



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Capone, Aristoteles; Barros, Helio B.; Santos, Elonha R.; Santos, Adão F.; Ferraz, Emerson C.;
Fidelis, Rodrigo R.

Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no cerrado tocantinense

Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 6, núm. 3, julio-septiembre, 2011, pp. 460-466

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119021236013>

- ▶ 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

Aristoteles Capone^{1,2}

Helio B. Barros¹

Elonha R. Santos¹

Adão F. Santos¹

Emerson C. Ferraz¹

Rodrigo R. Fidelis¹

Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no cerrado tocantinense

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é tradicionalmente considerado como uma cultura de grande plasticidade, apresentando características agronômicas importantes, como tolerância à seca, ao frio e ao calor. Desta forma a cultura adapta-se bem às safrinhas, principalmente com o uso da semeadura direta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta sobre palhada de milho na safrinha 2009, no Sul do Estado do Tocantins. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 20 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram dispostos num 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 milho. Houve redução em todas as variáveis avaliadas com retardamento da semeadura, exceto para peso hectolitro. Maiores produtividades de aquênios foram obtidas nas épocas de semeadura de março e abril. O cultivar H884 teve o melhor desempenho para a maioria das variáveis analisadas.

Palavras-chave: *Helianthus annuus*, cultivares, produtividade, palhada

Sowing seasons of second crop sunflower after maize, in no-tillage system in the Cerrado region of Tocantins, Brazil

Abstract

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is traditionally considered as a culture of great plasticity. It presents important agronomic characteristics, like tolerance to drought, to cold and heat. In that context the culture becomes favorable to the second crop, together with the use of the no-tillage. The objective of this study was to evaluate the performance of sunflower cultivars in four times of no-tillage on maize straw in second crop 2009, in the South part of the State of Tocantins. The experimental design was randomized blocks with 20 treatments and three repetitions. Treatments were arranged in a 4 x 5 factorial, four times: EP1(03/15/2009); EP2(28/3/2009); EP3(04/09/2009) and EP4(01/05/2009) with five cultivars: H250, H251, H358, H360 e H884, on straw maize. There was reduction in all the evaluated characteristics with retardation of the sowing, except for hectolitre weight. Highest productivity was obtained in the times of sowing in march and april. The cultivar H884 had the best performance for most of the analyzed variables.

¹ Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Gurupi, Rua Badejós, Chácaras 69 e 72, Lote 07, Zona Rural, CEP 77402-970, Gurupi-TO, Brasil. Caixa Postal 66. Fone: (63) 3311-3523. Fax: (63) 3311-3501. E-mail: aristotelescapone@hotmail.com; barroshb@uft.edu.br; elonharodrigues@yahoo.com.br; adaofelipe@uft.edu.br; emerson-ago@hotmail.com; fidelisrr@uft.edu.br

² Bolsista SECT-TO

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta características agronômicas importantes, como grande tolerância à seca, ao frio e ao calor (Leite et al., 2005). Seu óleo possui características culinárias e nutricionais valiosas, sendo uma excelente fonte de ácido linoléico (Castiglioni & Oliveira, 2005). Serve como alimento funcional tanto para humanos, quanto ruminantes, suínos e aves, além disso, pode ser utilizado para silagem como opção forrageira (Villalba, 2008).

No Brasil, a cultura ocupa área de cultivo restrita, sendo que, dos 75.000 hectares cultivados na safra 2008/2009, aproximadamente 71.500 hectares foram cultivados no Centro Sul e apenas 3.500 hectares foram cultivados nas regiões Norte/Nordeste (CONAB, 2010).

O girassol apresenta interação entre genótipos e ambientes, havendo variação do comportamento de cultivares em função da região e época de plantio (Porto et al., 2007), podendo estes fatores serem responsáveis pelo insucesso da cultura, pois há carência de informações disponíveis sobre adaptação de cultivares e épocas de semeadura apropriadas para as diferentes regiões do país, o que faz os produtores buscarem outras alternativas. A partir de 2005 a cultura tem despertado o interesse de agricultores, técnicos e empresas devido à possibilidade de se utilizar o óleo derivado desta na fabricação de biodiesel, sendo a cultura apontada como 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 os agricultores, permitindo o aproveitamento de áreas irrigadas ou não na entressafra, de reforma de canavial na safra, ou mesmo áreas tradicionais (Gomes et al., 2004). A safrinha de girassol vem como ótima opção de grãos para a produção de óleo, tendo como atrativo um valor de mercado mais alto quando comparado ao óleo de soja para alimentação humana, além de diminuir ociosidade das indústrias beneficiadoras, otimizar o uso da terra, máquinas e mão-de-obra, favorecendo a criação e prolongamento de empregos 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 permanência de cobertura através da rotação e sucessão de culturas, o qual aumenta o teor de matéria orgânica e qualidade do solo, melhora a conservação de água no solo, e eleva a disponibilidade e o prolongamento de água durante o ciclo da cultura (Leite et al., 2005); desta forma, a utilização da semeadura direta diminui os efeitos prejudiciais da estiagem no cultivo de safrinhas, fatores importantíssimos para o cerrado tocantinense.

O Estado do Tocantins apresenta localização estratégica, facilidade de escoamento, disponibilidade hídrica e terras agricultáveis, sendo caracterizado como o futuro celeiro agrícola do Brasil, entretanto, não existem informações para o estado sobre cultivares adaptadas, épocas de semeadura apropriadas 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, com

semeadura direta, sobre palhada de milho 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' de latitude Sul e 49°04' de longitude Oeste e altitude de 280 m, temperatura média anual variando de 22°C a 32°C, com umidade relativa média do ar em torno de 76% e precipitação anual média de 1.400 mm, sobre um 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) (SEPLAN, 2003). Durante o ciclo da cultura, os dados climáticos foram coletados na Estação Meteorológica do Campus Universitário de Gurupi - TO, com distância aproximada de 90 m da área experimental (Figura 1).

O experimento foi implantado sob sistema de semeadura direta, com semeadora de duplo disco, com sete sementes por metro linear. A calagem foi de 1000 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico com PRNT de 95%, para a cultura principal. A adubação de base aplicada no sulco de semeadura foi de 400 kg ha⁻¹ da formulação 5-25-15 (NPK). 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 & Oliveira, 2005).

A cobertura morta foi produzida após a passagem de um rolo triturador (Triton), rebaixando os restos culturais da cultura de milho, que são considerados de boa qualidade pela proteção e cobertura do solo, reduzindo a perda de água por evaporação. A fragmentação dos restos culturais antecipa a disponibilização dos nutrientes reciclados para a próxima cultura. A semeadura direta foi realizada logo após à aplicação do herbicida Glyphosate na dosagem de 2 L ha⁻¹ (Oliveira et al., 2005).

O delineamento experimental utilizado foi o 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, espaçadas de 0,80 m entre linhas. Somente as duas linhas centrais foram consideradas como parcelas úteis para as avaliações.

As quatro épocas de semeadura foram: Época 1, EP1 (15/03/2009); Época 2, EP2(28/03/2009); Época 3, EP3(09/04/2009); e Época 4, 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).

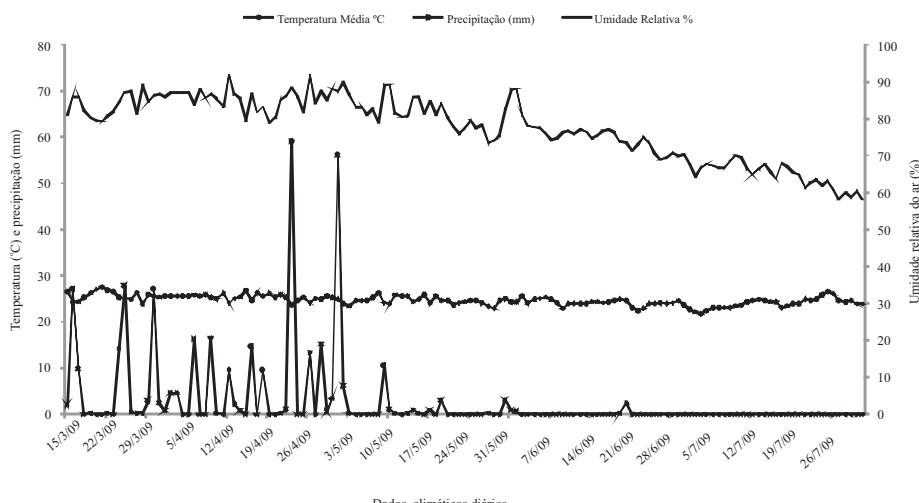


Figura 1. Valores médios diários de temperaturas (°C), umidade relativa do ar (%) e total diário de precipitação pluvial (mm) ocorridas durante o período de 15 de março a 31 de julho de 2009, Gurupi, TO

Figure 1. Mean daily temperature (°C), relative humidity of air (%) and daily total pluvial precipitation (mm) occurred during the period from March 15 to July 31, 2009, Gurupi, Tocantins, Brazil

O desbaste foi realizado aos 15 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 Difenoconazol na dosagem de 0,6 L ha⁻¹.

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 da parcela útil encontravam-se no estádio fenológico R4 (Connor & Hall, 1997); Altura da planta (AP, em cm), medida da base solo até a inserção do capítulo, em cinco plantas da parcela útil; Diâmetro do capítulo (DC, em cm), média de cinco capítulos de cada parcela útil; Aquêniós normais (AN, em %), obtidos a partir da contagem do número de aquêniós normais e chochos de cinco capítulos de cada parcela útil; Massa de mil aquêniós (P1000, em g), obtida pela contagem direta de 1000 aquêniós, pesados posteriormente em balança de precisão; Peso Hectolitro (PH, em kg 100L⁻¹), quantificação da massa em volume conhecido com posterior extração para 100 litros e; Produtividade de Aquêniós (PROD, em kg ha⁻¹), massa de aquêniós considerando-se todas as plantas da parcela útil (duas linhas centrais), a 11% de umidade.

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 homogenidade das variâncias residuais. Para as comparações entre médias de tratamentos, foi utilizado o teste de Tukey ($P d' 0,05$). Para as análises estatísticas foi utilizado o aplicativo computacional em genética e estatística - GENES (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se interação significativa a 1 e 5% pelo teste F para todas as características avaliadas, exceto para a característica número de dias para o florescimento (Tabela 1). Tal interação significativa indica que os ambientes influenciam de forma diferenciada o comportamento dos cultivares; desta forma, realizou-se o desdobramento. Para a característica florescimento foi realizado o estudo dos fatores isoladamente.

Os coeficientes de variação (Tabela 1) variaram de 1,9% a 7,88%, indicando bom controle das causas de variação de ordem sistemática nos ambientes experimentais, para caracteres quantitativos, que são influenciados pelo ambiente.

Para número de dias para o florescimento (Tabela 2), verificou-se maior valor para o florescimento dos cultivares nas EP2 e EP4, sendo mais tardias que as EP1 e EP3. Backes et al. (2008), ao avaliarem genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura, obtiveram florescimento médio de 64,6 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 foram conduzidos os experimentos, a temperatura, umidade relativa e luminosidade favoreceram a diminuição do ciclo da cultura, visto que houve redução média de aproximadamente 15 dias no florescimento, quando comparados com os resultados divulgados por Backes et al. (2008).

Quanto aos cultivares dentro das épocas (Tabela 2), observou-se maior número de dias para o florescimento no cultivar H884. Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho foram verificados por Silva et al. (2007), que obtiveram o florescimento aos 52 DAE.

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta, das características FLOR – florescimento (DAE); AP – altura de plantas (cm); DC - diâmetro de capítulo (cm); AN – aquênios normais (%); P1000 – massa de mil aquênios (g); PH – peso hectolitro ($kg\ 100L^{-1}$) e PROD – produtividade de aquênios ($kg\ ha^{-1}$), de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 1. Summary of the conjunct variance analysis, of the characteristics FLOR – flowering (DAE); AP - plant height (cm); DC - head diameter (cm); AN - normal achenes (%); P1000 - weight of a thousand achenes (g), PH - hectolitre weight($kg\ 100L^{-1}$) and PROD - productivity of achenes ($kg\ ha^{-1}$), of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| F.V. | G.L | Girassol cultivado sobre palhada de milho | | | | | | |
|--------------|-----|---|------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| | | Quadrado médio | | | | | | |
| | | FLOR | AP | DC | NA | P1000 | PH | PROD |
| Bloco/Amb | 8 | 1,900 | 72,781 | 0,195 | 28,046 | 2,680 | 1,930 | 4012,462 |
| Cultivar (C) | 4 | 32,391** | 1532,034** | 0,823 ^{ns} | 630,043 ^{ns} | 121,316 ^{ns} | 11,678 ^{ns} | 338960,470 ^{ns} |
| Época (E) | 3 | 40,327** | 8268,059** | 27,318** | 998,641** | 396,462** | 189,719** | 1035505,182** |
| C x E | 12 | 1,647 ^{ns} | 189,314** | 3,325** | 372,240** | 60,177** | 17,713** | 312339,756** |
| Resíduo | 32 | 0,920 | 43,695 | 0,281 | 31,802 | 4,394 | 4,886 | 4125,305 |
| Média | | 50,48 | 98,98 | 10,13 | 73,30 | 33,69 | 34,13 | 814,35 |
| C.V. | | 1,90 | 6,67 | 5,23 | 7,69 | 6,22 | 6,47 | 7,88 |

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

Tabela 2. Número de dias para o florescimento (DAE), de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 2. Number of days for flowering (DAE), of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|--------|--------|--------|--------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 47,0 | 52,0 | 48,3 | 50,0 | 49,3 b |
| H251 | 48,0 | 50,6 | 49,0 | 51,3 | 49,7 b |
| H358 | 48,0 | 52,3 | 49,0 | 52,3 | 50,4 b |
| H360 | 47,6 | 50,6 | 48,0 | 51,3 | 49,5 b |
| H884 | 52,6 | 54,3 | 52,6 | 53,6 | 53,3 a |
| Média | 48,6 B | 52,0 A | 49,5 B | 51,7 A | |

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Comparando as épocas de semeadura em cada cultivar para a característica altura de plantas (Tabela 3), observaram-se na época EP1 os maiores valores, entretanto, sem diferir significativamente dos valores obtidos na época EP3 para as cultivares H250, H251 e H360.

Quanto às cultivares dentro de cada época (Tabela 3), verificou-se maior altura na cultivar H884, em todas as épocas de semeadura, entretanto, H884 não diferiu significativamente das cultivares H251 e H360 nas EP2 e EP3 e das cultivares H250, e H251 na EP4. A partir destes resultados, observa-se que nas condições de cerrado, a cultivar H884, que teve o comportamento mais tardio entre as cultivares avaliadas, (Tabela 2) também obteve as maiores alturas de plantas (Tabela 3).

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, valor inferior aos obtidos

Tabela 3. Altura de plantas (cm) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 3. Plants height (cm) of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|----------|-----------|----------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 106,9 Ac | 81,8 Bcb | 96,0 ABb | 70,2 Cab | 88,8 |
| H251 | 124,0 Ab | 105,4 Ba | 120,8 Aa | 66,9 Cab | 104,3 |
| H358 | 113,7 Abc | 83,8 Bb | 95,1 Bb | 64,2 Cb | 89,2 |
| H360 | 116,4 Abc | 100,6 Ba | 114,2 Aab | 56,8 Cb | 97,0 |
| H884 | 151,0 Aa | 108,5 Ba | 122,8 Ba | 80,3 Ca | 115,7 |
| Média | 122,4 | 96,0 | 109,8 | 67,7 | |

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

no presente trabalho para todos os cultivares nas épocas EP1 e EP3 e para três cultivares na EP2, e superior aos observados para EP4(Tabela 3). Estes menores valores da EP4 podem ser explicados pelo maior número de veranicos e intensidade da estiagem ocorridos durante o ciclo desta época (Figura 1).

Para a variável diâmetro de capítulo (Tabela 4), obtiveram-se os maiores resultados nas épocas EP2 e EP3, exceto para a cultivar H884, que desenvolveu maiores capítulos quando cultivado na EP1. Também se observou que os menores diâmetros de capítulo para esta característica foram obtidos na EP4.

Comparando as cultivares dentro de cada época de semeadura, observou-se que a cultivar H884 foi significativamente maior às demais cultivares quando cultivada na EP1; as cultivares H360 e H251 mostraram-se superiores na EP2, não ocorrendo diferenças significativas entre as cultivares na EP3. As cultivares H250 e H358

Tabela 4. Diâmetro do capítulo (cm) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 4. Head diameter (cm) of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|----------|----------|---------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 9,9 Bb | 11,3 Aab | 10,5 Aba | 9,9 Ba | 10,4 |
| H251 | 9,9 Bb | 11,6 Aa | 10,9 Aba | 8,0 Cbc | 10,1 |
| H358 | 10,0 Ab | 10,2 Ab | 10,2 Aa | 8,7 Bab | 9,8 |
| H360 | 10,1 Bb | 11,7 Aa | 11,2 Aba | 6,6 Cd | 9,9 |
| H884 | 12,5 Aa | 10,4 Bb | 11,0 Ba | 7,3 Ccd | 10,3 |
| Média | 10,5 | 11,0 | 10,8 | 8,1 | |

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 6. Massa de 1000 aquênios (g) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 6. Weight of a thousand achenes(g) of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|---------|----------|---------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 28,4 Bb | 27,3 Bd | 39,3 Abc | 29,4 Ba | 31,1 |
| H251 | 28,1 Bb | 32,5 Bc | 38,1 Abc | 30,0 Ba | 32,2 |
| H358 | 27,9 Bb | 26,4 Bd | 46,9 Aa | 28,9 Ba | 32,5 |
| H360 | 28,4 Bb | 38,0 Ab | 36,6 Ac | 30,1 Ba | 33,3 |
| H884 | 36,8 Ba | 46,3 Aa | 42,9 Aab | 30,6 Ca | 39,2 |
| Média | 29,9 | 34,1 | 40,8 | 29,8 | |

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 5. Porcentagem de aquênios normais (%) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 5. Normal achenes percentage (%) of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|----------|----------|---------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 62,9 Bc | 64,8 Bb | 88,2 Aa | 81,1 Ab | 74,3 |
| H251 | 71,0 Abc | 52,3 Bc | 70,4 Ab | 59,6 Bc | 63,3 |
| H358 | 75,2 Bb | 83,1 Aab | 83,9 Aba | 92,5 Aa | 83,7 |
| H360 | 64,3 Bc | 67,1 Bb | 83,9 Aa | 73,8 Bb | 72,3 |
| H884 | 86,3 Aa | 45,5 Bc | 81,6 Aa | 77,5 Ab | 72,7 |
| Média | 71,9 | 62,6 | 81,6 | 76,9 | |

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

obtiveram os maiores diâmetros na EP4. Tomich et al. (2003) obtiveram em condições de safrinha, capítulos com 17,3 cm de diâmetro, superiores aos valores obtidos neste trabalho. Tal fato pode ter ocorrido em função da ocorrência de *Alternaria helianthi* anterior e durante a fase de desenvolvimento do capítulo.

Para a variável porcentagem de aquênios normais (Tabela 5), foram obtidas as maiores porcentagens na época EP3, sem, contudo, diferir da época EP4 para as cultivares H250, H358 e H884, e da EP1 para as cultivares H251 e H884. Segundo Amorim et al. (2008), para condições de safrinha, a porcentagem de aquênios normais é próxima de 75%. Neste trabalho, como pode ser observado na Tabela 5, a porcentagem de aquênios normais oscilou em torno deste valor.

Quanto às cultivares dentro de cada época (Tabela 5), a cultivar H358 obteve maiores médias nas épocas EP2 e EP4 e o H884 na EP1, sendo significativamente maior. Verificou-se heterogeneidade entre os resultados obtidos pelas cultivares e épocas de semeadura, evidenciando que as cultivares

testadas não apresentam previsibilidade de comportamento para as condições ambientais ocorridas.

Para a variável massa de mil aquênios (Tabela 6), os maiores valores foram obtidos na época EP3, exceto para as cultivares H360 e H884, que obtiveram os maiores valores também na EP2. Tal fato pode ter ocorrido, provavelmente, pelo melhor controle do fungo *Alternaria helianthi* devido às condições climáticas favoráveis ao longo do desenvolvimento das plantas (Figura 1). Associado a esse fato, pode-se citar também que a palhada de milho, por possuir larga relação C/N, permanece no solo por mais tempo e, com isso, conserva e disponibiliza maiores quantidades de água para a cultura.

Quanto às cultivares dentro de cada época (Tabela 6), a cultivar H884 obteve as maiores médias nas épocas EP1, EP2 e EP4. Na EP4 não houve diferenças significativas entre as cultivares. Silva et al. (2009) obtiveram média de 59,7 g para a massa de 1000 aquênios, sendo 27% superior à maior média obtida pela cultivar H358 na época EP3.

Para peso hectolitro (Tabela 7), os maiores valores foram obtidos quando o cultivo ocorreu na EP4, exceto para a cultivar H884, que desenvolveu aquênios com pesos semelhantes entre as épocas EP2, EP3 e EP4. Tal tendência pode ser explicada, possivelmente, pela ocorrência de déficit hídrico (Figura 1) mais intenso nesta época de semeadura. Com isso, as plantas priorizaram 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).

Com relação às cultivares dentro de cada época (Tabela 7), observou-se que a cultivar H358 obteve os maiores resultados nas épocas EP1, EP3 e EP4. Na EP1 não houve diferença significativa entre as cultivares.

Comparando as épocas de semeadura em cada cultivar para produtividade de aquênios (Tabela 8), observou-se certa heterogeneidade no desempenho dos cultivares nas épocas analisadas, em que os cultivares H251 e H358 obtiveram as maiores médias. Na época EP2, a cultivar H360 destacou-se e na época EP3, os destaques foram para as cultivares H250,

Tabela 7. Peso hectolitro de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 7. Hectolitre weight ($kg\ 100L^{-1}$) of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|----------|------------|----------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 31,9 Ba | 31,5 Bab | 34,7 ABabc | 38,6 Aab | 34,2 |
| H251 | 30,2 Ba | 29,6 Bb | 32,1 Bc | 40,0 Aab | 33,0 |
| H358 | 32,7 Ba | 28,7 Bb | 38,3 Aa | 41,6 Aa | 35,4 |
| H360 | 30,5 Ba | 32,4 Bab | 32,4 Bbc | 37,8 Aab | 33,3 |
| H884 | 30,1 Ba | 35,5 Aa | 37,6 Aab | 35,7 Ab | 34,8 |
| Média | 31,1 | 31,5 | 35,0 | 38,7 | |

Medias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 8. Produtividade de aquênios ($kg\ ha^{-1}$) de cinco cultivares de girassol em quatro épocas de semeadura direta, sobre palhada de milho, safrinha 2009

Table 8. Achenes ($kg\ ha^{-1}$) productivity of five sunflower cultivars in four no-tillage seasons, on maize straw, second crop 2009

| Cultivar | Épocas de semeadura | | | | Média |
|----------|---------------------|-----------|-----------|----------|-------|
| | EP1 | EP2 | EP3 | EP4 | |
| H250 | 483,0 Cc | 512,8Bcc | 858,2 Ac | 637,2 Bb | 622,8 |
| H251 | 1059,7 Aa | 907,9 Bb | 1157,8 Ab | 796,4 Ba | 980,5 |
| H358 | 1072,3 Aa | 367,8 Cc | 680,2 Bd | 494,6 Cb | 653,8 |
| H360 | 666,7 Bb | 1316,3 Aa | 1208,7 Ab | 225,6 Cc | 854,4 |
| H884 | 1172,3 Ba | 762,0 Cb | 1654,8 Aa | 251,9 Dc | 960,3 |
| Média | 890,8 | 773,4 | 1112,0 | 481,2 | |

Medias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

H251 e H884. Nas épocas EP1 e EP2 as plantas foram mais afetadas pela doença mancha de alternaria causada pelo fungo *Alternaria helianthi*, enquanto que na época EP3, o impacto da doença foi minimizado em virtude da frequência de aplicações de fungicidas, o que, possivelmente, reduziu a intensidade da infestação da doença. Já na época EP4, os menores resultados obtidos podem ter ocorridos, provavelmente, em virtude da pouca disponibilidade hídrica acentuada no final da condução dos ensaios (Figura 1). Produtividade de $1861\ kg\ ha^{-1}$ foi obtida por Backes et al. (2008) em condições de safrinha, e de $1639\ kg\ ha^{-1}$, por Ivanoff et al. (2010), no período de estiagem em Roraima.

Quanto às cultivares dentro de cada época de semeadura (Tabela 8), verificou-se que as cultivares H251, H358 e H884 foram significativamente maiores na época EP1. Na época EP2, o destaque foi para a cultivar H360; na época EP3 a cultivar H884 foi superior às demais. Não se verificou tendência de superioridade entre as cultivares nas épocas analisadas, o que evidencia heterogeneidade entre as cultivares. Entretanto, quando as condições ambientais foram favoráveis (EP1 e EP3),

a cultivar H884 foi significativamente maior, indicando, possivelmente, que essa cultivar apresenta responsividade ao estímulo ambiental.

CONCLUSÕES

O retardamento da semeadura afeta o desenvolvimento das cultivares e seus componentes de rendimento, exceto peso do hectolitro.

Maiores produtividades de aquênios foram obtidas nas épocas de semeadura de março e abril.

A cultivar H884 teve o melhor desempenho para altura de plantas, massa de 1000 aquênios, peso hectolitro e produtividade de aquênios, em condições ambientais favoráveis (EP1 e EP3).

Os diferentes cultivares não possuem superioridade entre as épocas estudadas, evidenciando heterogeneidade entre elas.

AGRADECIMENTOS

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

LITERATURA CITADA

- Amorim, E.P.; Ramos, N.R.; Ungaro, M.R.G.; Kihl, T.A.M. Correlações e análises de trilha em girassol. *Bragantia*, v.67, n.2, p.307-316, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052008000200006>
- Backes, L.R.; Souza, A.M.; Balbinot Junior, A.A.; Gallotti, G.J.M.; Bavaresco, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. *Scientia Agraria*, v.9, n.1, p. 41-48, 2008.
- Castiglioni, V.B.R.; Oliveira, M.F. Melhoramento do girassol. In: Borém, A. (Ed.). Melhoramento de espécies cultivadas. 2.ed. Viçosa: Ed. UFV, 2005. p.393-427.
- Castro, C.; Farias, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: Leite, R.M.V.B.; Brighenti, A.M.; Castro, C. (Eds.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.163-218.
- Castro, C.; Oliveira, F.A. Nutrição e adubação do girassol. In: Leite, R.M.V.B.; Brighenti, A.M.; Castro, C. (Eds.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.317-374.
- Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2009/2010, oitavo levantamento, maio/2010. <http://www.conab.gov.br>. 06 maio. 2010.
- Connor, J.D.; Hall, A.J. Sunflower physiology. In: Schneider, A.A. (Ed.). Sunflower technology and production. Madison: ASA-CSSA-SSSA, 1997. p.113-181. (Series of Monographs, 35)
- Cruz, C.D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Editora da UFV, 2006.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro

- de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 1999. 412p.
- 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.
- Ivanoff, M.E.A.; Uchôa, S.C.P.; Alves, J.M.A.; Smiderle, O.J.; Sediyyama, T. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n.3, p.319-325, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902010000300001>
- Leite, R.M.V.B.; Brighenti, A.M.; Castro, C. Girassol no Brasil. 1. ed. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641p.
- Oliveira, F.A.; Castro, C.; Franchini, J.C.; Torres, E. Manejo do solo. In: Leite, R.M.V.B.; Brighenti, A.M.; Castro, C. (Eds.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p.299-316.
- Porto, W.S.; Carvalho, C.G.P.; Pinto, R.J.B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.42, n.4, p.491-499, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000400005>
- Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente do Tocantins - SEPLAN. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. 3.ed. Palmas-TO: SEPLAN, 2003. 49p.
- Silva, A.G.; Pires, P.; Morães, E.B.; Oliveira, A.C.B.; Carvalho, C.G.P. Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. Semina. Ciências Agrárias, v. 30, n.1, p.31-38, 2009.
- Silva, M.L.O.; Faria, M.A.; Moraes, 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 Ambiental, v.11, n.5, p.482-488, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662007000500006>
- Tomich, T.R.; Rodrigues, J.A.S.; Gonçalves, L.C.; Tomich, R.G.P.; Carvalho, A.U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.55, n.6, p.756-762, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352003000600012>
- Villalba, E.O.H. Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2008. 78p. Dissertação Mestrado.