

# Características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em segunda safra no Chapadão do Parecis – MT

## Agronomic characteristics of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes second crop in the Chapadão of Parecis – MT

Flávio C. Dalchiavon<sup>1,\*</sup>, Bruno J. Malacarne<sup>1</sup> e Claudio G.P. de Carvalho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso-Campus Campo Novo do Parecis, curso de Bacharelado em Agronomia, MT 235, km 12, Zona Rural, CEP 78360-000 Campo Novo do Parecis, MT, Brasil;

<sup>2</sup>Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403, 96010-971, Pelotas, RS, Brasil.

(\*E-mail: flavio.dalchiavon@cnp.ifmt.edu.br)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA15049>

Recebido/received: 2015.04.04

Recebido em versão revista/received in revised form: 2015.05.27

Aceite/accepted: 2015.05.28

### RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características agronômicas de diferentes genótipos de girassol semeados em segunda safra no ano de 2014. O trabalho foi implantado no campo experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Campo Novo do Parecis. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 16 tratamentos (16 genótipos) e quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas com 6,5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m, contendo área de 11,7 m<sup>2</sup>, totalizando uma área de 748 m<sup>2</sup>. Foi utilizada a população de 45000 plantas por hectare. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Para a massa de mil aquênios, os genótipos que se destacam são BRS 323, MG 360 e M734 enquanto que as os mais produtivos são os genótipos MG 360, AGUARÁ 06, MG 305, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, GNZ NEON, HELIO 251 e SYN 3950HO. Para o teor de óleo nos aquênios, o genótipo MG 360 apresenta o maior valor e se destaca em relação às demais variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** cerrado brasileiro, desempenho varietal; produtividade vegetal.

### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the agronomic characteristics of different genotypes of sunflower sown as a second crop in the year 2014. The work was implemented in the experimental field of the Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Campo Novo do Parecis. The experimental design was a randomized block design with 16 treatments (16 genotypes) and four replications. The experimental plots consisted of four rows 6.5 m long with row spacing of 0.45 m, containing area of 11.7 m<sup>2</sup>, totaling an area of 748 m<sup>2</sup>. A population of 45000 plants per hectare is used. Data were subjected to analysis of variance and the Scott - Knott test at 5 % probability. For the mass of thousand achenes, genotypes that stand out are BRS 323, MG 360 and M734 while the most productive genotypes are MG 360, AGUARÁ 06, MG 305, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, GNZ NEON, HELIO 251 and SYN 3950HO. For the achenes oil content, the MG 360 genotype has the highest value and stands in relation to other variables.

**Keywords:** Brazilian savannah, plant productivity, varietal performance.

### INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta de ciclo anual e tem como características crescimento

rápido, caule retilíneo, sublenhoso e pouco ramificado no ápice, com características de resistência à seca, ao frio e ao calor, superior a maioria de espécies de cultivo econômico no Brasil. Ele pode ser

utilizado para diversos fins, como a utilização de grãos para fabricação de ração animal, extração de óleo de alta qualidade para consumo humano ou como matéria prima para produção de biodiesel, uso ornamental como flores de corte e vaso para decoração, além da alimentação de pássaros (Leite *et al.*, 2005).

O Brasil tem pouca representatividade na produção mundial de girassol (0,5%). A área cultivada na safra 2013/2014 foi de 145,7 mil hectares, 107,8% maior que à safra anterior, com uma produção de 244,1 mil toneladas. A produtividade média nacional no mencionado período foi de 1599 kg ha<sup>-1</sup>. No estado do Mato Grosso, a cultura teve participação na última safra de 87,2% em relação à área nacional (126,2 mil hectares), sendo o estado com maior produção (202,3 mil toneladas) e com a produtividade média de 1611 kg ha<sup>-1</sup>. Campo Novo do Parecis é o maior produtor de girassol no país, com uma área plantada de mais de 100 mil hectares. O destaque na produção na região do Chapadão do Parecis deve-se às condições edafoclimáticas ideais para cultivo do girassol, como altitude, estação seca bem definida e a industrialização do produto feita por empresas no próprio município, agregando valor e viabilizando a atividade (CONAB, 2014).

Entre as várias tecnologias desenvolvidas para a produção de girassol, a escolha adequada da cultivar que apresente alta produtividade de grãos e/ou de óleo é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes do sistema de produção (Porto *et al.*, 2007). Avaliando o desempenho de cultivares no Sul do estado de Tocantins, Capone *et al.* (2012) relataram produtividades de 2834,1 e 2997,6 kg ha<sup>-1</sup> para os genótipos HELIO 250 e HELIO 251, respectivamente, assim como Poretine *et al.* (2013) relataram, em ensaio desenvolvido na região noroeste do estado do Paraná, para os genótipos BRS G42, SYN 3950HO, M734, e MG 305, produtividades de 715,5 kg ha<sup>-1</sup>, 1215,0 kg ha<sup>-1</sup>, 1225,0 kg ha<sup>-1</sup> e 1592,0 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Essa variação na produtividade revela a importância da avaliação dos genótipos nas diferentes regiões produtoras para verificar a viabilidade de seu uso.

Na região de Campo Novo do Parecis, o girassol é cultivado em segunda safra de verão a partir de fevereiro/março, em virtude da ocorrência de condições pluviométricas (500 a 700 mm regularmente distribuída ao longo do seu ciclo) e de temperaturas

adequadas (20 a 28°C) para o seu cultivo (Castro e Farias, 2005). Apesar de ser a principal região de cultivo no país, poucas informações são disponíveis sobre a adaptação e outras características agrônômicas de genótipos, que facilitem as práticas de cultivo, diminuindo o risco e aumentando a rentabilidade.

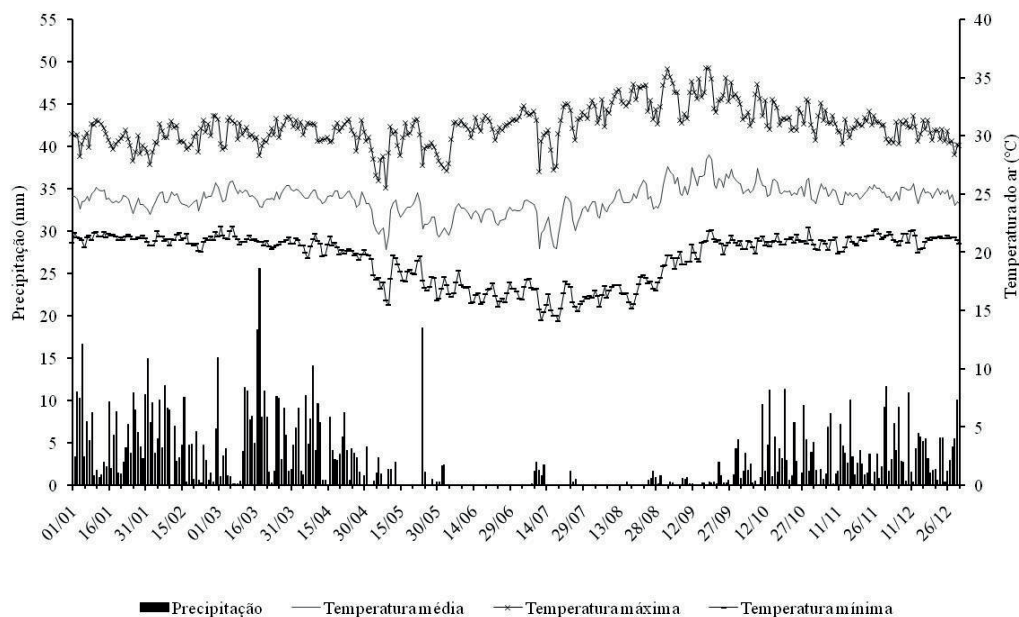
Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características agrônômicas de diferentes genótipos de girassol semeados em segunda safra na região de Campo Novo do Parecis – MT.

## MATERIAL E MÉTODOS

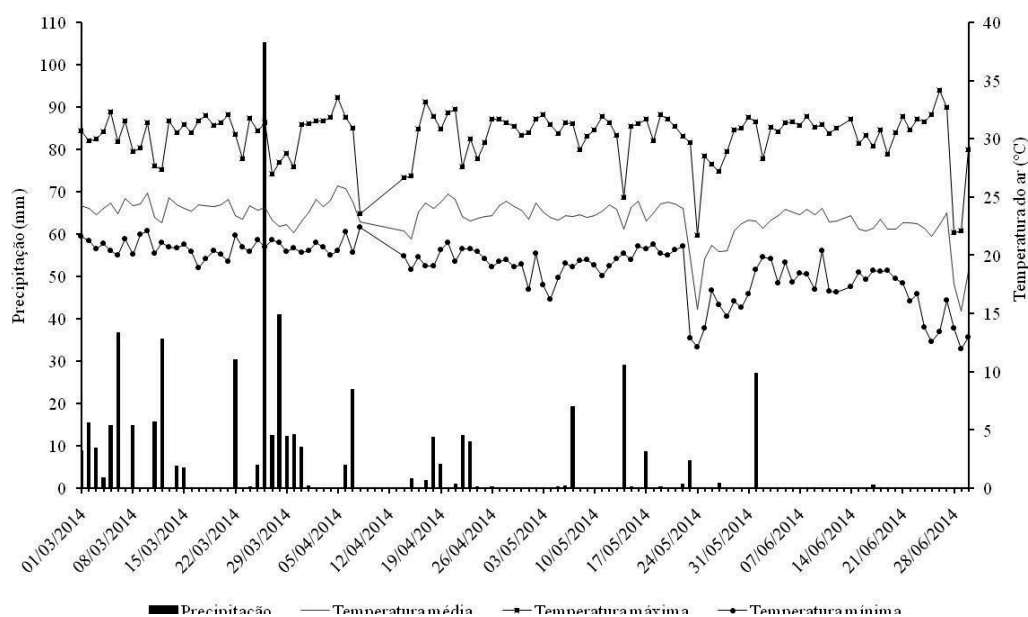
O trabalho foi realizado no campo experimental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Campo Novo do Parecis, em sistema de segunda safra em sucessão a soja no ano agrícola de 2013/2014. A localização geográfica da área está definida pelas seguintes coordenadas: latitude 13°40'37" Sul, longitude 57°47'30" Oeste e altitude de 564 m. O solo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, é Latossolo Vermelho distrófico típico. O seu correspondente no Sistema Americano de Classificação de Solos (USDA, 1960) é o Typic Tropudox. A caracterização inicial da fertilidade, para a camada de 0-0,20 m, apresentou os seguintes valores: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 5,7; MO = 26 g dm<sup>-3</sup>; P (resina) = 5,9 mg dm<sup>-3</sup>; K, Ca, Mg e H+Al = 1,5; 32; 11 e 40 mmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente; com V = 54,8%.

O clima local, segundo os preceitos de Köppen referidos por Vianello e Alves (2004), é do tipo Aw, clima tropical com estação seca bem definida, entre os meses de maio a setembro, conforme a Figura 1, que apresenta uma série histórica do ano de 2003 a 2010. Entretanto, na Figura 2 é possível verificar as precipitações e temperaturas médias ocorridas durante o período experimental. Seus valores médios foram: 30,3; 23,2 e 18,9°C para as temperaturas máxima, média e mínima, respectivamente, assim como uma altura de precipitação de 570 mm, o que atende perfeitamente a demanda hídrica da cultura, uma vez que essa exige precipitação acumulada de 500 a 700 mm regularmente distribuída ao longo do seu ciclo (Castro e Farias, 2005).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 16 tratamentos (genótipos) e quatro repetições, a saber: ADV 5504, AGUARÁ 04, AGUARÁ 06, BRS 323, BRS G42, CF



**Figura 1** - Média histórica (2003 a 2010) para a precipitação pluvial e para as médias térmicas da área experimental (Campo Novo do Parecis, MT, 2014).



**Figura 2** - Precipitação pluvial e médias térmicas, obtidas na área experimental, durante o período de março a junho de 2014 (Campo Novo do Parecis, MT, 2014).

101, GNZ NEON, HELIO 250, HELIO 251, HLA 2012, M734, MG 305, MG 360, PARAISO 20, SYN 045 e SYN 3950HO.

As parcelas experimentais foram constituídas de 4 linhas com 6,5 m de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m, contendo área de 11,7 m<sup>2</sup> (1,8 x 6,5 m) e totalizando uma área de 748 m<sup>2</sup>.

Foram consideradas apenas as duas linhas centrais (5 m) como área útil da parcela, 4,5 m<sup>2</sup>.

A marcação das linhas, realizada no dia 07 de março de 2014, bem como a adubação de base, foi realizada com auxílio de semeadora, sendo distribuída, na profundidade de 10 cm, 45 kg ha<sup>-1</sup> de Cloreto de Potássio + 267 kg ha<sup>-1</sup> de NPK 10-30-20, totalizando:

26,7 kg ha<sup>-1</sup> de N; 80 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 80 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, conforme interpretação da análise de solo e recomendação (EMBRAPA, 2004), em sistema de semeadura direta. Na sequência, ao lado da linha de adubação e a 4 cm de profundidade, foram colocadas três sementes em cada cova, a cada 0,495 m, por meio de plantadeira manual.

A dessecação, juntamente com a aplicação de Boro, foi realizada no dia 07 de março, utilizando pulverizador tratorizado de arrasto com volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, utilizando glifosato (648 g i. a. L<sup>-1</sup>) na dose de 2 L ha<sup>-1</sup> + Prometryn na dose 2 L ha<sup>-1</sup> + óleo mineral (0,5 L ha<sup>-1</sup>) + ácido bórico na dose de 3 kg ha<sup>-1</sup> (600 g ha<sup>-1</sup> de Boro).

A emergência de plantas iniciou-se no dia 9 de março. O desbaste foi realizado 10 dias após a emergência (DAE), com auxílio de tesoura, deixando apenas uma planta por cova, almejando uma população de 45000 plantas ha<sup>-1</sup>.

As seguintes adubações de cobertura foram efetuadas: 1) aos 32 DAE, na dose de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N (uréia); 2) aplicação foliar de Boro, com pulverizador costal, aos 35 DAE, na dose de 3 kg ha<sup>-1</sup> (600 g ha<sup>-1</sup> de Boro), e aos 43 DAE, na dose de 11 kg ha<sup>-1</sup> (1,1 kg ha<sup>-1</sup> de Boro), tendo como fonte o ácido bórico, em um volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>, completando a exigência cultura, a quantidade de 2 kg ha<sup>-1</sup> de B (Embrapa, 2004).

O controle de plantas daninhas em pós-emergência foi realizado aos 24 DAE por meio de capina manual. Os principais insetos pragas encontrados durante o ciclo da cultura foram: lagarta-da-maçã (*Heliothis virescens*), lagarta helicoverpa (*Helicoverpa* sp.), lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), falsa-medideira (*Pseudoplusia includens*), vaquinha (*Diabrotica speciosa*), besouro do capítulo (*Cyclocephala melanocephala*), mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e pássaros.

O controle de pragas foi realizado com as seguintes aplicações de inseticidas: aos 13 DAE com pulverizador tratorizado de arrasto, Profenofos + Lufenom (0,4 L ha<sup>-1</sup>) e Thiametoxam + Lambda-cialotrina (0,3 L ha<sup>-1</sup>), em um volume de aplicação de 160 L ha<sup>-1</sup>; aos 19 DAE, com pulverizador costal, Thiametoxam + Lambda-cialotrina (0,3 L ha<sup>-1</sup>), em um volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>; aos 47 DAE, com pulverizador costal, Thiametoxam + Lambda-cialotrina (0,4 L ha<sup>-1</sup>), em um volume de aplicação

de 150 L ha<sup>-1</sup>; aos 58 DAE, com pulverizador tratorizado, Thiametoxam + Lambda-cialotrina (0,3 L ha<sup>-1</sup>), em um volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>. Para evitar ataques de pássaros os capítulos das linhas centrais foram protegidos (estádio R6) com sacos de tecido a base de polipropileno (30 x 30 cm) e fixados com grampos.

A principal doença encontrada durante o ciclo da cultura foi a mancha-de-alternaria (*Alternaria helianthi*). Para o manejo de doenças foram realizadas as seguintes aplicações de fungicidas: aos 38 DAE, com pulverizador costal motorizado, Azoxistrobina + Ciproconazol (0,3 L ha<sup>-1</sup>), com um volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>; aos 50 DAE, com pulverizador costal, Azoxistrobina + Ciproconazol (0,3 L ha<sup>-1</sup>), com um volume de aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup>.

As seguintes características agrônômicas foram avaliadas: altura de planta (**AP**; cm), coletada em dez plantas demarcadas, medida da base do solo ao ápice da planta, em R5.5; data para o florescimento inicial (**DFI**), quando 50% das plantas da parcela apresentaram pétalas amarelas, R4; dias para a maturação fisiológica (**DMF**), quando 90% das plantas da parcela estavam com coloração entre amarela e castanho; curvatura do caule (**CC**), avaliação visual utilizando a escala de classificação de Castiglioni *et al.* (1997); tamanho de capítulo (**TC**; cm), coletado o diâmetro nos capítulos das dez plantas demarcadas, em R9; número de plantas quebradas (**NPQ**), contagem nas duas linhas centrais de 5 metros; índice de colheita (**IC**), determinado dividindo-se a massa de aquênios pela massa de capítulos coletados das dez plantas demarcadas.

A produtividade de aquênios (**PR**; kg ha<sup>-1</sup>) foi determinada com base nas duas linhas centrais de 5 metros, sendo esta corrigida para a condição de umidade de 11% (base úmida) por meio da obtenção da leitura do valor da umidade dos aquênios, e calculada segundo a equação 1, proposta por Dalchiavon *et al.* (2011):

$$PR = P \cdot [(100 - U_{ob}) / (100 - U_d)] \quad \text{Eq. (1)}$$

onde: PR representou a massa corrigida dos aquênios (kg ha<sup>-1</sup>); P representou a massa de campo (não corrigida) dos aquênios (kg ha<sup>-1</sup>); U<sub>ob</sub> representou a umidade observada para cada parcela (%) e U<sub>d</sub> representou a umidade desejada como padrão (11%). A massa de mil aquênios (**MMA**; g) foi obtida por meio da contagem e pesagem de amostras

coletadas das dez plantas demarcadas; teor de óleo (TO; %), predito por espectroscopia (Grunvald *et al.*, 2014); produtividade de óleo (PO, kg ha<sup>-1</sup>), calculada pelo produto entre o teor de óleo dos aquênios (%) e a produtividade de aquênios (kg ha<sup>-1</sup>) / 100.

A colheita dos capítulos foi realizada manualmente nas duas linhas centrais de 5 m, em R9, com auxílio de tesoura de poda. Posteriormente realizou-se a secagem natural, trilha e limpeza manual e pesagem.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância seguido do teste de média, Scott-Knott, ambos a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis analisadas apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) na análise de variância (Quadro 1). Para a variável altura de planta, o genótipo com a maior média foi a SYN 045 com 198,5 cm, diferindo-se estatisticamente dos demais, e os de menor média foram BRS G42, MG 360, CF 101, ADV 5504, HELIO 250 e BRS 323, com variação entre 142,1 e 157,4 cm (Quadro 2). Nobre *et al.* (2012), realizando testes com diferentes genótipos no Norte de Minas Gerais, relataram médias superiores às observadas neste trabalho, de 170,0 e 200,0 cm, respectivamente, para os genótipos CF

101 e M734. A menor altura de planta no girassol facilita os tratos culturais e diminui a perda na colheita mecanizada.

Para o florescimento inicial, o HELIO 250 e HELIO 251 apresentaram-se mais precoces em relação aos demais genótipos, iniciando o florescimento aos 53 dias após a emergência (DAE), conforme o Quadro 2. Por outro lado, o genótipo que atingiu a fase do florescimento mais tardiamente foi o GNZ NEON, aos 63 DAE, seguido de SYN 045 aos 61 DAE. Segundo Castro e Farias (2005), temperaturas elevadas e tempo seco aceleram a floração. Mesmo assim, Massignam e Angelocci (1993) relataram que esta característica no girassol está mais relacionada com o próprio genótipo que às condições ambientais, havendo, portanto, diferença de data de florescimento entre genótipos distintos, como verificada no Quadro 2.

No que diz respeito à dias para a maturação fisiológica, os genótipos mais precoces foram a ADV 5504 e BRS 323, ambos com 92 DAE (Quadro 2), ao passo que a AGUARÁ 06, GNZ NEON e MG 305 apresentaram ciclo mais longo, com 112 DAE. No trabalho realizado por Backes *et al.* (2008) na região Sul do país analisando o comportamento de diferentes genótipos de girassol, observou-se 105 dias entre a emergência e a maturação para o genótipo M734 enquanto que no presente estudo esse momento foi atingido aos 97 DAE (M734), ratificando a influência da questão ambiental nos estádios fenológicos

**Quadro 1** - Resumo da análise de variância para as variáveis produtivas de girassol em segunda safra (Campo Novo do Parecis, MT, 2014)

Variáveis <sup>1</sup>	F <sup>2</sup>	CV (%) <sup>3</sup>	MG <sup>4</sup>
AP (cm)	27,4*	3,6	167,7
DFI	489,0*	0,4	57,6
DMF	15103,9*	0,1	101,4
CC	8,6*	7,0	4,7
TC (cm)	8,2*	6,8	15,4
NPQ	8,4*	27,4	8,6
IC	2,2*	11,2	0,64
PR (kg ha <sup>-1</sup> )	6,4*	12,4	1846,9
MMA (g)	9,5*	9,2	54,1
TO (%)	27744,6*	0,1	43,2
PO (kg ha <sup>-1</sup> )	6,8*	12,4	796,5

<sup>1</sup> AP = altura de planta, DFI = data para o florescimento inicial, DMF = dias para a maturação fisiológica, CC = curvatura do caule, TC = tamanho de capítulo, NPQ = número de plantas quebradas, IC = Índice de colheita, PR = produtividade de aquênios, MMA = massa de mil aquênios, TO = teor de óleo e PO = produtividade de óleo; <sup>2</sup> \* significativo a 5%; <sup>3</sup> CV = Coeficiente de variação; <sup>4</sup> MG = Média Geral.

**Quadro 2** - Valores médios para altura de planta (AP), data para o florescimento inicial (DFI), dias para a maturação fisiológica (DMF), curvatura do caule (CC), tamanho de capítulo (TC) e número de plantas quebradas (NPQ) de diferentes genótipos de girassol cultivado em segunda safra (Campo Novo do Parecis, MT, 2014)

Genótipos	AP (cm)	DFI	DMF	CC	TC (cm)	NPQ
ADV 5504	153,6 e	56 h	92 l	4,8 a	13,7 d	11,3 a
AGUARÁ 04	170,4 c	57 g	98 f	4,0 c	15,4 c	6,3 b
AGUARÁ 06	184,6 b	60 c	112 a	3,8 c	18,3 a	1,3 c
BRS 323	157,4 e	55 i	92 l	5,5 a	14,7 c	6,5 b
BRS G42	142,1 e	56 h	95 h	5,0 a	13,3 d	13,5 a
CF 101	153,3 e	56 h	94 i	5,0 a	15,1 c	10,5 a
GNZ NEON	172,5 c	63 a	112 a	5,0 a	14,6 c	2,7 c
HELIO 250	155,5 e	53 j	93 j	5,0 a	13,7 d	7,3 b
HELIO 251	163,2 d	53 j	100 e	5,0 a	16,2 b	8,5 b
HLA 2012	185,9 b	60 c	110 c	4,0 c	15,2 c	8,5 b
M734	169,8 c	59 d	97 g	5,0 a	15,5 c	9,8 a
MG 305	165,0 d	58 f	112 a	5,0 a	15,4 c	12,0 a
MG 360	148,1 e	57 g	100 e	4,5 b	16,1 b	11,3 a
PARAISO 20	188,0 b	58 e	111 b	4,7 a	18,5 a	8,3 b
SYN 045	198,5 a	61 b	104 d	5,0 a	14,3 d	7,8 b
SYN 3950HO	175,3 c	59 d	100 e	4,3 b	16,9 b	13,0 a

Letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

da cultura, uma vez que na região Sul do país o clima é mais ameno, prolongando seu ciclo. Por ser cultivado em segunda safra em Campo Novo do Parecis, genótipos de girassol precoces como ADV 5504 e BRS 323 são desejáveis para facilitar a adequação da época de semeadura dentro do sistema de produção da região.

Quanto a curvatura do caule, os genótipos AGUARÁ 04, AGUARÁ 06 e HLA 2012 apresentaram diferenças das demais com as menores médias (Quadro 2). Segundo Santos *et al.* (2011), maiores curvaturas do caule podem ser influenciadas pela velocidade do vento e é visto como fator negativo, podendo contribuir para maior acamamento e quebra de plantas. Neste contexto, os genótipos mais sujeitos aos mencionados fenômenos foram PARAISO 20, ADV 5504, BRS G42, CF 101, GNZ NEON, HELIO 250, HELIO 251, M734, MG 305, SYN 045 e BRS 323.

Quanto ao tamanho de capítulo, os genótipos AGUARÁ 06 e PARAISO 20 apresentaram as maiores médias, com 18,3 e 18,5 cm, respectivamente. Resultados distintos foram relatados por Balbinot *et al.* (2009) ao pesquisarem genótipos de girassol no Nordeste de Santa Catarina, com médias superiores de 15,4 cm para o genótipo AGUARÁ 04 e

18,4 cm para M734. O diâmetro do capítulo pode ser considerado um indicador para avaliar o desenvolvimento e produtividade de plantas de girassol, embora em condições extremas de estresse possa ocasionar baixa produtividade de aquênios, mesmo que a cultura produza capítulos com elevados tamanhos. As menores médias foram observadas nos genótipos BRS G42, ADV 5504, HELIO 250 e SYN 045 com valores de 13,3, 13,7, 13,7 e 14,3, respectivamente.

As menores médias de plantas quebradas (NPQ) foram observadas para os genótipos AGUARÁ 06, com média de 1,3 plantas quebradas por parcela (Quadro 2) ou 2888 plantas ha<sup>-1</sup> e GNZ NEON, com 2,7 plantas quebradas por parcela (6000 plantas ha<sup>-1</sup>). Os genótipos que apresentaram as maiores médias de plantas quebradas foram SYN 3950HO, MG 360, MG 305, M734, CF 101, BRS G42 e ADV 5504, com médias muito acima das citadas anteriormente, com número de plantas que variaram entre 9,8 e 13,5, ou seja 21777 e 28889 plantas quebradas ha<sup>-1</sup>. Resultados superiores para os genótipos M734 de 33750 plantas ha<sup>-1</sup> foram mencionados por Backes *et al.* (2008), assim como valor inferior para o genótipo AGUARÁ 04 com uma média 10000 plantas quebradas ha<sup>-1</sup> em testes realizados na região Sul do país.

É possível observar os valores do índice de colheita, de maneira que quanto maior o valor do mencionado índice, maior é a massa comercial do capítulo, o que se torna de elevada importância para a indústria conhecê-lo uma vez que esta necessita é dos aquênios para o processamento industrial (Quadro 3). Assim, os genótipos MG 305, SYN 045, ADV 5504, BRS 323, CF 101, PARAISO 20 e AGUARÁ 04 apresentaram os maiores índices de colheita, os quais foram 0,67; 0,67; 0,67, 0,68; 0,69; 0,69 e 0,74; respectivamente, sendo estes índices estatisticamente iguais entre si. O menor índice observado entre os genótipos foi 0,54, HLA 2012, indicando que 46% da massa total do capítulo não possui valor comercial.

Para a produtividade de aquênios, os genótipos que se destacaram foram o SYN 3950HO (2205,5 kg ha<sup>-1</sup>) e HELIO 251 (2204,1 kg ha<sup>-1</sup>), como pode ser constatado no Quadro 3, porém não se diferiram estatisticamente dos genótipos GNZ NEON, SYN 045, CF 101, AGUARÁ 04, MG 305, AGUARÁ 06 e MG

verificadas para os genótipos HLA 2012 e BRS G42, com médias 40% inferiores que as observadas nos genótipos mais produtivos. Valores superiores a este trabalho foram encontrados por Backes *et al.* (2008) para os genótipos HELIO 250 (1849,0 kg ha<sup>-1</sup>), M734 (2052,0 kg ha<sup>-1</sup>), AGUARÁ 04 (2252,0 kg ha<sup>-1</sup>) e valor inferior para HELIO 251 (1882,0 kg ha<sup>-1</sup>) em cultivo de segunda safra no Norte de Santa Catarina. Adicionalmente, Vogt *et al.* (2010), em cultivo de girassol semeado em novembro no Norte Catarinense, relataram produtividades superiores para os genótipos AGUARÁ 04 (1916,0 kg ha<sup>-1</sup>) e M734 (1962,0 kg ha<sup>-1</sup>) e médias inferiores para HELIO 250 (1450,0 kg ha<sup>-1</sup>).

Quanto à massa de mil aquênios (MMA), as maiores médias obtidas foram representadas pelos genótipos M734, MG 360 e BRS 323, cujos valores oscilaram entre 63,3 (BRS 323) e 68,6 g (M734), diferindo estatisticamente dos demais genótipos apresentados no Quadro 3. A MMA é o principal componente de produção da cultura do girassol, juntamente com a característica número de aquê-

**Quadro 3** - Valores médios para Índice de colheita (IC), produtividade de aquênio (PR), massa de mil aquênios (MMA), teor de óleo (TO) e produtividade do óleo (PO) de diferentes genótipos de girassol cultivado em segunda safra (Campo Novo do Parecis, MT, 2014)

Genótipos	IC	PR (kg ha <sup>-1</sup> )	MMA (g)	TO (%)	PO (kg ha <sup>-1</sup> )
ADV 5504	0,67 a	1446,9 c	46,4 c	47,1 b	681,5 b
AGUARÁ 04	0,74 a	2084,1 a	47,9 c	45,9 d	956,6 a
AGUARÁ 06	0,61 b	1859,5 a	46,0 c	41,6 n	773,7 b
BRS 323	0,68 a	1782,0 b	63,3 a	42,1 l	750,2 b
BRS G42	0,61 b	1425,9 c	60,3 b	42,0 m	598,9 b
CF 101	0,69 a	2104,4 a	50,3 c	45,1 f	949,1 a
GNZ NEON	0,62 b	2132,5 a	51,6 c	37,8 p	806,1 a
HELIO 250	0,61 b	1694,7 b	45,7 c	43,5 h	737,2 b
HELIO 251	0,63 b	2204,1 a	45,5 c	39,1 o	861,8 a
HLA 2012	0,54 b	1313,0 c	50,3 c	46,7 c	613,2 b
M734	0,58 b	1673,7 b	68,5 a	37,6 q	629,3 b
MG 305	0,67 a	1993,8 a	55,7 b	43,3 i	863,3 a
MG 360	0,56 b	1836,8 a	64,3 a	47,8 a	878,0 a
PARAISO 20	0,69 a	1685,3 b	47,9 c	43,2 j	728,5 b
SYN 045	0,67 a	2108,5 a	59,7 b	43,6 g	919,3 a
SYN 3950HO	0,64 b	2205,5 a	60,7 b	45,2 e	996,9 a

Letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

360, que tiveram médias de produtividade variando entre 1836,8 e 2132,5 kg ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, verifica-se ainda que as menores produtividades foram

nios por capítulo, possuindo relação direta com a produtividade final de aquênios, juntamente com a característica número de aquênios por capítulo.

Assim, genótipos que possuem como característica genética elevada MMA, teoricamente possuem, também, potencial superior de produtividade de aquênios que materiais com menores MMA, potencial esse que poderá ser manifestado conforme as condições ambientais e de manejo da cultura permitirem, demonstrando a importância das práticas agronômicas em tal processo. No presente trabalho, o genótipo de maior MMA (MG 360) foi também o mais produtivo, quando tais variáveis (PR e MMA) são analisadas pelo agrupamento estatístico ao qual pertencem.

Analisando o teor de óleo nos genótipos estudados, o genótipo MG 360 apresentou o maior teor de óleo, 47,8%, diferindo-se dos demais genótipos pesquisados (Quadro 3). Entretanto, os genótipos ADV 5504 (47,1%) e HLA 2012 (46,7%) também demonstraram apreciáveis teores de óleo. Em contrapartida, o genótipo M734 foi o que apresentou o menor teor de óleo, tendo como média representativa 37,6%. É sabido que existe uma tendência de as indústrias remunerarem os produtores de girassol a partir do teor de óleo contido nos aquênios e não mais pela simples massa de aquênios, uma vez que nem sempre o genótipo com a maior produtividade de aquênios por área pode resultar numa maior produtividade de óleo nesta mesma área, haja vista que o interesse no final do processo industrial é justamente o rendimento total de óleo, que é, hoje, o principal produto comercial da cultura do girassol.

Observando os dados de produtividade de óleo, as médias dos genótipos SYN 3950HO, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, MG 360, MG 305, HELIO 251 e GNZ NEON foram as que apresentaram os maiores valores, ficando entre 806,1 (GNZ NEON) e 996,9 kg ha<sup>-1</sup> (SYN 3950HO), porém todas pertencendo a um mesmo agrupamento estatístico (Quadro 3). Thomaz *et al.* (2012), testando diferentes épocas de plantio mencionaram produtividade de óleo menor para os genótipos AGUARÁ 04, com 928,0 kg ha<sup>-1</sup>, e HELIO 250, com 717,0 kg ha<sup>-1</sup>. Para o genótipo M734, o valor foi de 864,0 kg ha<sup>-1</sup>.

No geral, quando analisadas as variáveis isoladamente, verificou-se que os genótipos mais precoces foram o ADV 5504 e BRS 323, com maturação fisiológica aos 92 DAE. Em relação à altura de planta, os genótipos mais baixos foram ADV 5504, BRS 323, BRS G42, CF 101, HELIO 250 e MG 360, com valores entre 142,1 e 157,4 cm. Para a variável

produtividade de aquênio destacaram-se o AGUARÁ 04 e 06, CF 101, GNZ NEON, HELIO 251, MG 305 e 360 e SYN 045 e 3950HO, cujos valores ficaram compreendidos entre 1836,8 e 2205,5 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto que para o teor de óleo, o MG 360 foi o que apresentou o maior percentual (47,8%), demonstrando ser o único genótipo que, exceto para a maturação fisiológica, se destacou nas demais características fitotécnicas por ora apresentadas.

## CONCLUSÕES

1. A massa de mil aquênios para os genótipos que se destacam está entre 63,3 e 68,5 g, representada por BRS 323, MG 360 e M734;
2. Os genótipos mais produtivos são MG 360, AGUARÁ 06, MG 305, AGUARÁ 04, CF 101, SYN 045, GNZ NEON, HELIO 251 e SYN 3950HO, cujos valores estão compreendidos entre 1836,8 e 2205,5 kg ha<sup>-1</sup>;
3. Para o teor de óleo nos aquênios, o genótipo MG 360 apresenta o maior valor e se destaca em relação às demais variáveis analisadas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa em Fitotecnia (GPF) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Campo Novo do Parecis, pelo suporte e auxílio na condução do trabalho.

À Embrapa Soja, pelo fornecimento das sementes, materiais e informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Backes, R.L.; Souza, A.M.; Junior, A.A.; Galloti, G.J.M. e Bavaresco, A. (2008) - Desempenho em cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no planalto norte catarinense. *Scientia Agrária*, vol. 9, n. 1, p. 41-48.
- Balbinot, A.A.; Backes, R.L. e Souza, A.M. (2009) - Desempenho de cultivares de girassol em três épocas de semeadura no planalto norte catarinense. *Scientia Agrária*, vol. 10, n. 2, p. 127-133.



- Capone, A.; Santos, E.R. dos.; Ferraz, E.C.; Santos A.F. dos.; Oliveira, J.L. de. e Barros, H.B. (2012) - Desempenho agrônomo de cultivares de girassol no sul do Estado Tocantins. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, vol.3, n. 2, p. 13-23.
- Castiglioni, V. B.; Balla, A.; Castro, C. e Silveira, J.M. (1997) - *Fases de desenvolvimento da planta de girassol*. Londrina, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPSo. 24 p.
- Castro, C. e Farias, J.R.B. (2005) - Ecofisiologia do Girassol. - In: (Leite, R.M.V.B.; Righenti, A.M. e Castro, C., Eds.). *Girassol no Brasil*. Londrina, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPSo. p. 163-210.
- CONAB (2014) - *Girassol*. Acompanhamento de safra. Conjunta mensal, setembro de 2014. Brasília, Companhia Nacional de Abastecimento 5 p. [cit. 2014-10-10].  
<http://www.conab.gov.br>.
- Dalchiavon, F.C.; Carvalho, M.P.; Freddi, O.S.; Andreotti, M. e Montanari, R. (2011) - Variabilidade espacial da produtividade do feijoeiro correlacionada com atributos químicos de um Latossolo Vermelho Distroférrico sob sistema de semeadura direta. *Bragantia*, vol. 70, n. 4, p. 908-916.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052011000400025>
- EMBRAPA (2004) - *Cerrado: correção do solo e adubação*. 2ª edição. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Cerrados. 416 p.
- USDA (1960) - *Soil classification: a comprehensive system: 7th approximation*. Washington, Department of Agriculture. Soil Survey Division. Soil Conservation Service. Soil Survey Staff. 265 p.
- Ferreira, D.F. (2011) - Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 35, n. 6, p. 1039-1042.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- Grunvald, A.K.; Carvalho, C.P.G. de; Leite, R.S.; Mandarino, J.M.G.; Andrade, C.A. de B. e Scapim, C.A. (2014) - Predicting the oil contents in sunflower genotype seeds using near-infrared reflectance (NIR) spectroscopy. *Acta Scientiarum Agronomy*, vol. 36, n. 2, p.233-237.  
<http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v36i2.17677>
- Leite, R.M.V.B.; Brighenti, A.M. e Castro, C. (2005) - *Girassol no Brasil*. Londrina, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPSo. 641 p.
- Massignam, A.M. e Angelocci, L.R. (1993) - Relações entre temperatura do ar, disponibilidade hídrica no solo, fotoperíodo e duração de sub-períodos fenológicos do girassol. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, vol. 1, n. 1, p. 63-69.
- Nobre, D.A.C.; Resende J.C.F.; Junior, D.S.S.B. e Costa, C.A. (2012) - Desempenho agrônomo de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. *Revista Agro Ambiente*, vol. 6, n. 2, p. 140-147.  
<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v6i2.781>
- Poletine, J.P.; Mendes, M.A.; Sapia, J.G. e Maciel, C.D.G. (2013) - Avaliações morfoagronômicas e teor óleo em genótipos de Girassol nas condições do Arenito Caiuá. *Journal of Agronomic Sciences*, vol. 2, n. 2, p. 105-117.
- Porto, W.S.; Carvalho, C.G.P. e Pinto, R.J.B. (2007) - Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol. 42, n. 4, p. 491-499.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2007000400006>
- Santos, A.R. dos; Sales, E.C.J.; Rocha Júnior, V.R.; Pires, A.J.V.; Reis, S.T. dos e Rodrigues, P.S. (2011) - Desempenho de genótipos de girassol sob irrigação nas condições do semiárido. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, vol. 12, n. 3, p. 594-606.
- Thomaz, G.L.; Zagonel, J.; Colasante, L.O. e Nogueira, R.R. (2012) - Produção do girassol e teor de óleo nas sementes em diferentes épocas de semeadura no Centro-Sul do Paraná. *Ciência Rural*, vol. 42, n. 2, p. 203-208.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000010>
- Vianello, R.L. e Alves, A.R. (2004) - *Meteorologia básica e aplicações*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 449 p.
- Vogt, G.A.; Balbinot Junior, A.A. e Souza, A.M. (2010) - Divergência genética entre cultivares de girassol no planalto norte Catarinense. *Scientia Agraria*, vol. 11, n. 4, p. 307-315.