

# Características agronômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*<sup>1</sup>

## Agronomic characteristics of sunflower crops intercropped with *Brachiaria ruziziensis*

Fábio Régis de Souza<sup>2\*</sup>, Ismael Martins da Silva<sup>3</sup>, Douglas Martins Pereira Pellin<sup>3</sup>, Anderson Cristian Bergamin<sup>2</sup> e Renan Pereira da Silva<sup>4</sup>

**RESUMO** - O girassol vem apresentando aptidão para opção de rotação e sucessão de culturas em regiões produtoras de grãos, e quando cultivado em consórcio mostra-se como opção interessante para o sistema integração lavoura-pecuária. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico do consórcio girassol com *Brachiaria ruziziensis* em diferentes épocas de semeadura e espaçamento entre linhas. O experimento foi conduzido na Área Experimental do Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN, no município de Dourados, MS. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial com 3 x 2 x 2 (três épocas de semeadura, dois espaçamentos 0,45 e 0,90 m e dois sistemas de cultivo-solteiro e consorciado com brachiária nas entrelinhas) com quatro repetições. As características agronômicas avaliadas da variedade EMBRAPA 122 de girassol foi altura de plantas, diâmetro de capítulo, número de aquênios por capítulo, massa de 100 aquênios, produtividade e teor de óleo. O Sistema de consórcio Girassol/brachiaria quando semeado em 08 de março promoveu maior produtividade e quando semeado em 21 de fevereiro proporcionou maior altura de planta, diâmetro de caule e diâmetro de capítulo. O teor de óleo e massa de 100 aquênios foi maior quando semeado em 08 e 23 de março. O espaçamento de 0,90 m proporcionou maior quantidade de aquênios por capítulo.

**Palavras-chave:** Girassol. Capim Brachiaria. Semeadura.

**ABSTRACT** - The sunflower has shown suitability as an option in crop rotation and succession planting in grain producing regions, and when grown as an intercrop, proves to be an interesting choice for integrated crop-livestock systems. The aim of this work was to evaluate the agronomic performance of intercropping the sunflower with *Brachiaria ruziziensis* at different sowing times and spacing between rows. The experiment was carried out at the experimental area of the Centro Universitário da Grande Dourados, UNIGRAN, in the town of Dourados, in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. The experimental design was of randomised blocks in a 3 x 2 x 2 factorial arrangement (three sowing times, two spacings between rows, 0.45 and 0.90 m, and two cropping systems, as monocrop and intercropped with brachiária between rows), with four replications. The agronomic characteristics evaluated in the EMBRAPA 122 variety of sunflower were plant height, head diameter, number of achenes per head, 100-achene weight, productivity and oil content. The intercropped sunflower and *brachiaria* system sown on 8 March promoted greater productivity, and that sown on 21 February, greater plant height, stem diameter and head diameter. The oil content and 100-achene weight were greater when sown on 8 and 23 March. The spacing of 0.90 m resulted in a larger quantity of achenes per head.

**Key words:** Sunflower. Grass Brachiaria. Sowing.

\*Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 06/06/2012; aprovado em 20/09/2014

Trabalho de conclusão de curso do segundo e quinto autor apresentado ao Centro Universitário da Grande Dourados-UNIGRAN para obtenção do título de engenheiro agrônomo

<sup>2</sup>Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia/UNIR, Av. Norte Sul n 7300 Nova Morada, Rolim de Moura-RO, Brasil, 76.940-000, fabioagronomo@yahoo.com.br, andersonbergamin@hotmail.com

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD, Dourados-MS, Brasil, ismael.agronomo@hotmail.com, douglas.martins@agronomo.eng.br

<sup>4</sup>Centro Universitário da Grande Dourados/UNIGRAN, Dourados-MS, Brasil, renanrpereira\_90@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O girassol é uma espécie que tem apresentado no Brasil expansão de área de cultivo. Esta cultura vem sendo utilizada para produção de óleo comestível, biodiesel, ornamentação, ração para animais, entres outras.

Silva e Freitas (2008) comentam em sua revisão que o girassol apresenta desempenho satisfatório ao ser semeado entre agosto-setembro, antecedendo a cultura do milho ou da soja para região Sul; entretanto trabalhos conduzidos no período de safrinha são escassos.

Geralmente o girassol é cultivado no espaçamento 0,90 m, podendo apresentar variações, chegando em algumas regiões ser adotado de 0,40 a 0,70 m entre linhas, Silva *et al.* (2009) comentam que há possibilidade de o girassol ser cultivado em espaçamento reduzido, devido ao desenvolvimento de maquinários que permitiram que o girassol possa ser cultivado em espaçamentos menores que 0,70 m. Entretanto, não há relatos na literatura sobre sistema de cultivo de girassol em espaçamento reduzido consorciado com gramíneas (poáceas).

Segundo Calegari (2001), o consórcio de espécies de culturas anuais com gramíneas permite várias vantagens: melhoria das características físicas do solo, produção de resíduos com relação C/N favorecendo a mineralização do nitrogênio e de sua absorção pela planta. O cultivo da gramínea, consorciada com culturas anuais tem se mostrado uma técnica eficiente além de possibilitar a integração lavoura-pecuária. Ceccon (2007) comenta que além da produção de grãos e palha, o consórcio com gramíneas proporciona a disponibilidade de forrageiras na época de escassez de pasto ou ainda oferta de palhada em grande quantidade e qualidade, garantindo assim uma maior eficiência do plantio direto.

No estado do Mato Grosso do Sul tem crescido adoção de cultivos de milho consorciado com gramíneas em sucessão ao cultivo da soja, entretanto esse sistema ao longo dos anos pode apresentar desequilíbrio nos agroecossistemas, aumentando a ocorrência de plantas invasoras resistente, doenças e de pragas.

Desta forma, nos últimos anos o Girassol tornou-se uma opção rentável para rotação de culturas em regiões produtoras de grãos. Por possuir vantagens como melhor tolerância à seca do que o milho e o sorgo, baixa incidência de pragas e doenças, em áreas onde se faz rotação de culturas percebe-se um aumento de 10% e 15 a 20% nas culturas de soja e milho, respectivamente (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2010).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônomico do consórcio

de girassol e *Brachiaria ruziziensis* em função de época de semeadura, e espaçamento entre linhas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na área experimental de Agronomia do Centro Universitário da Grande Dourados - UNIGRAN, localizada no município de Dourados, MS. O clima da região é do tipo C<sub>wa</sub> (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), com precipitação média de 1.200 mm/ano, com a temperatura do mês mais frio inferior a 18 °C e a do mês mais quente superior a 22 °C (FIETZ; FISCH, 2009). O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2006). O resultado da análise do solo para a camada de 0,0-0,20 m da área onde foi conduzido o experimento foi pH em água:6,0; Matéria orgânica: 9,4 g kg<sup>-1</sup>; fósforo e potássio 5,0 e 80 mg dm<sup>-3</sup> respectivamente; Acidez potencial 1,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Cálcio, Magnésio e Capacidade de troca de cátions 1,0; 1,0 e 3,7 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> respectivamente e saturação de base com 59%. Na Figura 1, são apresentados os valores de precipitação pluvial decendial e temperaturas máxima, mínima e média decendial.

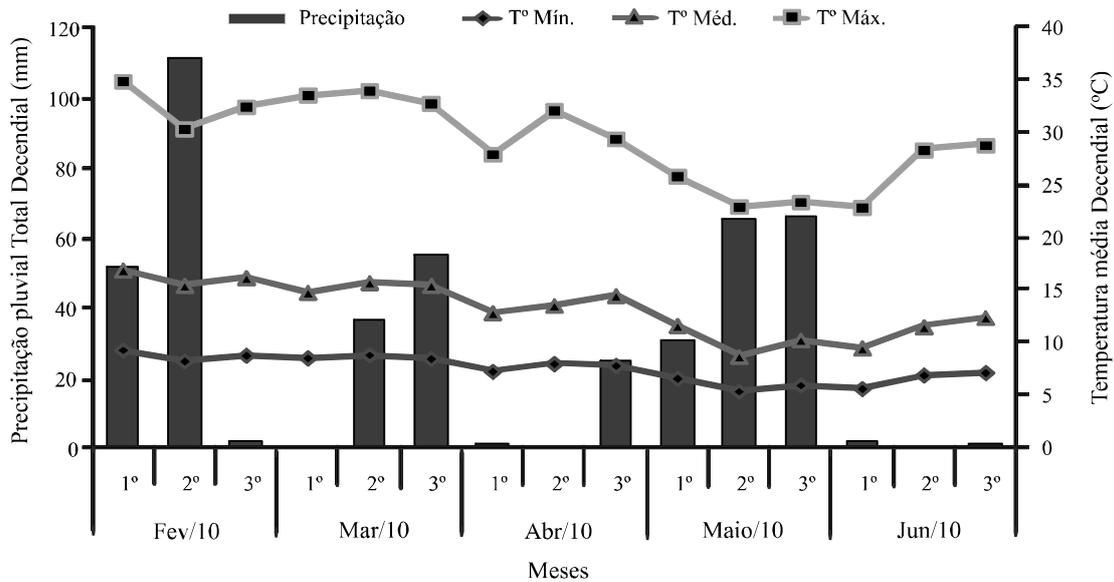
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com arranjo em esquema de fatorial 3 x 2 x 2 (3 épocas de semeaduras, 2 sistemas de cultivo de girassol solteiro e consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e 2 espaçamentos de 0,45 e 0,90 m) com quatro repetições totalizando 48 parcelas. O tamanho da parcela foi de 3,60 x 4,00 m totalizando uma área de 14,40 m<sup>2</sup>.

O experimento foi instalado no mês de fevereiro 2010, com a implantação da cultivar de girassol EMBRAPA 122, consorciada com uma espécie de brachiaria, (*Brachiaria ruziziensis*).

A primeira época de semeadura foi realizada no dia 21 de fevereiro de 2010, a segunda época em 08 de março e a terceira no dia 23 de março de 2010.

O estande utilizado para o espaçamento de 0,45 e 0,90 m foi de 88.000 e de 66.000 plantas respectivamente.

A adubação realizada foi de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 02-18-20, para a obtenção de uma produtividade esperada de 2.000 kg ha<sup>-1</sup>. A semeadura da *Brachiaria ruziziensis* foi realizada simultaneamente à cada época de semeadura do girassol, sendo utilizados 300 pontos de valor cultural por ha<sup>-1</sup>. A relação entre pureza e germinação indica o valor cultural (VC) das sementes, que associado à quantidade de sementes é chamado de pontos de VC.

**Figura 1** - Precipitação pluvial total e Temperatura do ar em cada decêndio na área experimental, no período Fevereiro 2010 a Junho de 2010. 1º 2º e 3º referem-se aos decêndios mensais

As características agronômicas avaliadas do girassol foram: altura de plantas; medição aleatória de 10 plantas, do colo até inserção dos capítulos (inflorescência), no florescimento pleno (ABREU *et al.*, 2001); diâmetro de capítulos: medindo-se 10 capítulos da área útil no momento da colheita; número de aquênios por capítulo: foi contando o número de aquênios de 10 capítulos coletados aleatoriamente na parcela; massa de 100 aquênios: foram determinados e contados 100 aquênios e posteriormente pesados em balança de precisão e ao atingir o estágio de maturação fisiológica (R9) e corrigido para umidade de 11%; produtividade: pesagem dos aquênios de 10 capítulos, posteriormente transformada para kg ha<sup>-1</sup> em função da população de plantas.

Para a determinação do teor de óleo foi utilizado o aparelho extrator de Soxhlet e éter de petróleo como solvente, segundo o procedimento descrito nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), com refluxo de 6 horas. Foram avaliadas quatro subamostras de 2 g de cada repetição de campo, provenientes dos aquênios previamente moídos. Os resultados foram expressos em porcentagem de óleo extraído, determinado por diferença de pesagem.

Foram avaliadas também a matéria verde e seca da *Brachiaria ruziziensis*, coletando-se duas amostras de 0,5 m<sup>2</sup> em cada parcela, a forragem cortada, foi pesada logo em seguida para determinação da massa verde e posteriormente acondicionadas em saco de papel e colocadas em estufa de circulação de ar forçada a 65 °C para determinação da massa seca, os valores obtidos foram convertidos para matéria verde seca por ha<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, e quando apresentaram significância pelo teste F, foi aplicado o teste de média de Tukey, utilizando-se do programa computacional ASSISTAT - STATISTICAL ASSISTANCE (SILVA; AZEVEDO, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação tripla entre os fatores estudados, houve interação entre a época de semeadura e consórcio para as variáveis produtividade e diâmetro do caule e ocorreu interação entre espaçamento e o consórcio para variável quantidade de aquênios por capítulo (Tabela 1). Para as variáveis que apresentaram interação significativa foi realizado o desdobramento da interação (Tabelas 3 e 4).

A temperatura média entre a semeadura e a colheita da primeira época foi de 22,8 °C, a da segunda foi de 21,7 °C e a da terceira de 20,4 °C (Figura 1). O ciclo na primeira época foi de 100 dias, a segunda de 105 dias e a terceira de 106 dias. Em cultivos de safrinha, ao retardar a semeadura, o ciclo tende a aumentar. Aquino, Silva e Berger (2013), comentam que a precocidade da cultivar Embrapa 122 é interessante quando o cultivo do girassol é realizado em safrinha para evitar o estresse hídrico. Diminuições da temperatura, da luminosidade e da umidade prolongam o ciclo da cultura, atrasando a floração e a maturação fisiológica, podendo afetar negativamente a produção (CASTRO; FARIAS, 2005).

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância para as variáveis avaliadas: Altura de plantas, Produtividade, Diâmetro de capítulo, Quantidade de aquênios por capítulo, massa de 100 aquênios e Teor de óleo para o município de Dourados, MS

FV	GL	AP	PR	DC
Época de semeadura (F1)	2	1009,3*	0,97*	48,56*
Espaçamento (F2)	1	120,3 <sup>ns</sup>	0,63 <sup>ns</sup>	7,84*
Consórcio (F3)	1	36,7 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	1,26 <sup>ns</sup>
Int. F1xF2	2	72,6 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	1,64 <sup>ns</sup>
Int. F1xF3	2	81,3 <sup>ns</sup>	0,65*	8,63*
Int. F2xF3	1	208,3 <sup>ns</sup>	0,54 <sup>ns</sup>	2,00 <sup>ns</sup>
Int. F1xF2XF3	2	22,5 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	65,7	0,16	13,73
CV (%)		7,09	27,7	8,28
		QAC	MSA	TO
Época de semeadura (F1)	2	381.094,3*	2,61*	268,18*
Espaçamento (F2)	1	70.686,7*	0,11 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>
Consórcio (F3)	1	18.018,7 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>	13,33 <sup>ns</sup>
Int. F1xF2	2	8.179,9 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>	24,90 <sup>ns</sup>
Int. F1xF3	2	32.206,2 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	11,03 <sup>ns</sup>
Int. F2xF3	1	66.008,3*	0,04 <sup>ns</sup>	24,48 <sup>ns</sup>
Int. F1xF2XF3	2	3.009,5 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	8,59 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	12.138,2	0,328	10,92
CV (%)		22,1	14,2	9,7

FV - Fontes de variação; AP - Altura da planta (m); PR - Produtividade (kg ha<sup>-1</sup>); DC - Diâmetro do capítulo; QAC - Quantidade de aquênios por capítulo; MSA - Massa de 100 aquênios; TO - Teor de óleo (%); <sup>ns</sup> - não significativo, \* - significativo a 5% de probabilidade pelo teste F

A primeira época de semeadura proporcionou maior produtividade e altura de plantas (Tabela 2). Os valores de produtividade enquadraram-se no mencionado por Porto, Carvalho e Pinto (2007). Entretanto, a produtividade é baixa quando comparada ao trabalho de Aquino, Silva e Berger (2013), que avaliando diferentes cultivares observaram que a cultivar Embrapa 122 obteve produtividade média de 3.418 kg ha<sup>-1</sup>. Possivelmente isso ocorreu devido à redução da precipitação pluviométrica na fase fenológica R5, o que está de acordo com Braz e Rosseto (2010) que inferem que o déficit hídrico e temperaturas elevadas, especialmente na fase de florescimento, prejudicam o acúmulo de matéria seca pelas plantas e a produtividade da cultura. Para altura de planta Mello *et al.* (2006) comentam que esta variável pode apresentar variações dependendo do cultivar e das condições climáticas, sendo que a época de semeadura tem influência preponderante sobre estas variáveis, uma vez que temperaturas baixas tendem a retardar o metabolismo e consequentemente a taxa de crescimento. Uma das vantagens da inserção do girassol no consórcio com a *Brachiaria* é o seu porte alto, pois, a posição dos

capítulos no topo das plantas permite a regulagem mais alta da plataforma de colheita, o que evita embuchamento da colhedora e recuperação mais rápida da pastagem por não ocorrer corte da espécie forrageira (BRIGHENTI *et al.*, 2008).

Os resultados apresentados na Tabela 3 demonstram efeito significativo para a interação entre a presença ou

**Tabela 2** - Produtividade média e altura de plantas de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis* em função da época de semeadura para o município de Dourados, MS

Época de semeadura	Produtividade (Ton. ha <sup>-1</sup> )	Altura de Plantas (cm)
1ª Época	1,68 a	119,12 a
2ª Época	1,45 ab	118,60 a
3ª Época	1,20 b	115,12 b
CV (%)	27,7	7,09

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna não diferiram significativamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey

não de *Brachiaria ruziziensis* consorciado com girassol para produtividade e diâmetro de capítulo. Observa-se que a semeadura na segunda quinzena de fevereiro proporcionou maior produtividade. O sistema de cultivo consórcio de girassol com a *Brachiaria ruziziensis* pode ser viável, principalmente para fornecimento de matéria seca para cobertura ou ainda matéria verde para o sistema de manejo integração lavoura pecuária. O consórcio de girassol com *Brachiaria ruziziensis* quando semeado na segunda quinzena de fevereiro promoveu aumento na produtividade e menor interferência da competição da *Brachiaria ruziziensis* com o girassol, discordando do trabalho de Alves *et al.* (2013) que avaliando o efeito do período de convivência de plantas daninhas com o girassol, verificaram a redução na produtividade.

Quando comparadas às épocas de semeadura, ocorreu maior diâmetro de capítulo na primeira e segunda época em sistema de cultivo consorciado e na primeira época no sistema de cultivo solteiro (Tabela 3).

Na segunda época de semeadura, o diâmetro dos capítulos foi maior quando consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. O diâmetro de capítulo na cultura de girassol é importante devido proporcionar a possibilidade de maior número de aquênios e tamanho de aquênios maiores. O diâmetro de capítulo, mesmo em condição de consórcio onde ocorreu maior competição por luz, água e nutriente, não foi influenciado pela presença de *Brachiaria ruziziensis* nas entrelinhas das duas primeiras épocas de semeadura.

Os resultados apresentados na Tabela 4 demonstram que o espaçamento entre linhas do girassol promoveu diferenças significativas para o diâmetro de capítulo. O espaçamento de 0,90 m proporcionou maior quantidade de aquênios por capítulos, possivelmente devido à menor competição entre plantas. Os valores obtidos neste trabalho são inferiores ao observado por Biscaro *et al.* (2008) para região de Cassilândia, MS. Analisando o diâmetro de capítulo em função dos espaçamentos (Tabela 4), verifica-se que o espaçamento

de 0,90 m promoveu maior diâmetro de capítulo. Mesmo os diferentes espaçamentos tendo interferido no tamanho dos capítulos, não promoveram maior produtividade.

Braz e Rosseto (2009) citam que o aumento da densidade de plantas poderia alterar o índice de área foliar exercendo grande importância na captação de energia luminosa para as reações de fotossíntese e, conseqüentemente, no rendimento das plantas. Entretanto, Amabile, Guimarães e Neto (2003) comentam que a cultivar Embrapa 122, por apresentar menor altura e maior crescimento inicial em relação às demais, sugere a possibilidade de seu cultivo em menores espaçamentos. O diâmetro médio de capítulo obtido neste trabalho foi superior ao observado por Ivanoff *et al.* (2010).

Observa-se na Tabela 4 que houve interação entre os fatores espaçamento e cultivo solteiro ou consorciado para a característica agrônômica quantidade de aquênios por capítulo. Não houve efeito significativo entre os espaçamentos analisados dentro do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. Já no sistema de cultivo solteiro observa-se que o espaçamento de 0,45 m causou uma redução na quantidade de aquênios por capítulo, possivelmente devido à competição por luz, nutriente e água. Os valores obtidos no presente trabalho são semelhantes ao observado por Silva *et al.* (2009).

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios de quantidade de aquênios por capítulo, massa de 100 aquênios e teor de óleo em função das épocas de semeadura. Os resultados demonstram que a primeira época de semeadura proporcionou maior número de aquênio por capítulo, promovendo maior produtividade.

As duas primeiras épocas de semeadura proporcionaram menor peso de 100 aquênios Tabela 5. Apesar de a terceira época apresentar quantidade de aquênios inferiores às duas primeiras épocas, notam-se que os aquênios desta apresentaram maior peso, conseqüentemente, promovendo maior produção de óleo o que tornou os

**Tabela 3** - Desdobramento da interação entre épocas de semeadura e sistema de cultivo de girassol para produtividade e diâmetro de capítulo para o município de Dourados, MS

Época de semeadura	Produtividade (Ton. ha <sup>-1</sup> )		Diâmetro de capítulo (cm)	
	Consórcio	Solteiro	Consórcio	Solteiro
1ª Época	1,62 aA	1,73 aA	16,26 aA	17,12 aA
2ª Época	1,72 aA	1,18 bB	15,75 aA	14,41 bB
3ª Época	1,070 bA	1,29 abA	12,48 bB	13,93 bA
CV (%)	27,7	8,28		

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

**Tabela 4** - Quantidade média de aquênios por capítulo e diâmetro médio de capítulos de girassol no município de Dourados, MS

Espaçamento (m)	Diâmetro de capítulo (cm)	Quantidade de aquênios por capítulo	
		Consórcio	Solteiro
0,45	14,60 b	476 aA	441 bB
0,90	15,40 a	479 aA	592 aA
CV (%)	8,28	22,1	

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

**Tabela 5** - Valor médio de aquênios por capítulo, massa média de 100 aquênios e teor de óleo da cultivar Embrapa 122 em função da época de semeadura no município de Dourados, MS

Época de semeadura	Quantidade de Aquênio por capítulo	Massa de 100 Aquênios (g)	Teor de Óleo (%)
1ª Época	657 a	3,67 b	29,5 b
2ª Época	483 b	3,97 b	35,5 a
3ª Época	349 c	4,47 a	37,3 a
CV (%)	22,1	14,2	9,7

Médias seguidas pela mesma letra minúsculas na coluna e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

aquênios mais densos; possivelmente isso ocorreu por que as plantas estiveram submetidas a temperaturas baixas, reduzindo o metabolismo, acumulando outros compostos como óleo para armazenar carbono (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Para o teor de óleo houve efeito significativo da época de semeadura (Tabela 6). Observa-se que a segunda e a terceira épocas de semeadura apresentaram maior porcentagem de óleo, sendo os valores obtidos inferiores ao de Braz e Rosseto (2010).

Tal fato, foi constatado por Harris, William e Mason (1978) e Ungaro *et al.* (1997) na cultura do girassol que, ao analisarem a influência na temperatura do ar no teor do óleo e composição de aquênios, verificaram que havia um decréscimo no teor total de óleo e no teor de ácido linoleico, sempre que as temperaturas, máxima e mínima, no período compreendido entre o florescimento e a maturação, se elevavam. Presume-se que o ocorrido nesse estudo esteja relacionado com o mesmo fator, uma vez que os períodos escolhidos para estudo são passíveis de mudança de estação, e conseqüentemente, variações climáticas, principalmente alteração na temperatura do ar na antese e possíveis veranicos, induzindo as plantas ao estresse hídrico.

Diante dos resultados obtidos é possível realizar um balanço quanto à produtividade e a produtividade de óleo (kg ha<sup>-1</sup>) para cada época de semeadura. Na primeira época de semeadura a produtividade do óleo foi de 492, 65 kg ha<sup>-1</sup>, para segunda época 511,12 kg ha<sup>-1</sup> e na terceira época foi de 440,14 kg ha<sup>-1</sup>.

Em relação ao desempenho da *Brachiaria ruziziensis*, foi observado que ocorreu uma produtividade média de 5,1 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca. Sendo que as maiores produtividades ocorreram com o espaçamento de 0,45 m e, na primeira época de semeadura proporcionou maior produtividade de matéria seca (8,23 t ha<sup>-1</sup>). Já com o espaçamento de 0,90 m a produtividade média de matéria seca foi de 5,09 t ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

A redução do espaçamento entre linhas da cultura do girassol não interferiu na produtividade. A semeadura realizada no último decêndio de março promoveu aumento no teor de óleo nos aquênios. A época mais indicada para a semeadura do girassol em safrinha é o último decêndio de fevereiro.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J. B. R. de *et al.* Avaliação da produção de capítulos e de matéria seca total de quatro cultivares de girassol (*Helianthus annuus*). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, 14; SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, 2., 2001, Rio Verde. **Resumos...** Rio Verde: FESURV/IAM. p. 48- 49.

- ALVES, G. da S. *et al.* Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do girassol em Rondônia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 3, p. 275-282, 2013.
- AMABILE, R. F.; GUIMARÃES, D. P.; NETO, A. L. de. Análise de crescimento de girassol em Latossolo com diferentes níveis de saturação por bases no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 2, p. 219-224, 2003.
- AQUINO, L. A. de.; SILVA, F. D. B. da.; BERGER, P. G. Características agronômicas e o estado nutricional de cultivares de girassol irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 5, p. 551-557, 2013.
- BISCARO, G. A. *et al.* Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia, MS. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, 2008.
- BRAZ, M. R. S.; ROSSETO, C. A. V. Acúmulo de nutrientes e rendimento de óleo em plantas de girassol influenciados pelo vigor dos aquênios e pela densidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 4, p. 1193-1204, 2010.
- BRAZ, M. R. S.; ROSSETO, C. A. V. Estabelecimento de plântulas e desempenho de plantas em resposta ao vigor dos aquênios de girassol. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 1997-2003, 2009.
- BRIGHENTI, A. M. *et al.* **Integração lavoura-pecuária: a cultura do girassol consorciada com *Brachiaria ruziziensis***. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2008. 12 p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 96).
- CALEGARI, A. Rotação de culturas e plantas de cobertura como sustentáculo do sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina, 2001. **Anais...** Londrina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p. 241.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. **Ecofisiologia do girassol**. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. cap. 9, p. 163-218.
- CECCON, G. Milho safrinha com solo protegido e retorno econômico em Mato Grosso do Sul. **Revista Plantio Direto**, v. 16, n. 97, p. 17-20, 2007.
- EMPRESABRASILEIRADEPESQUISAAGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Girassol**. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index>. Acesso em: 15 out. 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação do Solos**. Brasília. Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. Avaliação de modelos de estimativa do saldo de radiação e do método de Priestley-Taylor para a região de Dourados, MS. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 449-453, 2009.
- HARRIS, H. C.; Mc WILLIAN, J. R.; MASON, W. K. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. **Australian Journal of agricultural Research**, v. 29, n. 4, p. 1203-12, 1978.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo, 1985. p. 520-533.
- IVANOFF, M. E. A. *et al.* Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 3, p. 319-325, 2010.
- MELLO, R. *et al.* Características fenológicas, produtivas e qualitativas de girassol em diferentes épocas de semeadura para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 672-682, 2006.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; 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.
- SILVA, A. G. *et al.* Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 31-38, 2009.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA, 2006. **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p. 393-396.
- SILVA, P. R. F.; FREITAS, T. F. S. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 843-851, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 449-484.
- UNGARO, M. R. G. *et al.* Influência da temperatura do ar na composição de aquênios de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 4, p. 351-356, 1997.