

# DESEMPENHO DE CULTIVARES DE GIRASSOL EM DUAS ÉPOCAS DE PLANTIO DE SAFRINHA NO PLANALTO NORTE CATARINENSE

## AGRONOMIC PERFORMANCE OF SUNFLOWER CULTIVARS IN TWO PLANTING DATES IN THE NORTH PLATEAU OF SANTA CATARINA STATE

Rogério Luiz BACKES<sup>1</sup>  
Adriano Martinho de SOUZA<sup>2</sup>  
Alvadi Antonio BALBINOT JUNIOR<sup>2</sup>  
Gilson José Marcinichen GALLOTTI<sup>2</sup>  
Alvimar BAVARESCO<sup>3</sup>

### RESUMO

O cultivo de girassol (*Helianthus annuus*) tem se mostrado uma nova opção econômica em diversas regiões do Brasil. O crescimento na área de cultivo se deve ao fomento conseqüente ao Programa Nacional de Biodiesel. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de aquênios e alguns caracteres de importância agrônômica em cultivares de girassol semeado em duas épocas de safrinha no Planalto Norte Catarinense. Foram realizados dois experimentos no município de Papanduva/Planalto Norte Catarinense. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições. Foram avaliadas 12 cultivares na primeira época de semeadura (janeiro) e 13 na segunda época (fevereiro). Verificaram-se diferenças entre cultivares quanto ao ciclo até a maturação de colheita, que variou de 93 a 109 dias, de acordo com a cultivar e época de semeadura. Na segunda época houve altos índices de acamamento (até 29%) e quebra de plantas (até 42%) em algumas cultivares. Na primeira época 10,8% dos capítulos foram infectados com *Sclerotinia sclerotiorum*. Na segunda época este percentual aumentou para 45%, fator que influenciou a produtividade média obtida, de 1861 e 618 kg ha<sup>-1</sup>, na primeira e na segunda época, respectivamente.

**Palavras-chave:** *Helianthus annuus*; produtividade de grãos; genótipos.

### ABSTRACT

In several Brazilian regions, the sunflower crop (*Helianthus annuus*) has been cultivated as a new economic alternative. The growth in the area planted with this crop is due to incentive of the National Program of Biodiesel. Thus, the objective of this work was to evaluate the grain yield and some agronomic characters in sunflower cultivars in two planting dates in "safrinha". Two experiments were carried out in Papanduva, North Plateau of Santa Catarina State, Brazil. The experimental design used was the randomized blocks with three replicates. Were evaluated twelve sunflower genotypes in the first planting date (January) and 13 genotypes in the second planting date (February). Development cycle observed was between 93 to 109 days in function to the cultivar and planting date. In the second planting date, some cultivars showed high levels of lodging (until 29%) and plant breakage (until 42%). In the first planting date, 10,8% of the bagged flowers were infected by *Sclerotinia sclerotiorum*. In the second planting date, this level increased to 45%, affecting directly the grain yield, 1861 and 618 kg ha<sup>-1</sup>, in the first and the second planting date, respectively.

**Key-words:** *Helianthus annuus*; grain yield; genotypes.

<sup>1</sup> Eng. Agr. Dr., Pesquisador, Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, CEP: 89.460-000, Canoinhas/SC, e-mail: backes@epagri.sc.gov.br .

<sup>2</sup> Eng. Agr. M.S., Pesquisador, Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, CEP: 89.460-000 Canoinhas, SC.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr., Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rua Duque de Caxias, 1080, Centro, Quaraí/RS.

## INTRODUÇÃO

A cultura do girassol (*Helianthus annuus*) ocupa área de cultivo restrita no Brasil. Entre 2000 e 2004 estimou-se que o cultivo de girassol em todo o território nacional correspondia à cerca de 90000 ha (LAZZAROTTO et al., 2005). No período de 1985 a 1997 estimaram-se áreas ocupadas com a cultura menos expressivas ainda. Os dados de área ocupada com a cultura do girassol ficaram entre 3000 e 5000 ha ano<sup>-1</sup> na maior parte dos anos do intervalo, sendo somente superior a esta faixa nos anos de em 1988, 1996 e 1997 com 12000, 15000 e 22000 ha, respectivamente (ROSSI, 1998). Este cultivo atendia basicamente a três objetivos: produção de aquênios para alimentação de pássaros; produção de óleo comestível e ração para animais. Entretanto, especialmente a partir de 2005, a cultura tem despertado o interesse de agricultores, técnicos e empresas devido à possibilidade de utilizar o óleo derivado desta na fabricação de biodiesel. A demanda crescente possibilitará forte expansão na área de cultivo de girassol, sendo a cultura apontada como uma nova alternativa econômica em sistemas de rotação/sucessão de culturas de grãos.

Ainda em 2006, e sobretudo a partir de 2007, houve fomento à cultura em várias regiões do Brasil. Em Santa Catarina, estima-se que o girassol tenha ocupado 5200 ha no cultivo de safrinha no ano de 2007. Pode-se afirmar que em várias regiões o fomento à cultura ocorre sem a devida comprovação de viabilidade técnica e econômica. Em parte, isto pode estar ocorrendo por ela ser considerada uma espécie mais tolerante à seca, ao frio e ao calor do que as demais espécies cultivadas no Brasil (LEITE, 2005). Entretanto, sabe-se que ocorre interação entre genótipos e ambientes, havendo variação do comportamento de cultivares em função da região e época de plantio (PORTO et al., 2007).

Há poucas informações disponíveis sobre cultivares adaptadas e épocas de semeadura apropriadas para as diferentes regiões. Neste sentido, a época de semeadura é um dos principais fatores de sucesso da cultura. Há recomendações gerais para diferentes regiões, indicando a possibilidade de semeaduras de verão e de outono (COSTA et al., 2000). No caso específico do Planalto Norte de Santa Catarina, segundo o zoneamento agroclimático, a semeadura pode ser realizada de 21 de agosto a 31 de dezembro (safra) e de 1º de janeiro a 10 de fevereiro (safrinha) (BRASIL, 2007). Entretanto, as variações edafoclimáticas, em especial a disponibilidade hídrica, térmica, a umidade relativa do ar e luminosidade são fatores de forte influência na produtividade. Esta interferência ocorre de forma direta sobre o potencial produtivo e de forma indireta, por exemplo, via doenças como a podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), que é favorecida por temperaturas amenas (19 a 20 °C) e umidade relativa alta. Além disto, a infecção de capítulos exige a presença de água livre sobre os órgãos florais por mais de 42 h. Assim, a escolha

da época de plantio é uma estratégia fundamental para reduzir o risco de prejuízo devido a doença (LEITE, 2005).

A podridão branca é considerada a doença mais grave do girassol, e ocorre em todas as regiões produtoras, sejam tropicais, subtropicais ou temperadas. Os genótipos cultivados de girassol tendem a ser altamente suscetíveis e não há controle químico eficaz para controle da podridão branca (GULYA et al., 1997; LEITE et al., 2000; LEITE, 2005). No girassol, *S. sclerotiorum* pode infectar as raízes, o colo, a haste e os capítulos. O nível de perda na produção depende basicamente do estágio e do órgão infectado. Quando a infecção ocorre no receptáculo floral, pode ocorrer até a queda do capítulo antes da colheita, e quando a infecção ocorre no capítulo, além de prejudicar a produtividade, há também prejuízo na qualidade do óleo (LEITE, 2005).

Deve-se ter claro que *S. sclerotiorum* é um patógeno polífago (LEITE, 2005), podendo causar fortes prejuízos em outras espécies cujo cultivo é tradicional, no Planalto Norte Catarinense bem como em outras regiões. Assim, cita-se soja, feijão, ervilhaca, batata e fumo como espécies suscetíveis a este patógeno. Destaca-se que os escleródios deste fungo permanecem viáveis durante anos no solo (LEITE, 2005).

Do exposto, destaca-se que apesar dos incentivos à cultura de girassol no Planalto Norte Catarinense, ainda há carência de informações de pesquisa sobre viabilidade técnica do cultivo desta espécie, em especial no cultivo de safrinha.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de aquênios e alguns caracteres de importância agrônômica em cultivares de girassol em duas épocas de cultivo de safrinha no Planalto Norte Catarinense.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram instalados dois experimentos no Campo Experimental Salto Canoinhas, município de Papanduva/SC, em área da Epagri/Estação Experimental de Canoinhas. O clima da região é úmido com verões amenos, do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen (IDE et al., 1980). O solo do local é classificado como Latossolo Bruno Distrófico. A altitude da área experimental é de aproximadamente 810 m.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados com três repetições. A unidade experimental foi composta de quatro linhas de 5 m, espaçadas em 0,9 m. Nas avaliações considerou-se apenas a área útil, composta pelas duas linhas centrais de cada unidade experimental.

O experimento foi implantado sob sistema de semeadura direta. A adubação dos dois experimentos foi composta por 320 kg ha<sup>-1</sup> de 4-20-20 de NPK + 8 kg ha<sup>-1</sup> de bórax, aplicados nas covas de semeadura. Buscando a densidade de 40000 plantas ha<sup>-1</sup>, foram abertas 3,6 covas por metro,

sendo semeadas duas sementes por cova. As plantas excedentes foram removidas aos 14 dias após a semeadura. As sementes foram tratadas com inseticida a base de Thiodicarb, e após a emergência foram realizadas quatro aplicações do inseticida Permethrin com intervalos semanais. Estas aplicações se fizeram necessárias para prevenir o ataque de grilos (Orthoptera: Gryllidae), presentes na área experimental.

A implantação do experimento de primeira época ocorreu no dia 24 de janeiro, e da segunda época em 6 de fevereiro de 2007. Foram avaliadas 13 cultivares: Embrapa 122; Catissol; IAC Iarama; Dow M734; Aguará 3; Aguará 4; Hélio 250; Hélio 251; Hélio 358; Hélio 360; Agrobela 960; Charrúa e Dow MG 2. A cultivar Dow MG 2, foi avaliada apenas no experimento de segunda época.

Os dados de precipitação pluviométrica e temperaturas máximas e mínimas do ar no período de execução dos experimentos estão apresentados nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Foram avaliadas as seguintes características: número de dias para floração (NDF) e maturação de colheita (NDM); diâmetro médio do caule de 12 plantas por parcela, a 5 cm do solo (DCL); altura média de nove plantas por parcela (ALT) (apenas na segunda época); porcentagem de plantas quebradas (QUE) e acamadas (ACM) (ângulo entre o caule e o solo menor que 45°); número de capítulos por planta (CPP); diâmetro médio de 15 capítulos por parcela (DCA); porcentagem de capítulos com sintomas de podridão branca (*S. sclerotiorum*) (MBR); massa de cem aquênios (M1A) e produtividade em kg ha<sup>-1</sup>, corrigidos para 11% de umidade (PRO).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância individual, e havendo efeito

significativo (F a 5% de probabilidade do erro), as cultivares foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. Avaliou-se também a significância dos coeficientes de correlação linear entre alguns caracteres de importância agrônoma pelo teste t a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças quanto ao ciclo das cultivares avaliadas. O florescimento ocorreu entre 50 e 65 dias após a semeadura, havendo a formação de seis grupos homogêneos na primeira época (Tabela 1), e de oito na segunda época, quando o florescimento ocorreu entre 63 e 73 dias após a semeadura (Tabela 2). Ou seja, em plantios de safrinha, ao retardar a semeadura, o ciclo tende a aumentar, que deve ser uma consequência das condições termofotoperiódicas. Segundo CASTRO e FARIAS (2005) temperaturas baixas, baixa luminosidade e alta umidade prolongam o ciclo da cultura, atrasando a floração e a maturação fisiológica.

A maturação de colheita foi atingida entre 93 e 105 dias na primeira época e 107 e 109 na segunda época (Tabelas 1 e 2). Verifica-se que o período até o florescimento aumentou 8 dias, e até a maturação 10 dias, com o plantio mais tardio. Na segunda época, houve pouca diferença quanto ao número de dias para a maturação entre cultivares, o que pode estar associado às condições climáticas da época (Figuras 1 e 2) e a incidência de doenças, que podem ter influenciado nas diferenças de ciclo. Os coeficientes de correlação (Tabela 3) confirmam a associação positiva entre número de dias para florescimento e maturação.

TABELA 1 - Características agrônomicas de 12 cultivares de girassol semeados em 24 de janeiro (primeiro ensaio). Papanduva, 2007.

Cultivares	Características <sup>1/</sup> , <sup>2/</sup>				
	NDF	NDM	DCL	QUE <sup>3/</sup>	ACM <sup>3/</sup>
Embrapa 122	50 f	93,3 b	22,03 a	8,88 a	4,05 a
Catissol	57 e	97,0 b	24,47 a	11,27 a	1,04 a
Hélio 250	57 e	95,7 b	25,78 a	7,01 a	0,00 a
IAC Iarama	59 d	96,0 b	24,11 a	8,08 a	1,01 a
Hélio 358	59 d	97,0 b	25,69 a	0,00 a	0,00 a
Aguará 4	61 c	97,0 b	24,39 a	0,00 a	0,00 a
Agrobela 960	61 c	95,7 b	25,03 a	7,41 a	0,00 a
Dow M734	63 b	105,0 a	26,22 a	3,63 a	0,00 a
Aguará 3	65 a	97,0 b	27,36 a	1,94 a	0,00 a
Hélio 251	65 a	96,0 b	27,86 a	5,61 a	0,00 a
Hélio 360	65 a	95,7 b	24,33 a	21,61 a	0,00 a
Charrúa	65 a	102,3 a	25,86 a	2,56 a	0,00 a
CV %	0,10	1,95	5,97	45,50	34,37
Média	60,58	97,31	25,26	6,50	0,51

<sup>1/</sup> NDF = número de dias para floração; NDM = número de dias para a maturação de colheita; DCL = diâmetro do caule (mm); QUE = porcentagem de plantas quebradas; ACM = porcentagem de plantas acamadas.

<sup>2/</sup> Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

<sup>3/</sup> Análise estatística realizada com base nos dados transformados por raiz quadrada (x+1).

TABELA 2 - Características agrônômicas de 13 cultivares de girassol semeado em 6 de fevereiro (segundo ensaio). Papanduva, 2007.

Cultivares	Características <sup>1/, 2/</sup>					
	NDF	NDM	DCL	ALT	QUE <sup>3/</sup>	ACM <sup>3/</sup>
Embrapa 122	63 h	107,0 c	25,61 a	1,78 a	42,42 a	17,68 a
Hélio 250	65 g	107,0 c	26,89 a	1,81 a	30,40 a	1,08 b
Hélio 358	67 f	107,0 c	25,19 a	2,04 a	3,29 b	6,21 b
Aguará 3	68 e	107,0 c	27,83 a	2,06 a	6,29 b	0,00 b
Aguará 4	68 e	107,0 c	25,25 a	2,11 a	3,75 b	3,92 b
Catissol	68 e	107,0 c	24,83 a	2,16 a	35,96 a	18,15 a
Agrobel 960	69 d	107,0 c	26,72 a	1,96 a	17,93 a	3,38 b
Hélio 360	69 d	107,0 c	24,67 a	2,09 a	25,06 a	3,46 b
IAC larama	69 d	107,0 c	24,61 a	2,13 a	19,72 a	29,72 a
Dow M734	71 c	107,7 b	28,86 a	2,79 a	1,80 b	1,96 b
Charrúa	72 b	107,7 b	25,50 a	2,16 a	1,55 b	0,00 b
Hélio 251	72 b	107,7 b	28,17 a	2,01 a	12,59 b	0,00 b
Dow MG2	73 a	109,0 a	25,56 a	2,22 a	3,70 b	2,78 b
CV %	0,01	0,26	6,85	16,73	30,87	43,92
Média	68,77	107,31	26,13	2,10	15,73	6,79

<sup>1/</sup> NDF = número de dias para floração; NDM = número de dias para a maturação de colheita; DCL = diâmetro do caule (mm); ALT = altura de plantas (m); QUE = porcentagem de plantas quebradas; ACM = porcentagem de plantas acamadas.

<sup>2/</sup> Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

<sup>3/</sup> Análise estatística realizada com base nos dados transformados por raiz quadrada ( $x+1$ )

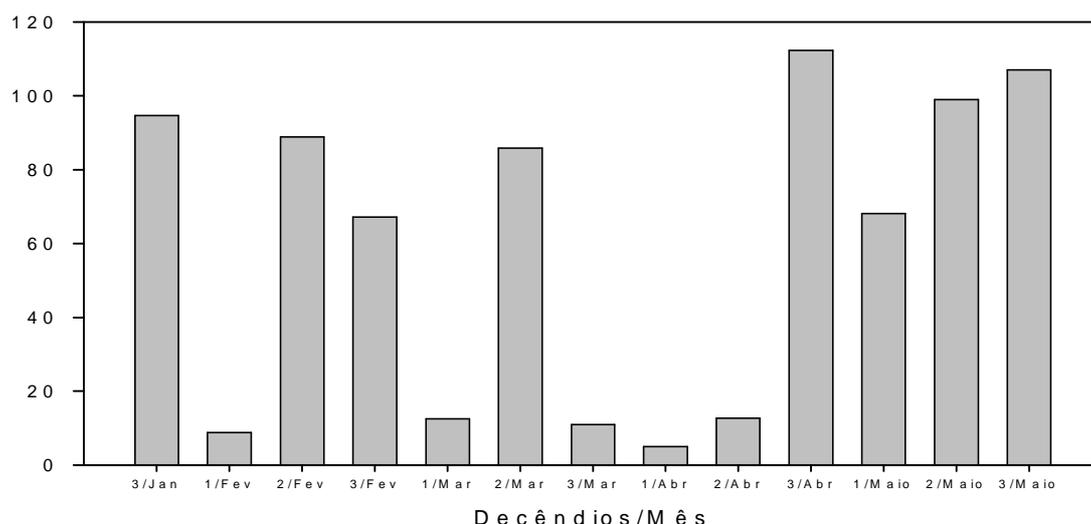


FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica (mm) por decêndio no período de execução dos experimentos. EPAGRI, 2007.

O diâmetro médio do caule é de 25,26 e de 26,13 mm na primeira e segunda época, respectivamente. Não sendo detectadas diferenças significativas entre cultivares quanto ao diâmetro do caule (Tabelas 1 e 2). Os coeficientes de correlação (Tabela 3) entre diâmetro do caule e quebra de plantas não contribuem para o entendimento da questão, pois não houve diferença significativa entre cultivares quanto ao diâmetro. Também foi detectada correlação negativa e significativa entre altura e quebra de plantas na segunda época (Tabela 3), entretanto, este coeficiente deve ser analisado com cuidado devido a não significância das diferenças de altura entre cultivares (Tabela 2).

No ensaio de primeira época, não houve diferença significativa entre cultivares para quebra

de plantas e acamamento (Tabela 1), não havendo também associação entre estas duas variáveis (Tabela 3). Na segunda época, verificaram-se altos índices de quebra de plantas. As cultivares Embrapa 122, Catissol, Hélio 250, Hélio 360, IAC larama e Agrobel 960 apresentaram os maiores níveis, com variação de 42 a 18% das plantas quebradas. Quanto ao tombamento, IAC larama, Catissol e Embrapa 122 apresentaram os maiores níveis, variando de 29 a 17%, destacando-se que a esta característica está associado um alto coeficiente de variação, um indicativo da alta interferência ambiental (Tabela 2). Verificou-se ainda correlação significativa entre tombamento e quebra de plantas na segunda época.

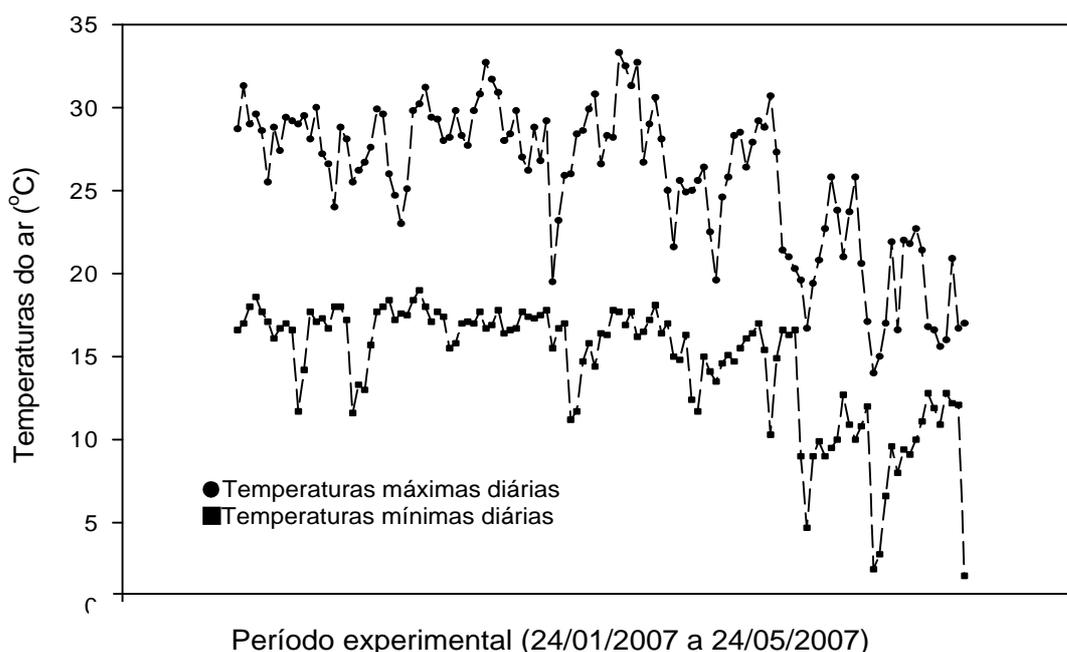


FIGURA 2 - Temperaturas máximas e mínimas do ar, no período de execução dos experimentos. EPAGRI, 2007.

TABELA 3 - Estimativas de coeficientes de correlação entre caracteres de importância agrônômica em girassol. Papanduva, 2007.

Características <sup>2/</sup>	Correlação <sup>1/</sup>		Características <sup>2/</sup>	Correlação <sup>1/</sup>	
	1º Ensaio	2º Ensaio		1º Ensaio	2º Ensaio
NDF – NDM	43,12 *	66,5 *	PBR – ALT	---	- 0,39 *
DCL – QUE	-22,46 <sup>n.s.</sup>	29,43 *	PRO – NDF	27,33 <sup>n.s.</sup>	46,9 *
DCL – ACM	-43,40 *	27,20 *	PRO – NDM	-18,07 <sup>n.s.</sup>	51,1 *
ALT – QUE	---	-28,3 *	PRO – CPP	20,02 <sup>n.s.</sup>	78,9 *
ALT – ACM	---	-8,7 <sup>n.s.</sup>	PRO – DCA	-3,01 <sup>n.s.</sup>	34,12 *
QUE – ACM	-14,56 <sup>n.s.</sup>	32,2 *	PRO – PBR	-3,99 <sup>n.s.</sup>	-78,3 *
PBR – CPP	0,17 <sup>n.s.</sup>	- 0,64 *	PRO – M1A	-24,10 <sup>n.s.</sup>	28,73 <sup>n.s.</sup>

<sup>1/</sup> \* e <sup>n.s.</sup> significativa e não significativa pelo teste t a 5% de probabilidade do erro.

<sup>2/</sup> NDF = número de dias para floração; NDM = número de dias para a maturação de colheita; DCL = diâmetro do caule; QUE = porcentagem de plantas quebradas; ACM = porcentagem de plantas acamadas; ALT = altura de plantas; CPP = número de capítulos por planta; DCA = diâmetro dos capítulos; PBR = porcentagem de capítulos com sintomas de podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*); M1A = massa de cem aquênios; e PRO = produtividade.

Nas variáveis diretamente associadas à produção de grãos verificaram-se valores inferiores no segundo ensaio, comparativamente ao primeiro ensaio (Tabelas 4 e 5). Neste sentido, constata-se que o número médio capítulos por planta reduziu de 0,97 para 0,58, do primeiro para o segundo ensaio, mas não houve diferença significativa entre cultivares.

Na primeira época não houve associação de número de capítulos por planta e do diâmetro dos capítulos com a produtividade, entretanto, na segunda época foi detectada correlação significativa (Tabela 3). Destaca-se que o número de capítulos

por planta foi determinante para a produtividade das cultivares na segunda época, conforme evidenciado pela alta correlação entre estas variáveis (Tabela 3). O menor número de capítulos pode ser atribuído a diferentes fatores, destacando-se as condições climáticas menos favoráveis ao desenvolvimento e crescimento das plantas (Figura 1), e aos efeitos da podridão branca que provocou inclusive a queda de alguns capítulos, fato relatado como possível por LEITE (2005). Destaca-se que a maior precipitação ocorrida durante o desenvolvimento e maturação dos capítulos deve ter contribuído para a maior incidência de podridão branca (Figura 1).

TABELA 4 - Características dos capítulos e dos grãos e produtividade de 12 cultivares de girassol semeado em 24 de janeiro (primeiro ensaio). Papanduva, 2007.

Cultivares	Características <sup>1/, 2/</sup>				
	CPP	DCA	M1A	PBR <sup>3/</sup>	PRO
Hélio 358	1,00 a	16,80 c	5,99 b	7,62 a	2290 a
Aguará 4	0,97 a	18,11 c	4,67 c	19,86 a	2252 a
Dow M734	0,93 a	18,62 b	6,24 b	7,93 a	2052 a
Hélio 360	0,98 a	18,60 b	4,52 c	15,04 a	1984 a
IAC Iarama	0,92 a	19,00 b	5,91 b	7,83 a	1984 a
Catissol	0,98 a	17,29 c	6,62 b	9,46 a	1962 a
Hélio 251	1,00 a	20,56 a	4,06 d	7,91 a	1882 a
Agrobel 960	1,00 a	18,20 c	4,67 c	10,44 a	1865 a
Hélio 250	1,03 a	18,91 b	4,82 c	10,29 a	1849 a
Charrúa	0,96 a	20,11 a	3,15 e	15,41 a	1586 b
Aguará 3	0,99 a	18,11 c	5,20 c	10,94 a	1432 b
Embrapa 122	0,94 a	16,67 c	7,92 a	6,83 a	1190 b
CV %	4,64	5,31	9,15	33,18	11,69
Média	0,97	18,41	5,31	10,80	1861

<sup>1/</sup> CPP = número de capítulos por planta; DCA = diâmetro dos capítulos (cm); PBR = porcentagem de capítulos com sintomas de podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*); M1A = massa de cem aquênios (g); e PRO = produtividade (kg ha<sup>-1</sup>).

<sup>2/</sup> Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

<sup>3/</sup> Análise estatística realizada com base nos dados transformados por raiz quadrada (x+1).

TABELA 5 - Características dos capítulos e dos grãos e produtividade de 13 cultivares de girassol semeado em 6 de fevereiro (segundo ensaio). Papanduva, 2007.

Cultivares	Características <sup>1/, 2/</sup>				
	CPP	DCA	M1A	PBR <sup>3/</sup>	PRO
Dow MG2	0,79 a	19,73 a	5,20 b	20,77 b	1121 a
Dow M734	0,77 a	18,07 a	5,82 b	56,37 a	987 a
Catissol	0,65 a	18,33 a	5,44 b	59,65 a	727 b
Hélio 251	0,72 a	21,02 a	3,96 c	35,74 b	682 b
Hélio 360	0,63 a	18,67 a	4,02 c	36,06 b	631 b
IAC Iarama	0,58 a	18,83 a	5,19 b	60,73 a	624 b
Aguará 3	0,53 a	16,24 b	4,35 c	53,29 a	577 b
Charrúa	0,61 a	17,24 b	3,26 c	22,43 b	524 b
Embrapa 122	0,56 a	19,91 a	6,90 a	73,11 a	460 b
Hélio 358	0,39 a	15,95 b	4,88 b	44,94 b	457 b
Hélio 250	0,52 a	19,47 a	4,21 c	47,59 a	446 b
Aguará 4	0,40 a	16,23 b	3,81 c	41,72 b	417 b
Agrobel 960	0,34 a	17,19 b	4,18 c	39,21 b	798 b
CV %	31,87	7,41	10,15	18,11	37,43
Média	0,58	18,22	4,71	45,28	618

<sup>1/</sup> CPP = número de capítulos por planta; DCA = diâmetro dos capítulos (cm); PBR = porcentagem de capítulos com sintomas de podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*); M1A = massa de cem aquênios (g); e PRO = produtividade (kg ha<sup>-1</sup>).

<sup>2/</sup> Médias seguidas de mesma letra foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5%.

<sup>3/</sup> Análise estatística realizada com base nos dados transformados por raiz quadrada (x+1).

O diâmetro médio dos capítulos foi semelhante nos dois experimentos. Na primeira época as cultivares formaram quatro grupos homogêneos. As cultivares Charrua e Hélio 251 apresentaram capítulos com diâmetro acima de 20 cm (Tabela 4). Na segunda época, apenas Hélio 251 apresentou capítulos com mais de 20 cm de diâmetro, mas este não diferiu de outras sete cultivares (Tabela 5). Na segunda época verificou-se a significância da correlação do diâmetro dos capítulos com a produtividade (Tabela 3).

Embrapa 122 foi a cultivar com maior massa média de 100 aquênios nas duas épocas, diferindo significativamente dos demais cultivares. Entretanto, observou-se que a massa média de 100 aquênios foi menor na segunda época (4,71 g) comparativamente a primeira (5,31 g). Apesar da segunda época apresentar menor massa de 100 aquênios e também menor produtividade, não foi observada associação significativa entre estas variáveis (Tabela 3).

A podridão branca atingiu em média 10,8%

dos capítulos na primeira época (Tabela 4), e na segunda época, mais de 45% dos capítulos (Tabela 5). A maior frequência e maior quantidade de precipitação (Figura 1), associada às temperaturas amenas (Figura 2) contribuíram para maior incidência de podridão branca nos capítulos. Na segunda época, verificou-se maior incidência de podridão branca em Embrapa 122, IAC Iarama, Catissol, Dow M734, Aguará 3 e Hélio 250, cujos níveis variaram de 73 a 47% de capítulos com sintomas. Entretanto, essas variações podem ser decorrentes de diferenças quanto ao ciclo e porte das plantas e não à resistência genética. A resistência genética à podridão branca tem sido investigada em vários países, mas poucos avanços foram obtidos (LEITE, 2005). No segundo ensaio, no qual foi avaliada a altura de plantas, verificou-se correlação negativa entre esta variável e porcentagem de capítulos com podridão branca (Tabela 3), o que condiz com a suposição de LEITE (2005) e ZIMMER e HOES (1978), os quais afirmam haver tendência de menor incidência de podridão branca em plantas mais altas.

Na primeira época, a produtividade média foi acima de 1.800 kg ha<sup>-1</sup>, havendo a formação de dois grupos homogêneos quanto a esta característica (Tabela 4). Neste ensaio, Charrua, Aguará 3 e Embrapa 122 apresentaram as menores produtividades. Hélio 358, Aguará 4 e Dow M734 apresentaram as maiores produtividades, formando um grupo homogêneo junto a outras seis cultivares, com produtividade variando de 1.849 a 2.290 kg ha<sup>-1</sup>.

Catissol e Dow M734 apresentaram produtividades próximas de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> na primeira época de plantio, resultados semelhantes aos relatados por PORTO et al. (2007), considerando a média de ambientes favoráveis nas safras de 2000/01 e 2003/04, em diferentes regiões do Brasil.

A produtividade média da segunda época (618 kg ha<sup>-1</sup>) foi muito inferior à da primeira época, e apenas Dow MG2 e Dow M734 produziram próximo a 1.000 kg ha<sup>-1</sup>, superando estatisticamente as

demais cultivares (Tabela 5). A baixa produtividade da segunda época deve estar associada às condições climáticas e especialmente a ocorrência da podridão branca, o que é explicitado pela alta correlação entre estas variáveis (Tabelas 3 e 5). Estudo realizado no estado do Paraná e Norte de Santa Catarina indica que o cultivo de safrinha pode ser realizado exclusivamente em regiões que ocorram poucas chuvas e que não ocorram temperaturas abaixo de 20 °C, além da necessidade de optar por cultivares precoces e sementes saudáveis. Estas são as medidas mais efetivas para diminuir o risco de perda devido a podridão branca (LEITE et al., 2000).

Embrapa 122 foi avaliada em Roraima por SMIDERLE et al. (2005), trabalho no qual relatam diâmetro do caule e altura semelhante aos observados nos experimentos deste trabalho. Quanto ao diâmetro do capítulo, verificou-se maiores valores no experimento de segunda época deste trabalho, ao passo que a produtividade obtida em Roraima foi sempre superior a obtida em Santa Catarina.

## CONCLUSÕES

Há cultivares adaptadas e que apresentam produtividade superior 2000 kg ha<sup>-1</sup> na semeadura de janeiro.

Na semeadura de fevereiro, o potencial produtivo foi comprometido devido a forte incidência de podridão branca causada por *Sclerotinia sclerotiorum*.

## AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores/colaboradores e empresas pela disponibilização de sementes: Luiz Osvaldo Colasante (IAPAR); Beatriz Gromick (Dow AgroSciences); Ingo Kliewer (Atlântica Sementes); Paulo Bueno (Helianthus do Brasil).

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portaria n.123, 2 jul. 2007. Aprova o zoneamento agrícola para a cultura do girassol no Estado de Santa Catarina ano safra 2007/2008. **Diário Oficial da União**, p. 35, 2007. Seção 1.
- 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. 501-546.
- COSTA, V.C.A.; SILVA, F.N.; RIBEIRO, M.C.C. Efeito de épocas de semeadura na germinação e desenvolvimento em girassol (*Helianthus annuus* L.). **Revista Científica Rural**, v. 5, p.154-158, 2000.
- GULYA, T.J.; RASHID, K.Y. MASIREVIC, S.M. Sunflower diseases. In: SCHNEITER, A.A. (Ed.) **Sunflower technology and production**. Madison: American Society of Agronomy, 1997. p. 263-379.
- IDE B.Y.; ALTHOFF, D.A.; THOMÉ, V.M.R.; et al. **Zoneamento agroclimático do Estado de Santa Catarina**: 2ª Etapa. Florianópolis: EMPASC, 1980. 160 p.
- LAZZAROTTO, J.J.; ROESSING, A.C.; MELLO, H.C. O agronegócio do girassol no mundo e no Brasil. In: LEITE, R.M.V.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 16-42.
- LEITE, R.M.V.B. Manejo de doenças do girassol. In: LEITE, R.M.V.B.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Eds.) **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 501-546.
- LEITE, R.M.V.B.; OLIVEIRA, M.F.; VIEIRA, O.V.; CASTIGLIONI, V.B.R. Incidência de podridão branca causada por *Sclerotinia sclerotiorum* em girassol semeado após a colheita da safra de verão, no Estado do Paraná. **Summa Phytopathologica**, v. 26, p. 81-84, 2000.

9. 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, p. 491-499, 2007.
10. ROSSI, R. O. **Girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998. 333 p.
11. SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JR., M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amazônica**, v. 35, p. 331-336, 2005.
12. ZIMMER, D.E.; HOES, J.A. Diseases. In: CARTER, J.F. (Eds.) **Sunflower science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1978. p. 225-262.

**Recebido** em 28/09/2007

**Aceito** em 14/12/2007

