



Revista Ceres

ISSN: 0034-737X

ceresonline@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa  
Brasil

Capone, Aristoteles; Bandeira Barros, Helio; Rodrigues dos Santos, Elonha; Ferraz de Castro, Emerson; dos Santos, Adão Felipe; Ribeiro Fidelis, Rodrigo  
Efeito de épocas de semeadura de girassol na safrinha, em sucessão à soja no Cerrado Tocantinense  
Revista Ceres, vol. 59, núm. 1, enero-febrero, 2012, pp. 102-109  
Universidade Federal de Viçosa  
Vicosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226803015>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Efeito de épocas de semeadura de girassol na safrinha, em sucessão à soja no Cerrado Tocantinense<sup>1</sup>

Aristoteles Capone<sup>2\*</sup>, Helio Bandeira Barros<sup>3</sup>, Elonha Rodrigues dos Santos<sup>4</sup>, Emerson Ferraz de Castro<sup>5</sup>, Adão Felipe dos Santos<sup>5</sup>, Rodrigo Ribeiro Fidelis<sup>3</sup>

## RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.), por ser uma cultura com grande tolerância à seca, ao frio e ao calor, torna-se favorável às safrinhas. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomo de cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja na safrinha 2009, no sul do Estado do Tocantins. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 20 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 4 x 5, quatro épocas: EP1 (15/03/2009), EP2 (28/03/2009), EP3 (09/04/2009) e EP4 (01/05/2009), com cinco cultivares: H250, H251, H358, H360, e H884, sobre palhada de soja. Verificou-se interação significativa das épocas com os cultivares, para todas as características avaliadas. Houve redução em todas as variáveis avaliadas com retardamento da semeadura, exceto para peso hectolitro. Maiores produtividades de aquênios foram obtidas na EP1. O cultivar H884 teve o melhor desempenho para a maioria das variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus* L., cultivares, produtividade.

## ABSTRACT

### Effect of sowing time on off-season sunflower crop, in succession to soybean in Cerrado soil of Tocantins, Brazil

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is highly tolerant to drought, cold and heat, thus, it becomes favorable to off-season crop. The objective of this study was to evaluate the performance of sunflower cultivars in four no-till planting times into soybean straw during the off-season 2009, in Southern Tocantins State, Brazil. The experiment was arranged in a randomized block design, with 20 treatments and three repetitions. Treatments were arranged in a 4 x 5 factorial, with four sowing times: ST1 (03/15/2009), ST 2 (28/3/2009), ST 3 (04/09/2009) and ST 4 (01/05/2009); with five cultivars: H250, H251, H358, H360 and H884, into soybean straw. There was significant interaction between times and cultivars for all the characteristics evaluated. Sowing delay reduced the means of all characteristics evaluated, except for hectolitre weight. The highest yield was obtained with the treatment ST 1. Cultivar H884 had the best performance for most of the variables analyzed.

**Key words:** *Helianthus annuus* L., cultivars, yield.

Recebido para publicação em 08/09/2010 e aprovado em 28/11/2011

<sup>1</sup>Extraído da Dissertação de Mestrado em Produção Vegetal do primeiro autor.

<sup>2</sup>Engenheiro-Agrônomo, Mestre. Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. Rua Badejós, Chácara 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, 77402-970, Caixa-Postal 66, Gurupi, Tocantins, Brasil. aristotelescapone@hotmail.com (\*Autor para correspondência.)

<sup>3</sup>Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. Rua Badejós, Chácara 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, 77402-970, Caixa-Postal 66 Gurupi, Tocantins, Brasil. Barroshb@pq.cnpq.br; fidelisrr@pq.cnpq.br

<sup>4</sup>Engenheira-Agrônoma. Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. Rua Badejós, Chácara 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, 77402-970, Caixa-Postal 66, Gurupi, Tocantins, Brasil. elonharodrigues@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Acadêmico de Agronomia. Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi. Rua Badejós, Chácara 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, 77402-970, Caixa-Postal 66, Gurupi, Tocantins, Brasil. emerson-ago@hotmail.com; adaofelipe@uft.edu.br

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta características 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, extração de óleo de alta qualidade para consumo humano ou como matéria-prima para a produção de biodiesel (Leite *et al.*, 2005).

Seu óleo possui características culinárias e nutricionais valiosas, sendo uma excelente fonte de ácido linoleico (Castiglioni & Oliveira, 2005). Serve como alimento funcional tanto para humanos, quanto para ruminantes, suínos e aves; além disso, pode ser utilizado para silagem, como opção forrageira. Atualmente, está despertando grande interesse mundial, pois representa uma alternativa de mercado para a produção de matéria-prima para obtenção de biocombustíveis (Villalba, 2008).

No mundo, o girassol destaca-se como a quinta oleaginosa em produção de grãos, quarta, em produção de farelo e terceira, em produção de óleo. Os maiores produtores são: Rússia, Ucrânia, União Europeia e Argentina (Lazzarotto *et al.*, 2005). Essa cultura responde por cerca de 13% de todo óleo vegetal, produzido no mundo, e vem apresentando índices crescentes de produção e área plantada mundial (Smiderle *et al.*, 2005).

No Brasil, o girassol é uma cultura promissora, por sua ampla adaptação e excelente qualidade do óleo e, ainda, por estar inserido no programa nacional de produção e uso de biodiesel (Ungaro, 2006). A cultura ocupa área de cultivo restrita, sendo dos 75.000 hectares totais da safra 2008/2009, aproximadamente 71.500 hectares, foram cultivados no centro sul e apenas 3.500 hectares nas regiões norte/nordeste (CONAB, 2010).

Na cultura do girassol, ocorrem interações entre genótipos e ambientes, havendo variação do comportamento de cultivares em função da região e época de plantio (Porto *et al.*, 2007). Há poucas informações disponíveis sobre cultivares adaptados e épocas de semeadura apropriadas para as diferentes regiões (Costa *et al.*, 2000). Sabe-se que o rendimento obtido pelo girassol depende do cultivar, assim como das condições ambientais a que for submetido (Abreu *et al.*, 2001).

A partir de 2005, a cultura tem despertado o interesse de agricultores, técnicos e empresas, pela possibilidade de uso do seu óleo na fabricação de biodiesel; esta demanda crescente possibilita forte expansão da área de cultivo de girassol, sendo a cultura apontada como uma nova alternativa econômica em sistemas de rotação/sucessão de culturas de grãos (Backes *et al.*, 2008).

No sudeste, o cultivo do girassol em sucessão a grandes culturas tem-se mostrado boa alternativa para o agricultor, permitindo o aproveitamento de áreas, irrigadas ou

não, na entressafra, e de reformas de canaviais, na safra, ou mesmo áreas tradicionais (Gomes *et al.*, 2004). A safrinha de girassol vem como ótima opção de grãos para produção de óleo, tendo como atrativo um valor de mercado mais alto, quando comparado com o do óleo de soja para alimentação humana, além de diminuir ociosidade das indústrias beneficiadoras, otimizar a utilização da terra, máquinas e mão de obra, favorecendo o setor sócioeconômico com aumento do número de empregos e circulação de capital na região produtora.

Outro fator importante para as safrinhas é a utilização da semeadura direta, que tem como fundamentos a ausência de preparo do solo e a permanência de cobertura por meio da rotação e sucessão de culturas (Santos & Reis, 2001), que aumentam o teor de matéria orgânica e a qualidade do solo, melhoram a conservação de água no solo, elevam a disponibilidade e prolongamento de água durante o ciclo da cultura (Leite *et al.*, 2005), desta forma diminuindo os efeitos prejudiciais da estiagem, no cultivo de safrinhas, fatores importantíssimos para o cerrado tocaninense.

Apesar de não apresentar zoneamento agroclimático para a cultura do girassol, o Estado do Tocantins apresenta localização estratégica, facilidade de escoamento, disponibilidade hídrica e de terras agricultáveis, sendo considerado um dos futuros celeiros agrícolas do Brasil; entretanto, não existe para o Estado, informações sobre cultivares adaptados e épocas de semeadura apropriadas para a região e suas problemáticas da interação genótipo x ambiente, principalmente em condições de safrinha.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura, sobre palhada de soja, na safrinha 2009, 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' Sul e 49° 04' Oeste, altitude de 280 m, temperatura média anual que varia de 22 °C a 32 °C, umidade relativa média do ar em torno de 76%, precipitação anual média de 1.400 mm e solo 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-H<sub>2</sub>O = 5,4; Al + H = 5,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> = 2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 18,6 ppm; P = 10,2 ppm; SB = 2,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC(T) = 7,2 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica: 1,5 %; areia = 60,2 %; silte = 5,2 %; argila = 34,6 %.

O clima, segundo a classificação de Thornthwaite, é do tipo Aw, úmido com moderada deficiência hídrica (SEPLAN, 2003). Durante o ciclo da cultura, os dados climáticos foram coletados da Estação Meteorológica do Campus Universitário de Gurupi - TO, com distância aproximada de 90 m da área experimental.

O experimento foi implantado sob sistema de semeadura direta. Acalagem foi de 1000 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com PRNT de 95%, para a cultura principal, no início de novembro de 2008. A adubação de base, aplicada no sulco de semeadura, foi de 400 kg ha<sup>-1</sup> da formulação 5-25-15 (NPK). Aos 30 dias após emergência (DAE), foi realizada a adubação de cobertura na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup> de N; o Boro foi aplicado via foliar aos 40 e 50 (DAE), na dosagem de 0,5 Kg ha<sup>-1</sup> + 0,5 Kg ha<sup>-1</sup> (Castro & Oliviera, 2005).

A cobertura morta foi produzida após passagem de um rolo (Triton), o qual triturou os restos da cultura principal de soja; logo após, fez-se o plantio com sistema de semeadura direta, com aplicação de Glyphosate na dosagem de 2 L ha<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x5 (quatro épocas de semeadura x cinco cultivares de girassol), com três repetições. Cada parcela foi constituída por quatro linhas de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m entre linhas, das quais somente as duas linhas centrais da parcela foram usadas nas avaliações.

As quatro épocas de semeadura foram: EP1 (15/03/2009), EP2 (28/03/2009), EP3 (09/04/2009) e EP4 (01/05/2009) 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 15 DAE, deixando cinco 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, na dosagem de 0,6 L ha<sup>-1</sup>.

Os dados meteorológicos de 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 das duas linhas centrais da parcela 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 das duas linhas centrais da parcela; diâmetro do capítulo (DC, em cm): média de cinco capítulos das duas linhas centrais de cada parcela; aquênios normais (AN, em %): obtidos a partir da contagem do número de aquênios normais e chochos de cinco capítulos das duas linhas centrais da parcela; massa de mil

aquênios (P1000, em g): obtida pela contagem direta de 1000 aquênios, pesada posteriormente em balança de precisão; peso Hectolitro (PH, em Kg 100 L<sup>-1</sup>): quantificação da massa em volume conhecido com posterior extrapolação para 100 litros; e produtividade de Aquênios (PROD, em kg ha<sup>-1</sup>): massa de aquênios, considerando-se todas as plantas das duas linhas centrais da parcela, corrigida a 11% de umidade.

Os dados experimentais foram submetidos à análise individual e conjunta de variância, com aplicação do teste de 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 agrupamento de médias Scott & Knott ( $P \leq 0,05$ ); em todos, foi utilizado o aplicativo computacional em genética e estatística - GENES (Cruz, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa, de 1 a 5%, pelo teste F, para as características avaliadas (Tabela 1), indicando que os ambientes influenciam de forma diferenciada o comportamento dos cultivares. Em vista disso, realizou-se o desdobramento para estudar as fontes de variações individualmente.

Os Coeficientes de variação (Tabela 1) variaram de 2,61 a 7,52%, indicando bom controle das causas de variação de ordem sistemática nos ambientes experimentais, para caracteres quantitativos, que são influenciados pelo ambiente.

Para a característica número de dias para o florescimento (Tabela 2), observou-se florescimento mais tardio na época EP4, exceto para o cultivar H884, que não se diferenciou significativamente entre as épocas EP1, EP2 e EP4. Backes *et al.* (2008), ao avaliar genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura, obtiveram florescimento médio de 61,5 dias para os cultivares H250, H251, H358 e H360, no Estado de Santa Catarina. Nas condições deste estudo, as médias para o florescimento foram de 51,4 dias. De acordo com Castro & Farias (2005), temperaturas baixas, baixa luminosidade e alta umidade prolongam o ciclo da cultura, atrasando a floração e a maturação fisiológica. Nas condições ambientais em que foi conduzido o experimento, temperatura, umidade relativa e luminosidade favoreceram a diminuição do ciclo da cultura, visto que houve redução média de aproximadamente 10 dias no florescimento, quando comparada com os resultados divulgados por Backes *et al.* (2008).

Quanto aos cultivares (Tabela 2), observou-se maior número de dias para o florescimento do H884, nas épocas EP1 e EP2; nas épocas EP3 e EP4 não se verificaram diferenças significativas entre os cultivares, mas, na EP3 o cultivar H884 apresentou-se com maior número de dias

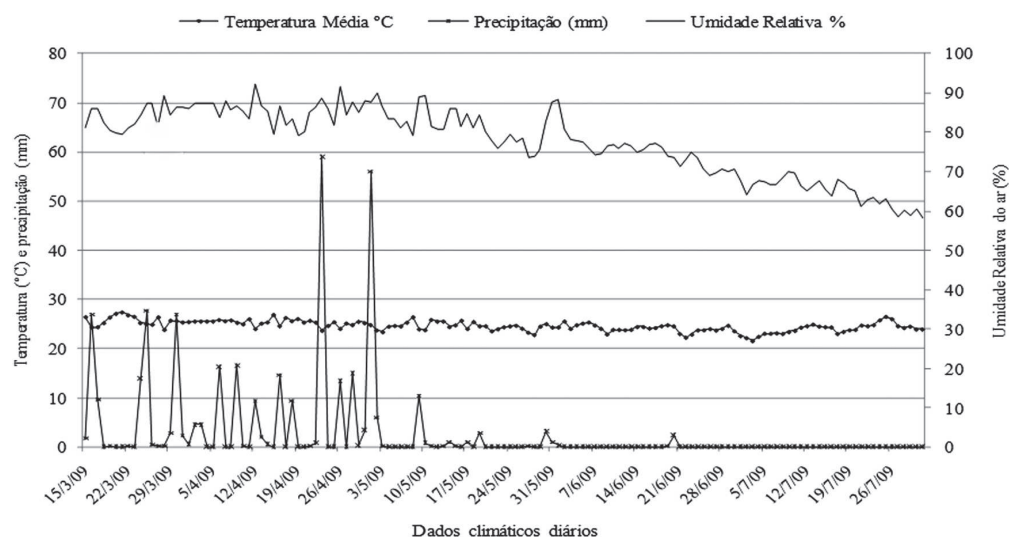
para o florescimento. Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho foram verificados por Silva *et al.* (2007), que obtiveram florescimento aos 52 DAE.

Na característica altura de plantas (Tabela 3), verificaram-se plantas com maior altura nas épocas EP2 e EP1 e plantas significativamente menores na época EP4. Observaram-se, de forma gradativa, menores alturas com o avanço das épocas de semeadura no período de estiagem da região norte, fato este explicado pelo efeito do déficit hídrico, que faz ocorrer perda de turgor, afetando as taxas de expansão celular e o tamanho celular, resultando na redução do crescimento da planta (Hale & Orcutt, 1987).

Para os cultivares (Tabela 3), observa-se maior altura de plantas no cultivar H884 na época EP1. Na época EP2, não se verificou diferença significativa entre os cultivares. O cultivar H250 foi significativamente menor na EP3 e H358 e H360 significativamente menores na EP4. A partir destes resultados, observa-se que, nas condições de cerrado, o culti-

var H884 desenvolveu-se melhor que os outros. Silva *et al.* (2009), estudando redução de espaçamento na entrelinha em híbridos de girassol, em Rio Verde – GO, obtiveram altura média de 92,6 cm, que, comparada com os valores obtidos (Tabela 3), mostra que, na época EP2, todos os cultivares estão acima da média obtida pelos autores citados, e, na época EP1, três dos cinco cultivares, deixando clara a influência da estiagem, pois em EP3 e EP4 todos os cultivares desenvolveram menores alturas.

Para a característica diâmetro de capítulo (Tabela 4), entre as épocas de semeadura, observaram-se maiores médias em EP1, seguida de EP2 e EP3, nas quais os resultados se diferenciaram significativamente dos relativos à EP4. Observando-se os cultivares (Tabela 4), verifica-se que H884 desenvolveu maior diâmetro de capítulo nas épocas EP1 e EP2, sem, contudo, diferir significativamente de H360 em EP2; H251 destacou-se em EP3 e H250 e H251 em EP4, não havendo superioridade de um deles em



**Figura 1.** Valores médios diários de temperaturas (°C), umidade relativa do ar (%) e total diário de precipitação pluvial (mm) ocorridos durante o período de 15 de março a 31 de julho de 2009.

**Tabela 1.** Resumo da Análise de Variância conjunta, das características FLOR – florescimento; AP – altura de plantas; 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 quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Girassol cultivado sobre palhada de soja								
F. V.	G. L.	Quadrado Médio						
		FLOR	AP	DC	NA	P1000	PH	PROD
Bloco/Amb	8	1,162	75,350	0,733	15,012	3,132	2,929	2836,225
Cultivar (C)	4	17,483*	610,474 <sup>ns</sup>	4,192 <sup>ns</sup>	124,105 <sup>ns</sup>	125,186 <sup>ns</sup>	29,872 <sup>ns</sup>	214045,622 <sup>ns</sup>
Época (E)	3	63,104**	9320,914**	71,808**	286,998**	734,859**	793,916**	1401307,262**
C x E	12	4,500*	238,822**	3,431**	264,949**	72,264**	24,203**	89978,978**
Resíduo	32	1,808	34,945	0,195	16,536	2,739	2,541	2109,921
Média		51,42	86,261	9,20	73,457	34,62	35,845	610,196
C.V.		2,61	6,85	4,79	5,53	4,77	4,44	7,52

\*,\*\* - Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. <sup>ns</sup> – Não significativo.



relação às épocas. Tomich *et al.* (2003) obtiveram, em condições de safrinha, capítulos com 17,3 cm de diâmetro, valor superior aos obtidos neste trabalho. Esta superioridade pode ser explicada pela ocorrência da doença alternaria *helianthi*, que teve sua incidência e disseminação no período vegetativo da cultura, nas épocas de semeadura. Após controlada a doença, houve o agravamento da estiagem, atingindo o período reprodutivo da cultura, resultando em capítulos de diâmetros pequenos em EP1, EP2 e EP3 e muito pequenos em EP4, por ter sido o plantio realizado, praticamente, no período de estiagem.

Para a característica percentagem de aquênios normais (Tabela 5), entre as épocas de semeadura, obtiveram-se maiores médias em EP1, com H250, H251, H360 e

H884; em EP3 com H358 e H884, e em EP4 com H251, H358 e H360. Segundo Amorim *et al.* (2008), para condições de safrinha, a percentagem de aquênios normais é próxima de 75%. Neste trabalho, como pode ser observado (Tabela 5), a percentagem de aquênios normais oscilou em torno deste valor.

Também observa-se (Tabela 5), entre os cultivares, que H250, H251 e H360 são superiores na EP1; não há significância entre eles na EP2; H358 e H884 são superiores na EP3 e H251, H358 e H360 são superiores na EP4. Verifica-se heterogeneidade entre os cultivares para todas as épocas, evidenciando que os cultivares testados não apresentam previsibilidade de comportamento para as condições ambientais impostas.

**Tabela 2.** Médias estimadas do número de dias para o florescimento de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	49,5 Bb	49,0 Bb	49,0 Ba	53,3 Aa	50,2
H251	50,6 Bb	50,3 Bb	49,3 Ba	54,6 Aa	51,2
H358	50,6 Bb	49,3 Bb	48,3 Ba	55,0 Aa	50,8
H360	51,3 Bb	49,3 Bb	50,0 Ba	55,0 Aa	51,4
H884	54,0 Aa	54,6 Aa	51,3 Ba	53,6 Aa	53,4
	51,2	50,5	49,6	54,3	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Médias estimadas da altura de plantas de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	88,6 Ac	98,0 Aa	70,8 Bb	56,9 Ca	78,60
H251	97,6 Bc	107,6 Aa	91,0 Ba	57,3 Ca	88,40
H358	87,5 Bc	105,8 Aa	92,0 Ba	39,0 Cb	81,08
H360	108,3 Ab	105,8 Aa	89,1 Ba	41,8 Cb	86,30
H884	124,5 Aa	113,3 Ba	89,8 Ca	59,9 Da	96,91
	101,32	106,13	86,58	51,01	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 4.** Médias estimadas do diâmetro do capítulo de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	9,63 Ac	9,66 Ab	9,26 Ab	7,73 Ba	9,07
H251	11,43 Ab	10,06 Bb	10,70 Ba	7,40 Ca	9,90
H358	8,93 Bc	10,06 Ab	9,73 Ab	4,53 Cb	8,31
H360	11,73 Ab	10,40 Ba	9,66 Bb	4,90 Cb	9,17
H884	12,33 Aa	10,93 Ba	9,53 Cb	5,33 Db	9,53
	10,81	10,22	9,78	5,98	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Para a variável massa de mil aquênios (Tabela 6), as maiores massas foram obtidas em EP3, exceto para H884, cujo resultado não diferiu significativamente do verificado em EP2. Silva *et al.* (2009) obtiveram média de 59,7g para massa de 1000 aquênios, 26,18% maior que a média da época EP3. Isso pode ter ocorrido por causa de veranicos nas épocas de semeadura e na fase de enchimento de aquênios, conforme pode ser observado na Figura 1.

Quanto aos cultivares (Tabela 6), observa-se que H884 obteve as maiores médias de massa de 1000 aquênios em EP1 e EP2, significativamente superiores às dos demais cultivares. Em EP3 e EP4 o cultivar H250 obteve as maio-

res médias, sem, contudo, diferir significativamente do cultivar H251 em EP4.

Para peso hectolitro entre as épocas de semeadura (Tabela 7), observa-se superioridade da densidade de aquênios na época EP4, significativamente superior às das demais épocas de semeadura, para todos os cultivares. Essa tendência pode ser explicada pela ocorrência de déficit hídrico (Figura 1), mais intenso na época de semeadura EP4, com precipitação total de 83,6 mm. Com isso, as plantas priorizaram, provavelmente, menor diâmetro de capítulo (Tabela 4), aquênios de menor volume, mas de maior densidade. Valores semelhantes de peso hectolitro foram obtidos por Amorim *et al.* (2008).

**Tabela 5.** Médias estimadas da percentagem de aquênios normais de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	80,70 Aa	68,84 Ba	71,05 Bb	57,14 Cc	69,43
H251	83,50 Aa	69,32 Ba	62,39 Cc	80,53 Aa	73,93
H358	71,11 Bb	70,82 Ba	83,50 Aa	87,84 Aa	78,32
H360	80,18 Aa	70,88 Ba	55,69 Cc	82,57 Aa	72,33
H884	75,83 Ab	65,74 Ba	79,59 Aa	71,86 Bb	73,26
	78,26	69,12	70,44	75,99	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 6.** Médias estimadas da massa de 1000 aquênios de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	26,74 Cc	30,29 Bc	51,77 Aa	33,06 Ba	35,46
H251	32,10 Bb	32,70 Bb	39,18 Ac	31,16 Ba	33,78
H358	32,57 Bb	34,48 Bb	47,88 Ab	23,65 Cc	34,65
H360	31,83 Bb	32,67 Bb	35,91 Ad	20,09 Cd	30,12
H884	38,59 Ba	43,36 Aa	45,60 Ab	28,86 Cb	39,10
	32,36	34,70	44,07	27,36	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

**Tabela 7.** Médias estimadas do peso hectolitro de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	31,27 Ca	29,92 Ca	36,46 Ba	41,66 Ac	34,83
H251	29,38 Ba	31,28 Ba	27,08 Cb	46,81 Ab	33,64
H358	33,06 Ca	32,80 Ca	37,43 Ba	46,93 Ab	37,55
H360	31,02 Ca	30,00 Ca	34,22 Ba	51,40 Aa	36,66
H884	30,70 Ca	32,70 Ca	36,96 Ba	45,78 Ab	36,53
	31,08	31,34	34,43	46,51	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

Com relação aos cultivares (Tabela 7), observa-se que H360 destacou-se, em EP4, com o maior peso hectolitro, não havendo variações significativas entre os cultivares em EP1 e EP2, e, em EP3, o cultivar H251 obteve o menor peso hectolitro entre todos os cultivares, também nas quatro épocas de semeadura.

Para produtividade de aquênios (Tabela 8), observam-se maiores produtividades em EP1, para todos os cultivares, exceto para H358, que não diferiu da média obtida em EP3. Ressalta-se que, à medida que a semeadura da cultura principal foi atrasada, houve redução na produtividade do girassol safrinha. Esta redução pode ser explicada pelo agravamento da estiagem durante os ciclos de cada semeadura e também pela granulometria do solo, que apresenta: 60,2% de areia e 1,5% de matéria orgânica.

Quando somada à precipitação acumulada aos 45 e 85 DAP (dias após o plantio), verificam-se, em EP1, 281,3 e 368,3 mm; em EP2, 277,0 e 289,6 mm; em EP3, 223,8 e 231,2 mm e em EP4, 83,6 e 2,6 mm, sendo 56 mm da EP4 ocorridos no dia da semeadura (Figura 1). Como referência de produtividade em condições de safrinha, Backes *et al.* (2008) obtiveram 1861 Kg ha<sup>-1</sup> de produtividade média, valor este 81,3% superior à média obtida na primeira época de semeadura.

Quanto aos cultivares (Tabela 8), H884 obteve as maiores produtividades em todas as épocas, sem, contudo, diferir significativamente de H360 em EP2, de H358 em EP3 e de H250 e H251, em EP4. O cultivar H884 mostrou-se superior aos demais, em condições de safrinha no cerrado Tocantinense.

**Tabela 8.** Médias estimadas da produtividade de aquênios de cinco cultivares de girassol, em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de soja, safrinha 2009

Cultivar	Épocas de semeadura				Média
	EP1	EP2	EP3	EP4	
H250	837,2 Ac	453,2 Bb	388,8 Cc	341,8 Ca	505,25
H251	1179,5 Ab	485,1 Bb	422,0 Bc	359,0 Ca	611,40
H358	690,2 Ad	492,8 Bb	693,3 Aa	231,3 Cb	526,95
H360	895,2 Ac	709,0 Ba	517,3 Cb	156,7 Db	569,60
H884	1530,0 Aa	712,4 Ba	744,5 Ba	363,8 Ca	837,70
	1026,45	570,55	553,22	290,52	

Médias, seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

O retardamento da semeadura reduziu a maioria das variáveis avaliadas e a EP1 e o cultivar H884 obtiveram as maiores produtividades de aquênios.

## AGRADECIMENTOS

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

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

Abreu JBR, Menezes JBOX, Scofield HL, Scolforo L, Araújo LA, Souza MM, Junior EPN & Santos AP (2001) Avaliação da produção de capítulos e de matéria seca total de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus*). In: 14ª Reunião Nacional de Pesquisa de Girassol. Simpósio Nacional Sobre a Cultura do Girassol, Rio Verde. Resumos, FESURV/IAM. p.48- 49.

Amorim EP, Ramos NR, Ungaro MRG & Kiihl TAM (2008) Correlações e análises de trilha em girassol. Bragantia, 67:307-316.

Backes LR, Souza AM, Balbinot Junior AA, Gallotti GJM & Bavaresco A (2008) Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. Scientia Agraria, 9:41-48.

Castiglioni VBR & Oliveira MF (2005) Melhoramento do girassol. In: Borém, A. (Ed.) Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, UFV. p.393-427.

Castro C & Farias JRB (2005) Ecofisiologia do girassol. In: Leite RMVB, Brighenti AM & Castro C (Eds.) Girassol no Brasil. Londrina, EMBRAPA Soja. p.501-546.

Castro C & Oliveira FA (2005) Nutrição e Adubação do Girassol. In: Leite RMVB, Brighenti AM & Castro C (Eds.) Girassol no Brasil. Londrina, EMBRAPA Soja. p.317-374.

CONAB (2010) Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2009/2010, oitavo levantamento, Maio/2010. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acessado em: 06 de maio de 2010.

Connor JD & Hall AJ (1997) Sunflower physiology. In: Schneider AA (Eds.) Sunflower technology and production. Series of Monographs, 35. Madison, ASA-CSSA-SSSA, Universidade de Wisconsin. p.13-181.

Costa VCA, Silva FN & Ribeiro MCC (2000) Efeito de épocas de semeadura na germinação e desenvolvimento em girassol (*Helianthus annuus* L.). Revista Científica Rural, 5:154-158.

Cruz CD (2006) Programa GENES - estatística experimental e matrizes. Viçosa, UFV. 285p.



- EMBRAPA (1999) Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, EMBRAPA. 412p.
- Gomes EM, Ungaro MRG & Vieira DB (2004) Demanda hídrica do girassol (*Helianthus annuus* L.) obtida em diferentes fases da cultura. In: 21º Congresso Latinoamericano de Hidráulica, São Pedro. Anais, IAHR. p.1-11.
- Hale MG & Orcutt DM (2005) Ecofisiologia do Girassol. In: Leite RMVB, Brighenti AM & Castro C (Eds.) Girassol no Brasil. Londrina, EMBRAPA Soja. p.163-218.
- Lazzarotto JJ, Roessing AC & Mello HC (1987) O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: Leite RMVB, Brighenti AM & Castro C (Eds.) Girassol no Brasil. Londrina, EMBRAPA Soja. p.15-42.
- Leite RMVB, Brighenti AM & Castro C (2005) Girassol no Brasil. Londrina, EMBRAPA Soja. 641p.
- Porto WS, Carvalho CGP & Pinto RJB (2007) Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 42:491-499.
- Santos HP & Reis HM (2001) Rotação de Culturas em Plantio Direto. Passo Fundo, EMBRAPA Trigo. 212p.
- SEPLAN (2003) Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 3ª ed. Palmas, SEPLAN. 49p.
- Silva AG, Pires P, Morães EB, Oliveira ACB & Carvalho CGP (2009) Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. Semina: Ciências Agrárias, 30:31-38.
- Silva MLO, Faria MA, Moraes AR, Andrade GP & Lima EMC (2007) Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental, 11:482-488.
- Smiderle OJ, Mourão Junior M & Gianluppi D (2005) Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. Acta Amazônica, 35:331-336.
- Tomich TR, Rodrigues JAS, Gonçalves LC, Tomich RGP & Carvalho AU (2003) Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia, 55:756-762.
- Ungaro MRG (2006) Potencial da cultura do girassol como fonte de matéria-prima para o programa nacional de produção e uso de biodiesel. In: Camara GM & Heiffig LS (Eds.) Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para o biodiesel. Piracicaba, ESALQ. p.57-80.
- Villalba EOH (2008) Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 78p.