



## Seleção de genótipos de girassol para produção de óleo no Baixo Parnaíba Maranhense<sup>(1)</sup>.

**Grazieli Brito da Silva<sup>(2)</sup>; Francirose Shigaki<sup>(3)</sup>; Claudio Guilherme Portela de Carvalho<sup>(4)</sup>; Edson Tomio Sato<sup>(5)</sup>; Elane Tyara de Jesus Siqueira<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho Executado com recurso do Edital Universal 2011 - FAPEMA.

<sup>(2)</sup> Estudante; Universidade Federal do Maranhão; Chapadinha, Maranhão; grazibs96@gmail.com; <sup>(3)</sup> Professora Adjunta IV, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha, MA; <sup>(4)</sup> Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR; <sup>(5)</sup> Técnico da Embrapa Soja, Londrina, PR.

**RESUMO:** Em busca de alternativas sustentáveis e viáveis para a produção de biodiesel, existem diversas pesquisas desenvolvidas que envolvem culturas oleaginosas para a extração de óleo, dentre essas culturas destaca-se o girassol. Com isso o objetivo dessa pesquisa foi identificar os genótipos de girassol que possuem o maior potencial produtivo para a produção de óleo-biodiesel para as condições edafo-climáticas na região do Baixo Parnaíba Maranhense. As avaliações foram conduzidas no ano de 2013. Foram utilizados 23 genótipos de girassol M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, BRS G 35, BRS G 36, BRS G 37, BRS G 38, BRS G 39, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 25, EXP 26, SRM Ciro, SRM 767, SRM 779 CL e V 100964; e os seguintes dados foram analisados: Floração Inicial (DFI), Maturação Fisiológica (DMF), Altura da Planta (AP), Rendimento de Grãos (REND), Umidade dos Grãos (UMI%), Peso de Mil Aquênios (PMA) e Teor de Óleo (Óleo%). Em termos gerais destacaram-se para todos os parâmetros avaliados as variedades Embrapa 122(T), SYN 3950 HO, BRS G30 e BRS G 36. Em relação ao teor de óleo os genótipos que apresentaram melhor produção de 43 a 46%, foram os genótipos MG 341, SRM 767, V100964, BRS G 41, Helio 358 (T) e MG 305.

**Termos de indexação:** *Helianthus annuus* L., Energia alternativa, Sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o país que possui grande potencial para a produção de biodiesel, devido a sua localização geográfica, sua extensão territorial e pelas condições edafoclimáticas. Segundo Silva & Freitas (2008) o biodiesel, além de ser obtido de fontes renováveis, tem como vantagens a menor emissão de gases poluentes e a menor persistência no solo. A maior demanda por grãos oleaginosos promoverá a utilização de mais espécies nos sistemas de produção em todo o país.

Essa pesquisa teve como objetivo identificar os genótipos de girassol que possuem o maior potencial produtivo para a produção de óleo-biodiesel; avaliar a data de floração inicial e data de floração; quantificar a altura da planta e rendimento de grãos; medir a umidade dos grãos; obter o peso de mil aquênios; analisar o teor de óleo.

### MATERIAL E MÉTODOS

As atividades de campo foram desenvolvidas em uma área experimental localizada na Universidade Federal do Maranhão, no município de Chapadinha na região do Baixo Parnaíba no estado do Maranhão, tendo como coordenadas: S 3°44'9.343" latitude, W 43°18'53.777" longitude. Segundo a classificação climática de Köppen é tipo Aw, clima tropical com estação seca de inverno, e verão com chuva. A área do experimento possui o solo Latossolo Amarelo.

### Tratamentos e amostragens

Foram utilizados 23 genótipos de girassol, sendo eles, M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, BRS G 35, BRS G 36, BRS G 37, BRS G 38, BRS G 39, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 25, EXP 26, SRM Ciro, SRM 767, SRM 779 CL e V 100964. A adubação foi realizada em duas etapas: no plantio e a de cobertura, sendo esta aos vinte e cinco (25) dias após a emergência das plantas. A adubação recomendada foi 60 Kg de N/ha, 80 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha e 80 Kg de K<sub>2</sub>O/ha. Posteriormente foi realizada a adubação foliar com Boro (B) com 2 Kg de B/ha, a fonte utilizada foi o Ácido Bórico. Coletaram-se os seguintes dados para as avaliações, Floração Inicial (DFI), Maturação Fisiológica (DMF), Altura da Planta (AP), Rendimento de Grãos (REND), Umidade dos Grãos (UMI%), Peso de Mil Aquênios (PMA) e Teor de Óleo (Óleo%). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.



### Análise estatística

Para cada variável de girassol, os dados foram submetidos ao teste de normalidade pelo teste de Lilliefors e a homogeneidade de variâncias pelo teste de Cochran e Bartlett. Posteriormente submetidos à análise para modelos lineares, pela análise de variância no Teste de Scott-Knott a 10% de probabilidade. O software utilizado para a execução das análises estatísticas foi o Sistema para Análise Estatísticas e Genéticas (SAEG versão 9.1).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento os dados de temperatura do ar variaram entre 24,08 e 28,32 °C e a precipitação pluvial total foi de 782,25 mm, não sendo necessário a utilização de irrigação complementar.

Para o parâmetro floração inicial (DFI) os genótipos M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), necessitaram de 60 dias para floração, enquanto o genótipo BRS G 35 apresentou 55 dias para iniciar a floração (**Tabela 1**). No trabalho realizado por Nobre et al., (2012), foram avaliadas as características agrônômicas de 10 genótipos de girassol, dentre eles o Helio 358 e M734, os autores observaram para estes genótipos DFI com variação entre 50 a 63 dias, semelhantes aos valores do presente estudo.

O início do período de florescimento depende principalmente do genótipo, da temperatura e da disponibilidade de água (Chimenti et al., 2001; Connor & Jones, 1985). De maneira geral, foi observado que a floração foi mais tardia para todos os genótipos avaliados, fato que pode ser justificado pelas diferentes condições ambientais que prevaleceram. A alta pluviosidade, logo após a semeadura ocorrida pode ter prejudicado o início de desenvolvimento das plantas.

Vários trabalhos tem demonstrado a influência das condições climáticas sobre as características agrônômicas de genótipos de girassol (Pereyra-Irujo et al., 2009; Robertson et al., 1978; Agele et al., 2007).

Para a variável maturação fisiológica (DMF), observou-se que os genótipos M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, BRS G 36, BRS G 37, BRS G 39, EXP 25, V 100964, levaram 95 dias para atingirem a maturação, diferindo ( $P < 0,1$ ) dos genótipos BRS G 35, BRS G 38, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 26, SRM Ciro, SRM 767 e SRM 779 CL os quais precisaram de 90 dias.

A diferença entre genótipos com relação a DMF, pode estar correlacionada com o tamanho dos receptáculos, sendo que plantas com receptáculos

**Tabela 1** – Caracteres avaliados nos genótipos de girassol.

Genótipo	Caracteres avaliados						
	DFI (dias)	DMF (dias)	AP (cm)	PMA (g)	REND (g)	UMI	ÓLEO (%)
M 734 (T)	60 A	95 A	114 A	23 A	32 0 B	14 C	40 B
HELIO 358 (T)	60 A	95 A	113 A	22 B	29 8 B	13 D	44 A
Embrapa 122 (T)	60 A	95 A	122 A	24 A	36 6 A	14 B	40 B
SYN 3950 HO	60 A	95 A	127 A	24 A	35 7 A	15 A	42 B
BRS G 30	60 A	95 A	132 A	24 A	35 7 A	14 B	40 B
BRS G 34	60 A	95 A	115 A	24 A	33 2 A	13 D	39 B
BRS G 35	55 B	90 B	105 B	24 A	29 4 A	15 A	42 B
BRS G 36	60 A	95 A	134 A	24 A	39 4 A	14 B	42 B
BRS G 37	60 A	95 A	121 A	22 B	34 8 A	13 D	40 B
BRS G 38	55 B	90 B	91 B	20 C	30 1 B	13 D	41 B
BRS G 39	60 A	95 A	116 A	22 B	37 1 A	14 B	41 B
BRS G 40	55 B	90 B	102 B	22 B	28 9 B	14 C	39 B
BRS G 41	55 B	90 B	108 B	22 B	31 5 B	14 C	46 A
BRS G 42	55 B	90 B	96 B	21 B	30 5 B	14 C	42 B
EXP 24	55 B	90 B	109 B	22 B	32 5 B	14 C	40 B
MG 341	55 B	90 B	107 B	22 B	33 2 A	14 C	45 A
MG 305	55 B	90 B	108 B	22 B	32 8 B	14 C	45 A
EXP 25	60 A	95 A	113 A	22 B	33 5 A	14 B	41 B
EXP 26	55 B	90 B	96 B	21 C	31 6 B	14 C	42 B
SRM Ciro	55 B	90 B	92 B	20 C	29 9 B	13 D	42 B
SRM 767	55 B	90 B	84 B	19 D	28 4 B	13 D	43 A
SRM 779 CL	55 B	90 B	96 B	20 D	30 1 B	14 C	40 B
V 100964	60 A	95 A	120 A	22 B	38 2 A	15 A	45 A

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Scott-Knott a 10% de probabilidade.

NS – Não Significativo.

de tamanho reduzido apresentam maior facilidade para perder água e portanto reduzem o tempo de maturação. De maneira geral, foi observado uma maturação fisiológica mais tardia para todos os genótipos.

Os dados para altura de plantas (AP) apresentaram variação de 91 a 132 cm. Assim como



ocorreu para outras variáveis deste estudo, as condições climáticas foi decisiva nos valores finais de AP, onde as condições de temperatura e precipitação foram mais favoráveis ao desenvolvimento da planta durante a maior parte do ciclo vegetativo.

Os genótipos de girassol M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, BRS G 36, BRS G 37, BRS G 39, EXP 25, V 100964, apresentaram as maiores alturas chegando a atingir 113 a 134 cm, diferenciando estatisticamente dos genótipos BRS G 35, BRS G 38, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 26, SRM Ciro, SRM 767 e SRM 779 CL, os quais apresentaram a alturas entre 84 e 109 cm. No trabalho realizado por Pivetta et al., (2012) com o objetivo de determinar genótipos superiores de girassol, os autores observaram que a altura de planta foi o único parâmetro biométrico dentre os avaliados que apresentou diferença significativa entre os genótipos do estudo.

Em relação ao rendimento de grãos (REND), destacaram-se os genótipos Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, HELIO 358 (T), BRS G 35, BRS G 36, BRS G 37, BRS G 39, MG 341, EXP 25 e V 100964, os quais apresentaram rendimento entre 332 e 394 g, diferenciando-se estatisticamente dos genótipos M 734 (T), BRS G 38, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 305, EXP 26, SRM Ciro, SRM 767 e SRM 779 CL que apresentaram rendimento inferior, de 284 e 328g. Migon (2012) obteve valores de rendimento maiores nos genótipos M 734 (T), HELIO 358 (T), Embrapa 122 (T), BRS G 34 e BRS G 35, que variaram de 540 a 1600g.

O parâmetro peso de mil aquênios (PMA), a variação foi de 20 a 24 e com diferença estatística entre os genótipos, destacando-se os genótipos M 734 (T), Embrapa 122 (T), SYN 3950 HO, BRS G 30, BRS G 34, BRS G 35 e BRS G 36, os quais apresentaram os maiores valores para PMA (entre 23 e 24g), enquanto os genótipos HELIO 358 (T), BRS G 37, BRS G 39, BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 25 e V 100964, apresentaram valores de 21 a 22 g. Essa diferença entre genótipos para o PMA já tem sido relatada em outros estudos, e é justificada pelo fato do acúmulo de matéria seca nos aquênios ser dependente dos genótipos, além da disponibilidade de água. De acordo com Blamey et al. (1997) os aquênios mais pesados e de maior tamanho possuem maior volume e superfície de casca (pericarpo) em relação a semente, proporcionando menor teor de óleo. Dessa forma, a formação dos aquênios mais pesados ocasionaria a produção de maior porcentagem de casca em prejuízo à constituição dos componentes internos dos aquênios, podendo

até mesmo afetar a composição dos ácidos graxos, por estes estarem relacionados à formação dos capítulos com diferentes tamanhos e formas.

Para o parâmetro umidade, este variou entre 13 e 15% e com diferença estatística entre os genótipos. Segundo Gescha e Johnson (2012) o girassol deve ser colhido com 14 a 16% de umidade para posterior redução da umidade para 11%. Todos os valores de umidade ficaram dentro do aconselhado para a cultura do girassol, para que problemas como atraso de colheita seja evitado. Os valores mais baixos de umidade no foram observados para os genótipos HELIO 358 (T), BRS G 34, BRS G 37, BRS G 38, SRM Ciro e SRM 767 todos com 13% de umidade, enquanto os genótipos Embrapa 122 (T), BRS G 30, BRS G 36, BRS G 39 e EXP 25, M 734 (T), BRS G 40, BRS G 41, BRS G 42, EXP 24, MG 341, MG 305, EXP 26 e SRM 779 CL, SYN 3950 HO, apresentaram 14% de umidade. Os valores mais altos de umidade foram observados nos genótipos BRS G 35 e V 100964, ambos com 15%.

Os genótipos que se destacaram com relação ao teor de óleo (%) foram Helio 358 (T), BRS G 41, e MG 341, obtendo 44, 46 e 45% de óleo, respectivamente, diferenciando significativamente dos demais genótipos, que apresentaram valores entre 39 a 42% de óleo. A diferença no teor de óleo entre diferentes genótipos também tem sido relatada em outros trabalhos (Agele et al, 2007; Flagella et al., 2002). No trabalho de Andrianasolo et al (2014), com predição da concentração de óleo de girassol em função da variedade, manejo da cultura e do meio ambiente os autores concluíram que em uma escala hierárquica entre os fatores determinantes da concentração de óleo, em primeiro lugar seria o fator varietal. No entanto, estudos recentes destacam respostas diferenciadas de genótipos de girassol quanto ao teor de óleo em condições de manejo e condições ambientais diferentes (Champolivier et al., 2011; Andrianasolo et al., 2012).

## **CONCLUSÕES**

Em termos gerais destacaram-se para todos os parâmetros avaliados as variedades Embrapa 122(T), SYN 3950 HO, BRS G30 e BRS G 36. Em relação ao teor de óleo os genótipos de apresentaram melhor produção (de 43 a 46%), foram os genótipos MG 341, SRM 767, V100964, BRS G 41, Helio 358 (T) e MG 305.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à FAPEMA pelo apoio financeiro.



## REFERÊNCIAS

- AGELE, S. O.; MARAIYESA, I. O.; ADENIJI, I. A. Effects of variety and row spacing on radiation interception, partitioning of dry matter and seed set efficiency in late season sunflower (*Helianthus annuus* L.) in a humid zone of Nigeria. *African Journal Agriculture Research*, 2: 80-88. 2007.
- ANDRIANASOLO, F. N.; CHAMPOLIVIER, L.; MAURY, P.; DEBAEKE, P. Plant density contribution to seed oil content the responses of contrasting sunflower genotypes grown in multi-environmental network. In: PROCEEDINGS OF THE 18TH INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE. Argentina: Mar del Plata and Balcarce, 2012. p.724-729.
- ANDRIANASOLO, F. N.; CASADEBAIG, P.; MAZA, E.; CHAMPOLIVIER, L.; MAURY, P.; DEBAEKE, P. Prediction of sunflower grain oil concentration as a function of variety, crop management and environment using statistical models. *European Journal of Agronomy*, 54:84-96, 2014.
- ASBAGH, F. T.; MOGHDDAM, A. F.; GORTTAPEH, A. H. Influence of water stress and sowing date on sunflower yield and oil percentage. *Research Journal of Biological Sciences*, 4:487-489, 2009.
- BLAMEY, F. P. C.; ZOLLINGER, R. K.; SCHNEITER, A. A. Sunflower Production and Culture. In A. A. SCHNEITER (ED.) SUNFLOWER TECHNOLOGY AND PRODUCTION. Agron. Monogr. 35. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA, 595-670, 1997.
- CHAMPOLIVIER, L.; DEBAEKE, P.; THIBIERGE, J.; DEJOUX, J. F.; LEDOUX, S.; LUDOT, M.; BERGER, F.; CASADEBAIG, P.; JOUFFRET, P.; VOGRINCIC, C. Construire des stratégies de production adaptées aux débouchés à l'échelle du bassin de collecte. *Innovations Agronomiques*, 14:39-57, 2011.
- CHIMENTI, C. A.; HALL, A. J.; LOPEZ, M. S. Embryo-growth rate and duration in sunflower as affected by temperature. *Field Crops Research*, 69:81-88, 2001.
- CONNOR, D. J. & JONES, T. R. Responses of sunflower to strategies of irrigation II. Morphological and physiological responses to water stress. *Field Crop Research*, 12:91-103, 1985.
- FLAGELLA, Z. T.; ROTUNNO, E.; TARANTINO, R. C.; CARO, A. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. *European Journal of Agronomy*, 17:221-230, 2002.
- GESCHA, R. W. & JOHNSON, B. L. Seed moisture at physiological maturity in oilseed and confectionary sunflower hybrids in the northern U.S. *Field Crops Research*, 133:1-9, 2012.
- IVANOFF, M. E. A. et al. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. *Revista Ciência Agronômica*, 41:319-325, 2010.
- MIGON, L. et al. Avaliação do desempenho de híbridos de girassol na FAPAGRO Serra em Veranópolis/RS. Simpósio Estadual de Agroenergia. IV Reunião Técnica de Agroenergia-RS, 2012.
- NOBRE, D. A. C.; RESENDE, J. C. F.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; COSTA, C. A.; MORAIS, D. L. B. Desempenho agrônômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. *Revista Agro@mbiente On-line*, 6:140-147, 2012.
- PEREYRA-IRUJO, G. A.; IZQUIERDO, N. G.; COVI, M.; NOLASCO, S. M.; QUIROZ, F.; AGUIRREZA' BAL, L. A. N. Variability in sunflower oil quality for biodiesel production: A simulation study. *Biomass and bioenergy*, 33:459-468, 2009.
- PIVETTA, L. G.; GUIMARÃES, V. F.; FIOREZE, S. L.; PIVETTA, L. A.; CASTOLDI, G. Avaliação de híbridos de girassol e relação entre parâmetros produtivos e qualitativos. *Revista Ciência Agronômica*, 43:561-568, 2012.
- ROBERTSON, J. A.; CHAPMAN, G. W.; WILSON, R. L. Relation of days after flowering to chemical composition and physiological maturity of sunflower seed. *Journal of American Oil Chemical Society*, Champaign, 55:266- 269, 1978.
- SILVA, P. R. F. & FREITAS, T. F. S. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. *Ciência Rural*, Santa Maria, 38: 843-851, 2008.
- TSHWENYANE, S. O. *Helianthus annuus*: A Potential Cut Flower in Botswana. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 17:220-223, 2014.
- THOMAZ, G. L. Comportamento de cultivares de girassol em função da época de semeadura na região de Ponta Grossa, PR. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 2008.92p.