamento do ciclo, para todos os cultivares avaliados. Menores médias foram obtidas na EP4, sendo significativamente mais precoce que as demais épocas, exceto para o cultivar H250 que desenvolveu ciclo semelhante entre as EP3 e EP4.

Tabela 2. Médias estimadas do número de dias para o florescimento de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	54,0 AB	55,0 AB	51,6 BB	49,6 BA	52,6
H251	54,6 AB	55,0 AB	52,0 BAB	47,6 CA	52,3
H358	55,6 AB	55,0 AB	52,0 BAB	49,6 CA	53,1
H360	54,6 AB	55,0 AB	52,3 BAB	49,3 CA	52,9
H884	58,0 AA	59,0 AA	54,0 BA	48,3 CA	54,8
Média	55,4	55,8	52,4	48,9	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Com relação aos cultivares dentro de cada época (Tabela 2), observou-se que o cultivar h884 mostrou-se mais tardio, visto que obteve maiores médias para essa característica, nas ep1, ep2 e ep3 sendo significativamente de maior ciclo que outros cultivares avaliados, exceto para a ep4, em que não houve diferença significativa entre os cultivares avaliados. de acordo com oliveira et al. (2005) os programas de melhoramento genético brasileiros buscam selecionar cultivares precoces, visando aproveitar a entressafra das grandes culturas. dentre os cultivares avaliados, verificou-se tendência semelhante, visto que, não foram observadas diferenças significativas com relação ao número de dias para o florescimento entre quatro dos cinco cultivares testados em todas as épocas, ressaltando que há uma tendência em selecionar-se genótipos mais precoces.

para a variável altura de plantas (tabela 3), em relação às épocas verificou-se menores plantas quando a semeadura foi realizada na EP4, para todos os cultivares testados, sendo 31,4%, 32,0%, e 35,1% inferiores comparado as médias das EP1, EP2, e EP3 respectivamente. Tal fato pode ter ocorrido, em decorrência da menor disponibilidade hídrica ocorrida no período vegetativo da cultura e um veranico após a semeadura nesta época (Figura 1).

Comparando os híbridos dentro de cada época (Tabela 3), verificou-se que o cultivar H884 foi significativamente mais alto em relação aos demais cultivares na EP1, e em todas as outras épocas esteve entre os cultivares mais altos. Plantas com menor altura foram observadas na EP4, sendo o cultivar H251 o de menor altura, contudo sem diferir dos cultivares H250 e H360.

Tabela 3. Médias estimadas da altura de plantas de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	172,8 ABB	159,9 BC	177,4 AB	113,0 CB	155,8
H251	171,2 BB	169,3 BC	191,6 AA	108,6 CB	160,2
H358	172,8 ABB	186,0 AAB	186,1 AAB	128,0 BA	168,2
H360	169,0 AB	172,1 ABC	176,2 AB	121,2 BAB	159,6
H884	188,3 AA	194,1 AA	192,6 AA	128,0 BA	175,8
Média	174,8	176,3	184,8	119,8	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Segundo Carvalho (2004); Mello et al. (2006), a altura média de plantas de girassol observadas em cultivares de ciclo tardio varia entre 160 cm e 179 cm, respectivamente. Nas condições do cerrado tocantinense, o cultivar H884 mostrou-se tardio (Tabela 2), e plantas com altura superior a 190 cm quando semeado na EP2 e EP3 (Tabela 3), observa-se uma relação entre ciclo tardio e plantas mais altas.

Com relação ao diâmetro de capítulo (Tabela 4), a maior média foi obtida na EP1,

diferindo significativamente das médias obtidas nas EP2, EP3 e EP4. Entre os cultivares, não foram verificadas diferenças significativas. De acordo com Smiderle et al. (2005); Mello et al. (2006), o diâmetro de capítulos de cultivares comerciais de girassol varia entre 12,9 cm a 20,0 cm. Deste modo, os valores do diâmetro de capítulo obtidos neste experimento estão plenamente inseridos nos padrões de normalidade (Tabela 4).

Tabela 4. Médias estimadas do diâmetro de capítulo de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	18,0	15,5	15,0	13,4	15,5 A
H251	18,8	17,1	17,1	13,9	16,7 A
H358	18,0	15,4	16,3	12,8	15,6 A
H360	19,9	16,2	15,7	13,9	16,4 A
H884	17,0	14,5	14,8	12,7	14,8 A
Média	18,3 A	15,7 B	15,8 B	13,4 C	

* Medias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para a variável porcentagem de aquênios normais (Tabela 5), verificou-se superioridade significativa na EP1, em relação a todas as outras épocas, o cultivar H251 mostrou-se inferior aos demais cultivares para esta variável na EP1. Dentre os cultivares avaliados na EP1, observou-se porcentagens de aquênios normais elevadas, superiores a 90%, exceto o cultivar H251. Nas demais épocas, a porcentagem de aquênios normais reduziu significativamente. Tal redução pode ter ocorrido em decorrência da alta incidência de patógenos, com destaque para *Alternaria helianthi*, que infestou a cultura principalmente na fase reprodutiva.

De acordo com Castro e Farias (2005) (Tabela 5), 400 mm a 500 mm de água, bem

distribuídos ao longo do ciclo, resultam em rendimentos próximos ao potencial máximo; desta forma os dados pluviométricos (Figura 1) indicam condições climáticas ótimas para a cultura, quando somado a precipitação acumulada em cada época de semeadura aos 40 DAP (dias após plantio) e 80 DAP chega-se as seguintes somas: EP1: 310 e 721 mm, EP2: 341 e 749 mm, EP3: 317 e 700 mm e EP4: 306 e 741 mm. Considerando o volume de água acumulada na fase vegetativa e reprodutiva, pode-se deduzir que em tais condições ambientais, não houve limitação hídrica para enchimento de aquênios. Segundo Amorim et al. (2008), em condições de déficit hídrico, a porcentagem de aquênios normais pode atingir índices próximos a 75%.

Tabela 5. Medias estimadas da porcentagem de aquênios normais de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	92,6 AAB	81,0 BA	70,4 CA	68,7 CAB	78,2
H251	85,7 AB	81,3 ABA	67,3 CA	73,4 BCA	76,9
H358	95,6 AA	87,7 AA	62,5 BAB	62,9 BB	77,2
H360	90,9 AAB	87,0 AA	69,6 BA	62,6 BB	77,5
H884	93,5 AAB	83,0 BA	58,7 CB	63,5 CB	74,7
Média	91,7	84,0	65,7	66,2	

* Medias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para massa de mil aquênios (Tabela 6), verificou-se que a maior média foi obtida na EP1, diferindo significativamente de todas as outras

épocas. Em todos os cultivares testados não foram verificadas diferenças significativas entre as médias.

Tabela 6. Médias estimadas da massa (gramas) de mil aquênios de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	43,6	28,8	28,2	28,1	32,2 A
H251	45,8	36,7	30,5	33,9	36,7 A
H358	46,1	35,2	31,1	29,1	35,4 A
H360	47,7	34,3	31,3	31,4	36,2 A
H884	51,7	33,4	30,7	35,0	37,7 A
Média	47,0 A	33,7 B	30,4 B	31,5 B	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

De acordo com Castro e Farias (2005); Alkio et al. (2003) (Tabela 6), capítulos bem desenvolvidos tendem a ter maior proporção de aquênios grandes e mais pesados, e esses aquênios têm mais tempo para o enchimento, possibilitando maior aporte de nutrientes. Com base no diâmetro de capítulo (Tabela 5), há coerência dos dados obtidos com as informações apresentados pelos autores acima citados, visto que, quando o girassol semeado na primeira época favoreceu o desenvolvimento de capítulos e houve maior acúmulo de massa nos aquênios (Tabela 6).

Obteve-se na EP1 (Tabela 6), para todos os cultivares avaliados massa de 1000 aquênios maior ao relatado por Silva et al. (2007b) que obteve massa média de 1000 aquênios de 41,15 gramas, em Lavras, MG. Em nossas condições, foi obtido médias de massa de aquênios 12,45% maior para

EP1, 18,1% menor para EP2, 26,12% menor para EP3 e 23,45% menor para EP4.

Para peso hectolitro (Tabela 7), verificou-se maiores pesos para todos os cultivares avaliados na EP1, diferindo significativamente das outras épocas. Com relação aos cultivares dentro de cada época, verificou-se pesos significativamente maiores para o cultivar H884 na EP1, nas EP2, EP3 e EP4 não houve destaque entre os cultivares.

Os valores observados para a característica peso hectolitro (Tabela 7), na EP1 assemelhou-se com o resultado obtido por Amorim et al. (2008) com valores médios de 39 kg.100L⁻¹, entretanto nas épocas EP2, EP3, e EP4 as médias foram inferior ao valor encontrado por estes autores. Tal fato ocorreu, possivelmente, pelo encurtamento do ciclo vegetativo (Tabela 2), ocasionando menor translocação de fotoassimilados, resultando em menor densidade de grãos.

Tabela 7. Médias estimadas do peso hectolitro (kg.100L⁻¹) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	34,1 AB	22,1 BB	22,8 BAB	22,9 BA	25,5
H251	33,9 AB	25,1 BAB	21,9 BAB	23,6 BA	26,1
H358	35,1 AB	27,7 BA	24,7 BCA	23,8 CA	27,8
H360	35,2 AB	24,6 BAB	21,9 BAB	23,5 BA	26,3
H884	39,2 AA	24,4 BAB	20,7 CB	22,1 BCA	26,6
Média	35,5	24,8	22,4	23,2	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para produtividade de aquênios (Tabela 8), verificou-se superioridade significativa na EP1 em relação às demais épocas avaliadas. Verificou-se que as produtividades de aquênios reduziram significativamente com o retardamento da semeadura, sendo a EP4 a que apresentou os piores

resultados, indicando que para as condições climáticas observadas durante o desenvolvimento da pesquisa, que a antecipação da semeadura pode ser usada como uma estratégia para favorecer a cultura do girassol.

Tabela 8. Médias estimadas de produtividade de aquênios de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, safra 2008/2009, Gurupi-TO*

Cultivares	Época 1	Época 2	Época 3	Época 4	Médias
H250	2834,1 Aab	1771,8 Ba	1346,2 Cb	1013,8 Da	1741,5
H251	2997,6 Aa	1751,7 Ba	1813,9 Ba	1163,9 Ca	1931,8
H358	2673,0 Ab	1870,0 Ba	1803,7 Ba	964,6 Ca	1827,8
H360	2371,1 Ac	1791,3 Ba	1233,9 Cbc	1085,3 Ca	1620,4
H884	2710,0 Ab	1843,6 Ba	1026,9 Cc	1023,5 Ca	1651,0
Média	2717,2	1805,7	1444,9	1050,2	

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O retardamento da semeadura causou redução na produtividade de aquênios (Tabela 8), possivelmente pela ocorrência de *Alternaria helianthi*, que infestou a cultura em diferentes fases de desenvolvimento. Na EP1 os sintomas da doença mancha de *Alternaria* foram detectados no estádio R9, na EP2 nos estádios R7 a R8, na EP3 nos estádios R5 a R6 e na EP4 detectou-se os sintomas da doença ainda no estádio R4, portanto na EP1 os danos em decorrência da doença foram mínimos. Entretanto, nas três últimas épocas os sintomas foram detectados em estádios de desenvolvimento da cultura menos avançados, o que provavelmente, pode ter prejudicado o enchimento de aquênios.

De acordo com Gomes et al. (2004) os períodos críticos para a produtividades de grãos são a formação do botão floral e enchimento de aquênios, os quais associados a desfolha prematura, apodrecimento do caule, e absorção dos fotoassimilados pelo fungo, são responsáveis por reduções drásticas de produtividade. Amabile et al. (2002) estudando a severidade da mancha de *Alternaria* em cultivares de girassol no Distrito Federal, concluiu que a época de semeadura e os fatores climáticos, principalmente a umidade relativa do ar e a precipitação, afetam o aparecimento e a severidade da mancha de *Alternaria*, e em outro estudo feito por Leite e Amorim (2002), estudando influência da temperatura e do molhamento foliar no monociclo da mancha de *Alternaria* em girassol, verificaram que a temperatura influenciou a densidade relativa das lesões e severidade da mancha de *Alternaria* em girassol, o aumento da temperatura provocou incremento na severidade da doença até aproximadamente 30 °C, a mancha de *Alternaria* foi maior com o aumento da duração do período de molhamento foliar. Em Gurupi observou-se que a umidade relativa situou-se na faixa de 80%, a temperatura média de 24 a 29 °C, e altos índices

pluviométricos, combinações estas perfeitas para incidência e severidades da mancha de *Alternaria*.

Ao comparar os resultados obtidos nesta pesquisa aos de Silva et al. (2007a) com produtividade de aquênios média de 2860 kg ha⁻¹, verificou-se que a produtividade média de aquênios na EP1 ficou próxima as dos autores acima, enquanto nas outras épocas foram todas menores, podendo ser explicado pelo período de convivência crescente com a mancha de *Alternaria* de uma época para outra.

Entre os cultivares não houve variação significativa nas EP2 e EP4 (Tabela 8). Os cultivares H251 e H358 foram significativamente mais produtivos, em relação aos demais na EP3, na EP1 verificou-se as maiores produtividades para os cultivares H251 e H250, entretanto o H250 não diferiu significativamente do H358 e H884.

CONCLUSÕES

À medida que retarda-se a semeadura do girassol, há redução das características agrônômicas (altura de planta, diâmetro de capitulo, porcentagem de aquênios normais, massa de aquênios e peso hectolitro), reduzindo a produtividade;

Com a semeadura antecipada para o início do período chuvoso (EP1) foi possível ter uma produtividade de 2300 até 3000 kg.ha, dependendo da cultivar.

O cultivar que mais se destacou foi H251 na EP1.

AGRADECIMENTOS

A Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Tocantins, pela concessão de bolsa auxílio mestrado do Programa de Ajuda a Pós-Graduação (PAPG).

ABSTRACT: The crop of sunflower (*Helianthus annuus* L.) can be conducted at different sowing times during the growing season, standing out among the viable crops to be explored in the state of Tocantins, in the cerrado regions. However, cultivars may show adaptation and development differently depending on the place and sowing time. The objective of this study was to evaluate the performance of sunflower cultivars in different sowing dates in the southern state of Tocantins. The experiment was installed in Gurupi-TO, at 2008/2009 growing season 2008/2009 in four sowing times. The experimental design was randomized blocks with 20 treatments and three repetitions. The treatments were disposed in a 4 x 5 factorial, constituted by four sowing times EP1 (24/11/2008), EP2 (01/12/2008), EP3 (18/12/2008) and EP4 (30/12/2008) and five cultivars H250, H251, H358, H360, and H884. Significant interaction was verified between sowing times and cultivars for characteristics: flowering, plant height, percentage normal achene, hectolitre weight and productivity of achenes. There was negative influence for all evaluated characteristics as the sowings were delayed, in consequence, probably, of the incidence of pathogen *Alternaria helianthi*. With early sowing to the beginning of the rainy period (EP1) was possible to have a yield of 2300 up to 3000 kg há⁻¹, depending of the cultivar. And the cultivar one that stood out was the H251 in EP1.

KEYWORDS: *Helianthus annuus* L. Yield. Pathogen. Adaptation.

REFERÊNCIAS

- ALKIO, M.; SCHUBERT, A.; DIEPENBROCK, W.; GRIMM, E. Effect of source-sink ratio on seed set and filling in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Plant, Cell and Environment**, Oxford, v. 26, n. 10, p. 1609-1619, 2003.
- AMABILE, R. F.; VASCONCELOS, C. M.; GOMES, A. C. Severidade da mancha de alternaria em cultivares de girassol na região do cerrado do Distrito Federal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 251-257, 2002.
- AMORIM, E. P.; RAMOS, N. R.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. M. Correlações e análises de trilha em girassol. **Bragantia**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 307-316, 2008.
- BARNI, N. A.; BERLATO, M. A.; SANTOS, A. O. Análise de crescimento do girassol em resposta a cultivares, níveis de adubação e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 167-184, 1995.
- CASTIGLIONI, V. B. R.; OLIVEIRA, M. F. Melhoramento do girassol. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. cap. 10, p. 393-427.
- CARVALHO, D. B. Análise de crescimento de girassol em sistema de semeadura direta. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v. 2, n. 4, p. 63-70, 2004.
- CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; LEITE, R. M. V. B. C.; KARAM, D.; MELLO, H. C.; GUEDES, L. C. A.; FARIAS, J. R. B. **A cultura do girassol**. Londrina: CNPS, 1997. 36p.
- CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja. 2005. cap. 09, p. 163-218.
- CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A. Nutrição e Adubação do Girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja. 2005. cap. 13, p. 317-374.
- CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2010/2011, **levantamento de Safra**, Maio/2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_06_09_16_23_23_girassolmaio2011..pdf>. Acesso em: 19 de setembro de 2011.

- CONNOR, J. D.; HALL, A. J. Sunflower physiology, 1997. p. 113-181. In: SCHNEIDER, A.A. (Ed). **Sunflower technology and production**. (Series of Monographs, 35). ASA-CSSA-SSSA, Universidade de Wisconsin, Madison, Wisconsin, Estados Unidos da America. 1997.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Ed. da UFV, 2006.
- EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.
- GOMES, E. M.; UNGARO, M. R. G.; VIEIRA, D. B. Demanda hídrica do girassol (*Helianthus annuus* L.) obtida em diferentes fases da cultura. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIDRÁULICA, 21., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: IAHR, 2004, p. 1-11.
- LEITE, R. M. V. B. C.; AMORIM, L. Influência da temperatura e do molhamento foliar no monociclo da mancha de *Alternaria* em girassol. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 193-200, 2002.
- LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 1. Ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.
- MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; RESTLE, J.; NEUMANN, M.; QUEIROZ, A. C.; COSTA, P. B.; MAGALHÃES, A. L. R.; DAVID, D. B. Características fenológicas, produtivas e qualitativas de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 672-682, 2006.
- OLIVEIRA, M. F.; CASTIGLIONI, V. B. R.; CARVALHO, C. G. P. Melhoramento do girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. **Girassol no Brasil**. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja. 2005. cap. 11, p. 269-297.
- SEPLAN. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins. **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. 3. ed. Palmas-TO: SEPLAN, 2003. 49 p.
- SILVA, M. L. O.; FARIA, M. A.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 5, p. 482-488, 2007a.
- SILVA, M. L. O.; FARIA, M. A.; REIS, R. P.; SANTANA, M. J.; MATTIOLI, W. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, p. 200-205, 2007b.
- SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JUNIOR., M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 3, p. 331-336, 2005.
- USDA United States Department of Agriculture (2010) Foreign Agricultural Service/USDA, Office of Global Analysis, Table 14 Sunflowerseed Area, Yield, and Production, September 2010. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/wap/circular/2010/10-09/productionfull09-10.pdf>> Acesso em: 19 de Setembro de 2011.
- VILLALBA, E. O. H. **Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai**. 2008. 78f. Dissertação (Mestrado em Ciências do solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2008.